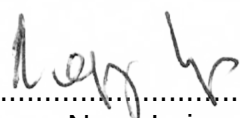


# Villamos kiviteli tervdokumentáció

Tűzoltó szerelés építése

9151 Abda, Szent István u. 22. Hrsz.: 79/3

Győr, 2025. március 30.

  
.....  
Nagy Lajos  
vill.tervező  
V-08-01342

## 1.Tartalomjegyzék

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| 1.Tartalomjegyzék .....                           | 2  |
| 2. Tervezői nyilatkozat .....                     | 3  |
| 3. Műszaki leírás .....                           | 4  |
| 3.1. Általános adatok.....                        | 4  |
| 3.2. Előzmények:.....                             | 5  |
| 3.3. Műszaki leírás:.....                         | 5  |
| 3.3.1 A gépkocsitároló villamos berendezései..... | 5  |
| 3.3.2 A gépkocsi tároló energia ellátása:.....    | 5  |
| 3.3.3 Villamos berendezések.....                  | 6  |
| 3.3.4. Érintésvédelem .....                       | 6  |
| 3.3.5. Villámvédelem .....                        | 6  |
| 3.3.6. Túlfeszültség védelem: .....               | 7  |
| 3.3.7. Csatlakozó hálózat .....                   | 7  |
| 3.3.8. Szerelési mód .....                        | 7  |
| 4. Tűzvédelem .....                               | 8  |
| 5. Környezetvédelem .....                         | 8  |
| 6. Munkavédelem .....                             | 9  |
| 7. Alkalmazott szabványok, rendeletek.....        | 10 |

## 2. Tervezői nyilatkozat

Tárgy: Tűzoltó szerelés, Abda Szent István u. 22. Hrsz.: 79/ villamos hálózata

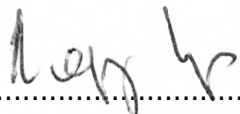
A tervben foglalt műszaki megoldások megfelelnek az általános érvényű előírásoknak, ezen belül a tűzrendészeti követelményeket megállapító rendeletek, szabályzatok az országos (MSZ EN), az ágazati (szakmai) szabványok előírásainak, továbbá kielégítik a biztonságtechnikai és üzem egészségügyi, környezetvédelmi követelményeket.

A tervezés során alkalmazott szabványok, jogszabályok:

|                        |                                                                                                             |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MSZ 447-2009           | Kisfeszültségű, közcélú elosztóhálózatra csatlakoztatás                                                     |
| MSZ 1585-1             | Erősáramú üzemi szabályzat                                                                                  |
| MSZ 2364/ MSZ HD 60364 | Kisfeszültségű villamos berendezések                                                                        |
| 54/2014.(XII.05.)      | BM rendelet (OTSZ)                                                                                          |
| MSZ 1600-14            | Létesítési biztonsági szabályzat 1000 V-nál nem nagyobb feszültségű erősáramú villamos berendezések számára |
| MSZ EN 12464-1         | Fény és világítás, Munkahelyi világítás                                                                     |
| 40/2017. (XII. 4.)     | NGM rendelet (VBSZ)                                                                                         |

A tervezés során a szabványok előírásaitól eltérésre nem volt szükség.

Győr, 2025. március 30.

  
.....  
Nagy Lajos  
villamos tervező  
V-08-01342

### 3. Műszaki leírás

#### 3.1. Általános adatok

|                  |                                                                                                   |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Építtető:        | Abda Község Önkormányzata<br>9151 Abda<br>Szent István u. 3.                                      |
| Megbízás tárgya: | Új tűzoltó szerállás, Abda Szent István u. 22, Hrsz.: 79/3<br>villamos kiviteli tervezése         |
| Felelős tervező: | Nagy Lajos villamos tervező<br>V-08-01342<br>9028 Győr Fehérvári út 159/A<br>Mobil: (70) 9455-972 |

### 3.2. Előzmények:

Az építtető Abda Szent István u. 22, Hrsz.: 79/3 területen tűzoltó szerállást kíván létesíteni.

A tűzoltó szerállás villamos energiaellátása a terület meglévő villamos hálózatáról történik.

A gépkocsitároló villamos fogyasztását külön almérővel kell mérni.

### 3.3. Műszaki leírás:

#### 3.3.1 A gépkocsitároló villamos berendezései.

|                                 |          |
|---------------------------------|----------|
| Világítás                       | 0,2 kW   |
| Külső világítás                 | 0,1 kW   |
| 2 db 2+F dugaszolóaljzat        | 7,36 kW  |
| Szerviz csoportos dugaljak 4 db | 14,72 kW |
| Átfolyó vízmelegítő             | 1,2 kW   |
| Kijárat jelző világítás         | 0,016 kW |

|           |           |
|-----------|-----------|
| Összesen: | 23,576 kW |
|-----------|-----------|

|                               |      |
|-------------------------------|------|
| Becsült egyidejűségi tényező: | 0,47 |
|-------------------------------|------|

A gépkocsi tároló villamos teljesítmény igénye: 11,04 kW

#### 3.3.2 A tűzoltó szerállás energia ellátása:

A tűzoltó szerállás kiépítendő csatlakozó hálótára a meglévő hálózaton kialakított leágazáshoz csatlakozik.

A szerállás belső oldalfalán, a bejárat ajtó mellett lesz elhelyezve a fogadó villamos szekrény, amely tartalmazza a tűzeseti főkapcsolót, valamint a szükséges védelmi készülékeket.

### 3.3.3 Villamos berendezések

A belső térben van 2 db 2+F, egyenként 16 A terhelhetőségű egyfázisú dugaszoló aljzat.

Belső világítás 6 db egyenként 36 W fogyasztású LED világítótesttel van megoldva. A LED világítótestek színhőmérséklete 4000 K. A belső téri világítás kapcsolói az ajtó mellett, oldalfalra lesznek felszerelve.

Az ajtók felett a belső térben 1 kijárat mutató irányfény lesz felszerelve. Az irányfény saját akkumulátoros táplálásról működik, készenléti üzemmódban.

A garázs ajtók felett, külső oldalon helyezendő el 1-1 db LED fényforrás. A fényforrások alkonykapcsolóval működnek, de a bejárati ajtó melletti kapcsolóval kikapcsolhatók.

### 3.3.4. Érintésvédelem

Érintésvédelmi mód: TN-S

A PE és N vezető szétválasztása a tápoldalon a gyűjtősín leágazásánál történik.

A transzformátor elosztóból 1F+N+PE csatlakozás építendő ki. A PE vezetőt a gépkocsi tároló csatlakozó elosztójában max. 10  $\Omega$  földelési ellenállással rendelkező földeléssel kell összekötni.

Fedővédelemként 30 mA érzékenységű áramvédő kapcsolót kell beépíteni.

### 3.3.5. Villámvédelem

A gépkocsi tároló új építmény, ezért az MSZ EN 62305 1-4 jelenleg hatályos szabvány előírásait kell alkalmazni a villámvédelmi berendezés meghatározására.

Az 54/2014 (XII 04.) BM rendelet hatályos előírásai szerint az építmény nem tartozik azon csoportba, ahol kötelezően villámvédelmi berendezést kell alkalmazni, de a jogszabály rendelkezése szerint nem tartozik abba a csoportba sem, ahol nem kell villámvédelmi berendezést létesíteni.

A fentiek szerint a villámvédelmi berendezés szükségszerűségét az építményre végzett villámvédelmi kockázatelemzés alapján kell meghatározni.

Az építményben az R1 emberi élet elvesztése kockázati tényező a meghatározó, a kockázatelemzés erre a kockázati tényezőre irányult. A villámvédelmi berendezés megfelelő, ha az R1 kockázati tényező kisebb min.  $1 \times 10^{-5}$ .

Az építményre végzett kockázatelemzés alapján a villámvédelem nélküli R1 kockázati tényező:

$$0,23 \times 10^{-5} < 1 \times 10^{-5} \text{ megfelelő}$$

Védelmi intézkedés: Villámvédelmi potenciálkiegyenlítés

Potenciálkiegyenlítés az LPL III vagy LPL IV szint szerint

A tűzoltó szerálláson nem kell külső villámvédelmi berendezést kiépíteni.

### 3.3.6. Túlfeszültség védelem:

A kordinált túlfeszültség védelem megvalósítása a gépkocsi tárolónál elhelyezett elosztóban telepített "B+C" fokozatú túlfeszültség levezetővel valósul meg.

A "B+C" fokozatú túlfeszültség levezető bekötő vezetékeinek a hossza egyenként a 0,5 m-t nem haladhatják meg.

### 3.3.7. Csatlakozó hálózat

A tűzoltó szerállás energia ellátása a meglévő épületrészben lévő főelosztóhoz csatlakozik.

|                                        |                                       |
|----------------------------------------|---------------------------------------|
| A csatlakozó nyomvonal becsült hossza: | 68 m                                  |
| Vezeték keresztmetszete                | 5x16 mm <sup>2</sup> NAYY-J földkábel |
| Terhelő áram (1 fázis)                 | 3x16 A                                |
| Feszültségesés                         | 1,3 % < 2 % megfelelő                 |

### 3.3.8. Szerelési mód

A csatlakozó villamos hálózat 4x16 mm<sup>2</sup> Al kábelezéssel szerelendő.

A kültérben NAYY 5 x16 mm<sup>2</sup> földkábelt kell alkalmazni. Az épületben a földkábel egy kötődobozban csatlakozik a belső kábelezéshez.

A földkábelt 80 cm mélységben védőcsőben kell elhelyezni. A védőcsővezést 10 cm vastagságú homokágyba kell helyezni. A védőcső felett kábeljelző szalagot kell elhelyezni.

Villamos szerelvények védettsége: IP54

## 4. Tűzvédelem

A terv egyéb fejezetei is utalnak tűzvédelmi előírásokra, így azokat is figyelembe kell venni. Tárgyi létesítés nem változtatja meg az érintett területek térrészek, helyiségek tűzvédelmi besorolását, nem változtatja meg a tűzterhelésekből fakadó megkívánt tűzállósági határértékeket. A tűzvédelmi előírások betartása mind a kivitelezés mind az üzemeltetés során kötelező.

A kivitelezés során hegesztéssel, szikraképződéssel járó munkákra is sor kerülhet. A műhelyi előregyártások során az adott műhelyre, technológiára vonatkozó előírásokat kell betartani.

Az aktuális munkaterületen többlet mobil oltókészülék alkalmazása szükséges. Ezek mennyiségét, fajtáját, nagyságát a munkaterület átadásakor az érdekeltek bevonásával lehet meghatározni.

A kivitelezési munkák csak érvényes tűzgyújtási engedéllyel végezhetők, amely figyelembe veszi a környezet veszélyes területeit.

A környezet megvédéséről mindenkor gondoskodni szükséges. Fokozott körültekintéssel kell eljárni az épületeken, épületben végzett szerelésnél, mivel tűzveszélyes anyagok jelenlétére lehet számítani (tetőszigetelés, faszerkezet, tárolt anyagok).

Különleges tűzvédelmi fontossággal bír a kábelalagutakban, elosztó- és kábelhelyiségekben történő kábelezési vagy egyéb munkavégzés.

A kialakításra kerülő villamos berendezés rendelkezik az OTSZ által megkövetelt szakaszkapcsolási lehetőségekkel.

Az általános munkahelyi rend csökkenti a tűz keletkezésének és a baleset vagy egészségkárosodás létrejöttének kockázatát.

## 5. Környezetvédelem

A terv egyéb fejezetei is bírnak környezetvédelmi tartalommal, így azokat is figyelembe kell venni. A létesítmény technológiai funkcióit a technológiai műszaki leírás tartalmazza.

### Veszélyes hulladékok:

Kivitelezés során: tárgyi létesítés újonnan beépítésre kerülő berendezés, bontásból származó hulladékok nem keletkeznek. A kivitelezés, illetve üzemeltetés során keletkező hulladékok - melyek körét a módosított 16/2001.(VII.18) KÖM. Rendelet 1. sz. melléklete

határozza meg- kezeléséről (gyűjtés, előkezelés, szállítás, hasznosítás, ártalmatlanítás stb.) a veszélyes hulladékokkal kapcsolatos tevékenységek végzésének feltételeiről szóló módosított 98/2001.(VI.15.) Kormányrendelet előírásai szerint kell gondoskodni.

#### Levegőtisztaság védelem:

Kivitelezés és üzemeltetés során az elektromos berendezésből a levegőt terhelő szennyeződések nem keletkeznek.

#### Talajszennyezés, vízminőség védelem:

A berendezés létesítése, illetve üzemeltetése során a talajt, illetve a talajvizet érintő szennyeződések nem keletkeznek.

#### A környezetet érő zajterhelés:

A kivitelezési munkák során előfordulhat fúrással, köszörüléssel járó munkafolyamat, ezek végzése során az adott technológiára vonatkozó előírásokat kell betartani.

Az üzemeltetés során a környezetet érő zajterhelés nem keletkezik.

## 6. Munkavédelem

A biztonságos munkavégzés elengedhetetlen feltétele, hogy olyan felelős személy vezesse a kivitelezést, aki az adott feladatot megértette a szerelési folyamatot átlátja és tisztában van az esetlegesen felmerülő veszélyek elhárításával.

Úgymint: Felelős műszaki vezető, építési naplót vezetése, forgalomirányítás, terelés, anyagszállítás és rakodás, magasban végzendő munkákhoz kapcsolódó egyéni és csoportos védőeszközök használata, a munkavégzők létszámától és veszélyhelyzettől függő jelző-mentő és elsősegélynyújtó személyzet és felszerelés alkalmazása.

A feszültség alatti gépek, berendezések, hálózatrészek elkerítése, burkolása, tartós megjelölése. Ha elkerülhetetlen a feszültség alatti munkavégzés, azt csak az arra jogosult személy végezheti a fokozott veszélyhelyzetre tekintettel.

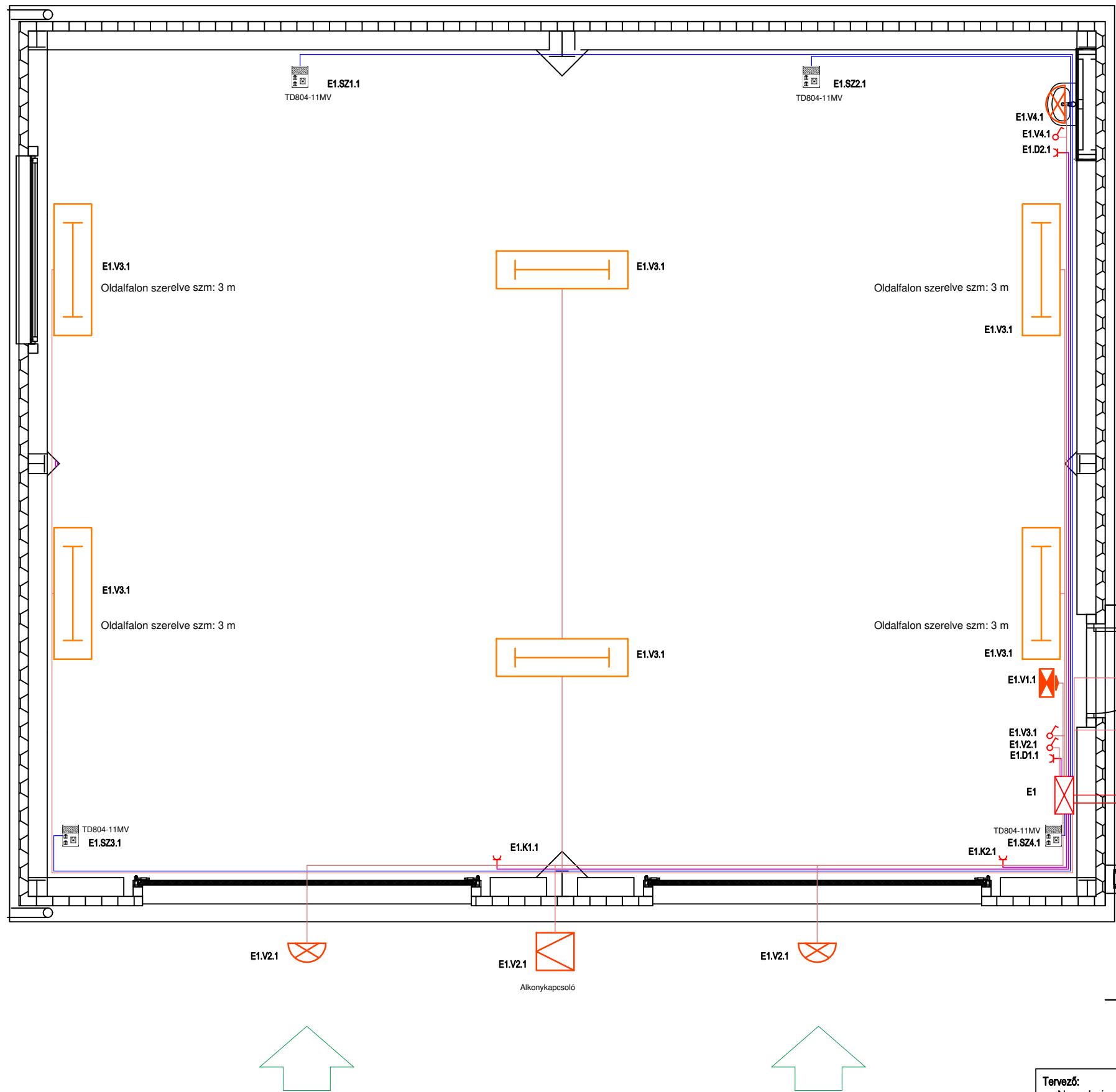
Gépek berendezések feszültség alá kerüléséből vagy a feszültség megszűnéséből adódó veszély, a beüzemelés alatti esetleges hibajavítás, korrekció során felmerülhet.

Nagyon fontos a kiviteli tervdokumentáció alapján a létesítendő rendszer működésének, működtetésének megismerése. A működési próbák komoly veszélyforrást jelenthetnek azok számára akik nem ismerik a rendszert, ezért a próbák során fokozott figyelemmel kell eljárni.

## 7. Alkalmazott szabványok, rendeletek.

A kivitelezés során figyelembe kell venni az alábbi érvényben lévő szabványok, rendeletek, ágazati szabványok, technológiai leírás stb. ide vonatkozó részeit.

|                    |                                                     |
|--------------------|-----------------------------------------------------|
| MSZ HD 60364       | Épületek villamos berendezéseinek létesítése        |
| MSZ13207           | Kis- és középfeszültségű kábelhálózatok kialakítása |
| MSZ447             | Lakó és kommunális épületek hálózatra kapcsolása    |
| MSZ EN 62305       | Villám és túlfeszültségvédelem kialakítása          |
| MSZ10900           | Tűzvédelmi felülvizsgálat                           |
| 54/2014(XII.05.)   | Országos Tűzvédelmi Szabályzat                      |
| MSZ EN 12464-1     | Fény és világítás, Munkahelyi világítás             |
| 40/2017. (XII. 4.) | NGM rendelet (VBSZ)                                 |

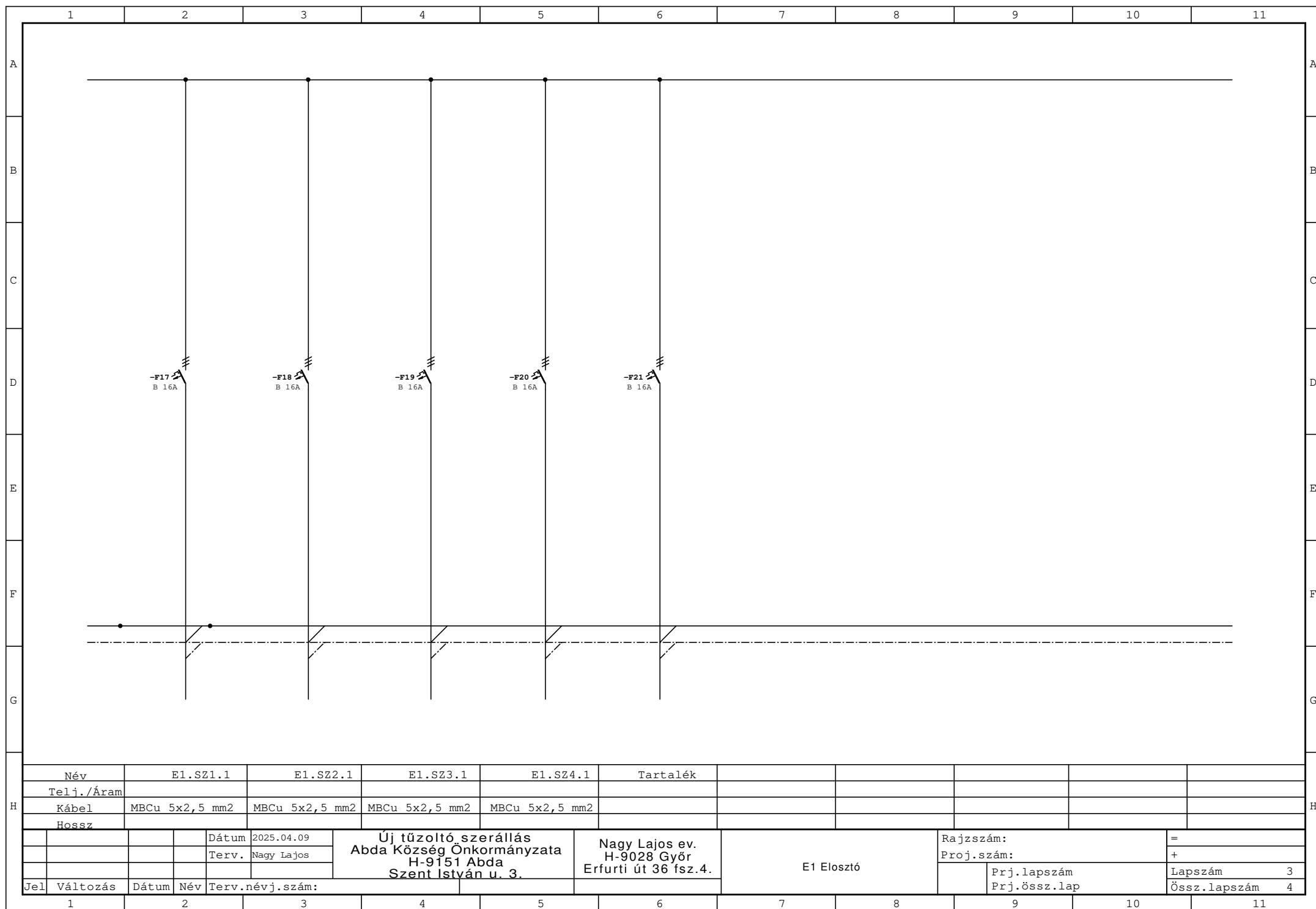


| Adatok összeállítása a projektből       |  |                 |
|-----------------------------------------|--|-----------------|
| Név                                     |  | Összeg          |
| 2+F dugalj                              |  | 4 db            |
| 101 Egypólusú kapcsoló                  |  | 3 db            |
| 101 Egypólusú kapcsoló IP54             |  | 1 db            |
| 1200x300 LED panel                      |  | 6 db            |
| Alkonykapcsoló                          |  | 1 db            |
| E1 Elosztó                              |  | 1 db            |
| Földelés l=3m                           |  | 1 db            |
| Kerek fali lámpa                        |  | 1 db            |
| Kerek fali lámpa IP54                   |  | 3 db            |
| TD804-11MV szerelt dugaljak             |  | 4 db            |
| MBCu- 3x1_5 mm2                         |  | 80 m            |
| MBCu- 3x2_5 mm2                         |  | 30 m            |
| MBCu- 5x2_5 mm2                         |  | 60 m            |
| NAYY-J - 5x16 mm2                       |  | Szükség szerint |
| Átm. 8mm horg.köracél                   |  | 2,5 m           |
| Vészvilágítás piktogram, 1-es méret, le |  | 1 db            |

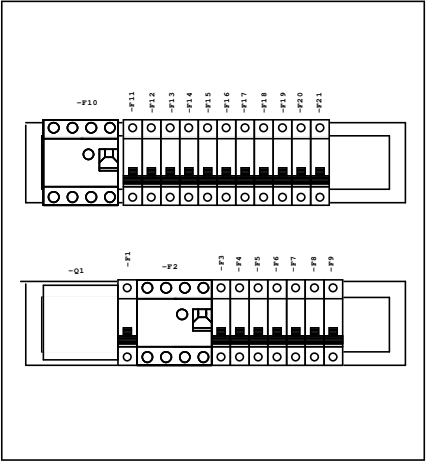
|                                                                                                                                                 |  |                                                                                  |  |                         |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------|---------------------|
| Tervező:<br>Nagy Lajos okl. villamosmérnök<br>V-08-01342<br>9028 Győr Fehérvári út 159/a<br>Tel +36 70 9455-972<br>e-mail:lajos56nagy@gmail.com |  | Megnevezés:<br><br>Villamos hálózat                                              |  | Alírá                   |                     |
|                                                                                                                                                 |  |                                                                                  |  | Méretarány:             | 1:50                |
| Beruházó:<br><br>Abda Község Önkormányzata<br>9151 Abda<br>Szent István u. 3. sz.                                                               |  | Létesítmény:<br><br>Új tűzoltó szerállás<br>9151 Abda<br>Szent István u. 22. sz. |  | Ver:                    | Rajzjel:<br><br>E-1 |
|                                                                                                                                                 |  |                                                                                  |  | Dátum:<br>2025. 03. 30. |                     |







|     |          |       |     |                 |            |                                                                                       |                                                       |                    |            |              |                |
|-----|----------|-------|-----|-----------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------|------------|--------------|----------------|
|     | 1        | 2     | 3   | 4               | 5          | 6                                                                                     | 7                                                     | 8                  | 9          | 10           | 11             |
| A   |          |       |     |                 |            |                                                                                       |                                                       |                    |            |              |                |
| B   |          |       |     |                 |            |                                                                                       |                                                       |                    |            |              |                |
| C   |          |       |     |                 |            |                                                                                       |                                                       |                    |            |              |                |
| D   |          |       |     |                 |            |                                                                                       |                                                       |                    |            |              |                |
| E   |          |       |     |                 |            |                                                                                       |                                                       |                    |            |              |                |
| F   |          |       |     |                 |            |                                                                                       |                                                       |                    |            |              |                |
| G   |          |       |     |                 |            |                                                                                       |                                                       |                    |            |              |                |
| H   |          |       |     |                 |            |                                                                                       |                                                       |                    |            |              |                |
|     |          |       |     | Dátum           | 2025.04.09 | Új tűzoltó szerelés<br>Abda Község Önkormányzata<br>H-9151 Abda<br>Szent István u. 3. | Nagy Lajos ev.<br>H-9028 Győr<br>Erfurti út 36 fsz.4. | E1 Elosztószekrény | Rajzszám:  |              | =              |
|     |          |       |     | Terv.           | Nagy Lajos |                                                                                       |                                                       |                    | Proj.szám: |              | +              |
|     |          |       |     |                 |            |                                                                                       |                                                       |                    |            | Prj.lapszám  | Lapszám 4      |
| Jel | Változás | Dátum | Név | Terv.névj.szám: |            |                                                                                       |                                                       |                    |            | Prj.össz.lap | Össz.lapszám 4 |
|     | 1        | 2     | 3   | 4               | 5          | 6                                                                                     | 7                                                     | 8                  | 9          | 10           | 11             |



**Dátum: 2025. 04. 09.**

**Projekt sz.: 04/122**

# **Villámvédelmi kockázatelemzés**

készült a(z)  
IEC 62305-2:2010-12  
nemzetközi szabvány alapján

a(z)  
MSZ EN 62305-2:2012 (TvMI 7.2+7.3+7.4+7.5)  
szabvány nemzeti függelékeinek figyelembe vételével

**Intézkedések összefoglalása  
villámhatás okozta károk csökkentésére,  
kockázatelemzés alapján,  
a következő projekthez:**

## **Projekt-/objektum adatai:**

Új tűzoltó szerállás építése  
Szent István u. 22  
9151 Abda  
H

## **Vevő/megrendelő:**

Abda Önkormányzata  
  
Szent István u. 3  
9151 Abda  
H

## **A kockázatelemzést készítette:**

Nagy Lajos okl.vill.mérnök Vn-08-01342

## Tartalomjegyzék

- 1. Rövidítések jegyzéke**
- 2. Szabványi alapok**
- 3. Kárrkockázat és kárforrások**
- 4. Projekt adatai**
  - 4.1. Figyelembe veendő kockázatok
  - 4.2. Geográfiai és épület-paraméterek
  - 4.3. Az építmény felosztása villámvédelmi zónákra/övezetekre
- 5. Csatlakozóvezetékek**
- 6. Az építmény tulajdonságai**
  - 6.1. Tűz kockázata
  - 6.2. A tűz következményeinek csökkentésére irányuló intézkedések
  - 6.3. Személyek rendkívüli veszélyeztetése az építményben
  - 6.4. Minimális villámvédelmi fokozat az 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet alapján
  - 6.5. Külső térbeli árnyékolás
- 7. Kockázatértékelés**
  - 7.1. R1 kockázat, Emberi élet
  - 7.2. Védelmi intézkedések kiválasztása
- 8. Jogi kötelezettségek**
- 9. Általános információk**
- 10. Fogalmak magyarázata**

## 1. Rövidítések jegyzéke

|                                 |                                                                                                                                                     |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a                               | amortizációs ráta                                                                                                                                   |
| a <sub>t</sub>                  | amortizációs idő                                                                                                                                    |
| c <sub>a</sub>                  | állatok értéke az övezetben, pénzben kifejezve                                                                                                      |
| c <sub>b</sub>                  | építmény övezetének értéke, pénzben kifejezve                                                                                                       |
| c <sub>c</sub>                  | övezetben lévő javak értéke, pénzben kifejezve                                                                                                      |
| c <sub>s</sub>                  | belső rendszerek értéke az övezetben (beleértve a funkciójukat is) pénzben kifejezve                                                                |
| c <sub>t</sub>                  | az építmény teljes értéke, pénzben kifejezve                                                                                                        |
| C <sub>D</sub> ;C <sub>DJ</sub> | elhelyezkedési tényező                                                                                                                              |
| C <sub>L</sub>                  | teljes veszteség éves költsége védelmi intézkedések nélkül                                                                                          |
| C <sub>PM</sub>                 | a kiválasztott védelmi intézkedések éves költsége                                                                                                   |
| C <sub>RL</sub>                 | megmaradó veszteségek költsége védelmi intézkedések mellett                                                                                         |
| EB                              | villámvédelmi potenciálkiegyenlítés – Lightning Equipotential Bonding                                                                               |
| H                               | az építmény magassága                                                                                                                               |
| H <sub>p</sub>                  | az építmény legmagasabb pontja                                                                                                                      |
| i                               | kamatláb                                                                                                                                            |
| K <sub>S1</sub>                 | tényező, amely az építmény árnyékolásának hatékonyságát veszi figyelembe (külső térbeli árnyékolás)                                                 |
| K <sub>S1W</sub>                | az árnyékolás hálósztása az építményben                                                                                                             |
| K <sub>S2</sub>                 | tényező, amely az építmény belsejében az árnyékolás hatékonyságát veszi figyelembe (belső térbeli árnyékolás)                                       |
| K <sub>S2W</sub>                | az árnyékolás hálósztása az építmény belsejében                                                                                                     |
| L1                              | emberi élet elvesztése                                                                                                                              |
| L2                              | közzolgáltatás 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 villámvesztélyeztetés 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>                  | közzolgáltatás 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)                                                            |
| 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 kárrkockázat 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                                                                                                                     |

## 2. 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 (TvMI 7.2+7.3+7.4+7.5) - „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”

## 3. Kárrkockázat és kárforrások

A villámcsapás következtében kialakuló károk elkerülése érdekében célzott védelmi intézkedéseket kell a védendő építményen végrehajtani. A(z) MSZ EN 62305-2:2012 (TvMI 7.2+7.3+7.4+7.5) 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 kárrkockázatnak nevezzük. A kárrkockázat a

lehetséges éves veszteség mérőszáma. Egy tetszőleges építmény esetében a meghatározandó kockázatok az alábbiak lehetnek:

- $R_1$  kockázat: Emberi élet elvesztésének kockázata;
- $R_2$  kockázat: Közszolgáltatás kiesésének kockázata;
- $R_3$  kockázat: Pótolhatatlan kulturális örökség elvesztésének kockázata;
- $R_4$  kockázat: Gazdasági veszteségek kockázata;

Ezen kockázatokat együtt, vagy csak egyes kockázatokat is lehet értékelni, a választott nézőpont alapján. Minden kockázathoz meghatározásra került egy ún. 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.

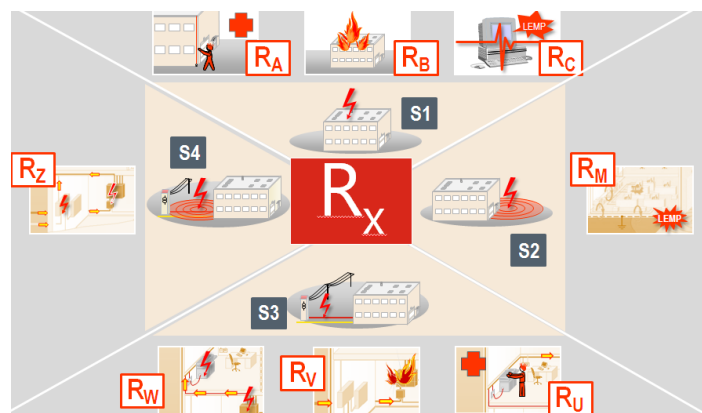
- $R_1 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$
- $R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z$
- $R_3 = R_B + R_V$
- $R_4 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$

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

- $R_A$  Élölények 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.
- $R_B$  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.
- $R_C$  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**

- $R_M$  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**

- $R_U$  Élölények 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.
- $R_V$  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.
- $R_W$  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.

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

- R<sub>Z</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 létesítményekben, 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 (TvMI 7.2+7.3+7.4+7.5) szabvány alapján, a(z) Új tűzoltó szerállás építése 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 kockázatértékelés 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.

#### 4. Projekt adatai

##### 4.1 Figyelembe veendő kockázatok

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

R<sub>1</sub> kockázat: Emberi élet elvesztésének kockázata; R<sub>T</sub>: 1,00E-05

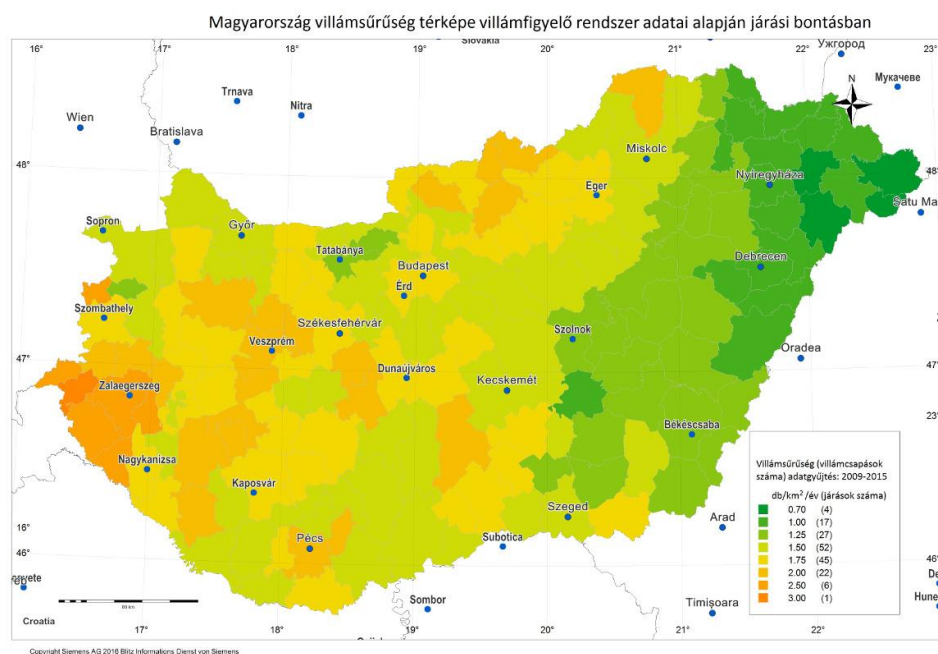
A kockázatok kiválasztásával az elfogadható kockázatok, R<sub>T</sub> is meghatározásra kerültek.

A kockázatelemzés célja, hogy a meglévő kockázatot elfogadható (tolerálható), R<sub>T</sub> kockázati szintre csökkentse gazdaságilag ésszerű védelmi intézkedések kiválasztásával.

##### 4.2 Geográfiai és épület-paraméterek

A kockázatelemzés alapjául a(z) MSZ EN 62305-2:2012 (TvMI 7.2+7.3+7.4+7.5) szabvány szerint az N<sub>G</sub> villámsűrűség szolgál. Ez a közvetlen villámcsapások számát 1/év/km<sup>2</sup> mértékegységben határozza meg. A vizsgált objektum: Objektum, helyén a villámsűrűség-térkép alapján 1,50 villámcsapás/év/km<sup>2</sup> került meghatározásra. Ebből számítással határozható meg az építmény helyszínén az évenkénti zivataros napok száma, melynek értéke 15,00 nap.

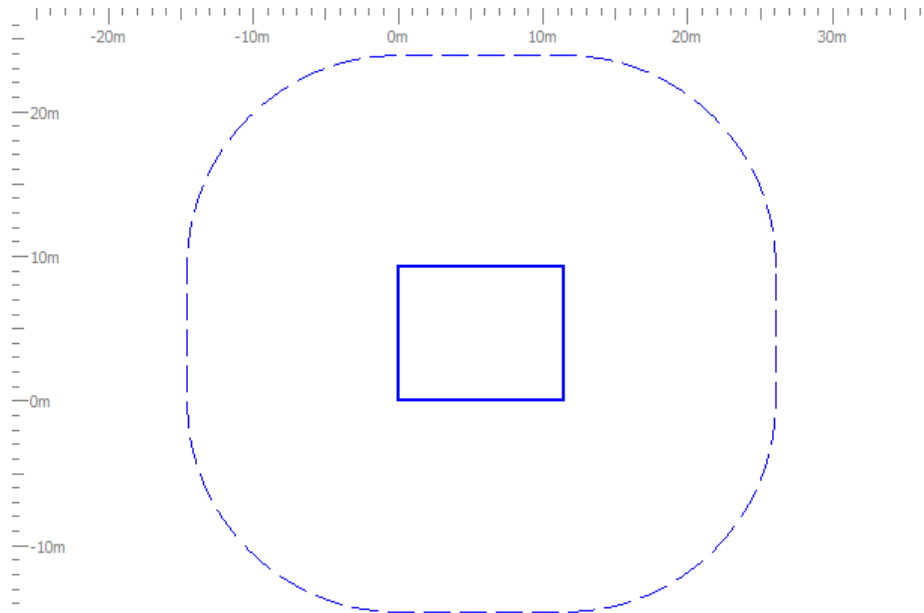
A villámsűrűség értéke a következő térkép alapján lett meghatározva:



Meghatározóak a közvetlen villámcsapás veszélye szempontjából a vizsgált épület geometriai méretei. Ezek képezik a közvetlen/közvetett villámcsapás gyűjtőterület-számításának alapját. A(z) Objektum nevű építmény a következő méretekkel rendelkezik:

|          |                            |         |
|----------|----------------------------|---------|
| $L_b$    | Hossz:                     | 11,56 m |
| $W_b$    | Szélesség:                 | 9,41 m  |
| $H_b$    | Magasság:                  | 4,88 m  |
| $H_{pb}$ | Legmagasabb pont (ha van): | 0,00 m  |

Ez alapján a közvetlen villámcsapás számított gyűjtőterülete 1 396,00 m<sup>2</sup>, továbbá a közvetett villámcsapás (az építmény környezetét érő villámcsapás) gyűjtőterülete 806 368,00 m<sup>2</sup>.



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: 1,00

Ha a villámsűrűséget az építmény gyűjtőterületére vonatkoztatjuk, és az építmény környezetét is figyelembe vesszük, akkor az építményt érő közvetlen villámcsapás gyakoriságára,  $N_D$ : 0,0021 villámcsapás/év, az építményt érő közvetett villámcsapás gyakoriságára  $N_M$ : 1,2096 villámcsapás/év érték adódik.

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

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

|                                                                             |              |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------|
| L1tz – Az az időtartam, amíg a személyek az övezetben tartózkodnak:         | 8 760 óra/év |
| L1nz – Lehetséges veszélyeztetett személyek (áldozatok) száma az övezetben: | 0 fő         |

#### 5. 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 csővezetékeket is figyelembe kell venni a kockázatelemzésben (A potenciálkiegyenlítés követelményét figyelembe kell venni!).

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

- 1. vezeték

## 5.1 1. vezeték

|                       |                                                                                 |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Installációs tényező: | Földkábel                                                                       |
| 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: 50,00 m.

Ennek alapján a csatlakozóvezeték gyűjtőterületére az alábbi értékek adódtak:

- a csatlakozóvezetékét érő közvetlen villámcsapás gyűjtőterülete: 2 000,00 m<sup>2</sup>
- a csatlakozóvezeték környezetét érő közvetett villámcsapás gyűjtőterülete: 200 000,00 m<sup>2</sup>

A villamos berendezések lökőfeszültség-állóságára, amelyek a(z) 1. vezeték 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.

## 6. Az építmény tulajdonságai

### 6.1 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

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:

- Normál tűzkockázat

### 6.2 A tűz következményeinek csökkentésére irányuló intézkedések

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

- Nincsenek meglévő intézkedések

### 6.3 Személyek rendkívüli veszélyeztetése az építményben

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

- Nincs rendkívüli veszélyeztetés

### 6.4 Minimális villámvédelmi fokozat az 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet alapján

Az építmény rendeltetése:

Minimális villámvédelmi fokozat az 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet alapján: Nincs

Koordinált túlfeszültség-védelem (SPM) minimális fokozata az 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet alapján:

### 6.5 Külső térbeli árnyékolás

A térbeli árnyékolás csillapítja a mágneses teret az építményen belül és csökkenti a belső lököhullámokat, 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

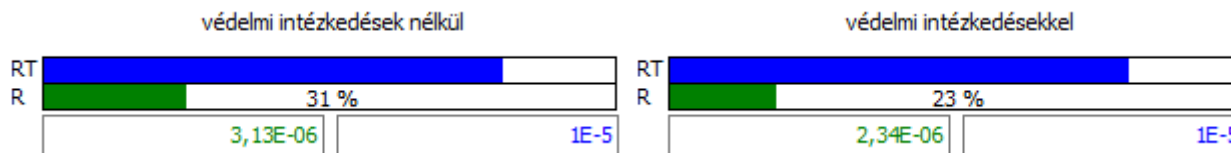
## 7. Kockázatértékelés

Mint, ahogy a 4.1 pontban bemutatásra került, a 7. fejezetben az alábbi kockázatok kerültek kiértékelésre. A mindenkor kockázat esetében a kék oszlopdiagram mutatja az elfogadható kockázat értékét, a zöld/piros oszlopdiagram pedig a számítással meghatározott kockázatot.

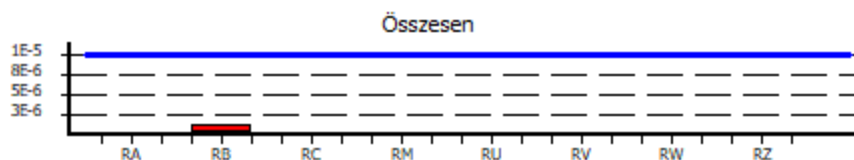
### 7.1 R1 kockázat, Emberi élet

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): | 3,13E-06 |
| R1 számított kockázat (védelemmel):     | 2,34E-06 |



Az R1 kockázat az alábbi kockázati összetevőkből áll:



A meglévő kockázat csökkentése érdekében a(z) 7. fejezet szerinti védelmi intézkedések végrehajtására van szükség.

## 7.2 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   |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| pEB:    | Villámvédelmi potenciálkiegyenlítés<br>Potenciálkiegyenlítés az LPL III vagy LPL IV szint szerint | 5.000E-02 |

## 8. Jogi kötelezettségek

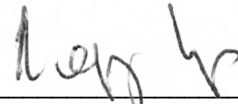
Az elkészített kockázatértékelés az épület üzemeltetőjétől és/vagy tulajdonosától illetve szakképzett alkalmazottaktól kapott adatokon alapul, amely adatok jelen feltételezés szerint a helyszínen kerültek meghatározásra és értékelésre. Fel szeretnénk hívni a figyelmet arra, hogy a kapott bemenő adatokat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

A DEHNsupport programban a kockázatok számításal történő meghatározásának eljárása a(z) MSZ EN 62305-2:2012 (TvMI 7.2+7.3+7.4+7.5) 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.

Győr, 2025.04.09

helység, dátum



pecsét, aláírás

## 9. Általános információk

### 9.1 A külső villámvédelem komponensei

A külső villámvédelem kialakítása során felhasznált komponenseknek meg kell felelniük bizonyos mechanikai és villamos követelményeknek, amelyek az MSZ EN 62561-x szabványsorozatban vannak rögzítve. Ez a szabványsorozat az alábbi részekből áll:

- |                       |                                                                          |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| - MSZ EN 62561-1:2017 | Összekötő elemek követelményei                                           |
| - MSZ EN 62561-2:2012 | A vezetők és a földelők követelményei                                    |
| - MSZ EN 62561-3:2018 | Az összezsatoló szikraközök követelményei                                |
| - MSZ EN 62561-4:2018 | Vezetőtartók követelményei                                               |
| - MSZ EN 62561-5:2018 | A földelők ellenőrzési aknáinak és a földelők tömítéseinek követelményei |

#### 9.1.1 MSZ EN 62561-1:2017 Összekötő elemek követelményei

Az összekötő elemekkel, mint például a kapcsokkal szemben támasztott követelmények az MSZ EN 62561-1 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 kapcsolót kell választani, míg felfogóháló vagy földbe történő bevezetés esetén (a villámáram már több ágára eloszlott) N (50 kA) terhelhetőségű kapcsolót kell választani.

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

#### 9.1.2 MSZ EN 62561-2:2012 A vezetők és a földelők követelményei

A vezetőkkel szemben, mint pl. felfogó- és levezetőkkel illetve földelővezetőkkel szemben az MSZ EN 62561-2 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 EN 62561-2 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.

#### 9.1.3 MSZ EN 62561-3:2018 Az összezsatoló szikraközök követelményei

Az összezsatoló szikraközöket földelőrendszerek galvanikus leválasztására lehet használni.

Az összezsatoló szikraközök kialakítása szempontjából az MSZ EN 62561-3 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.

#### 9.1.4 MSZ EN 62561-4:2018 Vezetőtartók követelményei

Az MSZ EN 62561-4 rögzíti a fémes és nemfémes anyagból készült, a felfogóval és levezetővel kapcsolatba kerülő vezetőtartók műszaki követelményeit és bevizsgálásának módját.

#### 9.1.5 MSZ EN 62561-5:2018 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 EN 62561-5 a vizsgálódobozok és földelőátvezetők műszaki követelményeit és bevizsgálásának

módját írja elő (pl. tömítettségi vizsgálat).

#### **9.1.6 MSZ EN 62561-6:2012 Villámcsapás-számlálók (LSC) követelményei**

Az MSZ EN 62561-6 a villámcsapás számlálók követelményeit és vizsgálati eljárásait határozza meg. A villámcsapás-számlálót villám-részáramot vezető áramútba kell beépíteni, amely a beépítés helyén, az áramútban érzékelt villámáram-impulzusok számát adja meg. Ilyen áramút lehet a külső villámvédelmi rendszer (LPS) egy levezetője, SPD – túlfeszültség-védelmi készülék bekötővezetéke (vagy bármilyen más vezető, amely nem arra a célra készült, hogy a villámáram jelentős részét vezesse).

#### **9.1.7 MSZ EN 62561-7:2012 Földelésjavító anyagok követelményei**

Az MSZ EN 62561-7 szabvány a földelésjavító anyagok követelményeivel és vizsgálati eljárásaival foglalkozik. A földelésjavító anyagok alkalmazásával csökkenthető a földelő rendszer földelési szétterjedési ellenállása. Ezen anyagoknak a földelőszondák és földelővezetők talajban lévő részének környezetében való alkalmazásával tartósan kis értékű, az évszakoktól és csapadéktól független földelési ellenállás biztosítható.

### **10. Fogalmak magyarázata**

#### **Koordinált túlfeszültség-védelmi (SPD) rendszer**

Túlfeszültség-védelmi készülékek (SPD - Surge Protective Device) szakszerűen kiválasztott, telepített és összehangolt működésű rendszere, amely a villamos és elektronikus rendszerek kiesésének veszélyét lecsökkenti.

#### **Szigetelő interfész**

Olyan készülékek, amelyek egy LPZ zónába belépő vezetékeken a lököhullámokat csökkenteni képesek. Ilyen készülékek például a szigetelő transzformátorok földelt árnyékolással a tekercselések között, fémet nem tartalmazó optikai kábelek és optocsatolók. Ezen készülék szigetelési szilárdságának önállóan vagy SPD-k segítségével meg kell felelnie az alkalmazáshoz előírtaknak.

#### **LEMP, elektromágneses villámimpulzus [en: lightning electromagnetic impulse]**

A villámáram elektromágneses hatásainak összessége, amely galvanikus, induktív vagy kapacitív csatolással vezeték mentén terjedő lököhullámokat és elektromágneses impulzusmezőket hoznak létre.

#### **LP, villámvédelem [en: lightning protection]**

Teljeskörű rendszer építmények védelmére, beleértve a belső rendszereket és az épületben lévő javakat is, valamint az emberek védelmét a villámcsapások hatásai ellen. A villámvédelem villámvédelmi rendszerből (LPS) és a LEMP elleni védelmi intézkedésekből áll.

#### **LPL, villámvédelmi szint [en: lightning protection level]**

A villámparaméterek értékeinek olyan csoportjához rendelt szám, amely akkora valószínűséghez tartozik, amelynél a vonatkozó legnagyobb és legkisebb tervezési értékeket az általában előforduló villámparaméterek nem lépik túl.

#### **LPS, villámvédelmi rendszer [en: lightning protection system]**

Az építményt érő villámcsapások által okozott fizikai károsodás csökkentésére szolgáló teljes rendszer.

#### **EB – Villámvédelmi potenciálkiegyenlítés (en: lightning equipotential bonding)**

Egymástól különálló fémes részek potenciálkiegyenlítése a villámvédelmi rendszerrel (LPS) közvetlen összekötés révén vagy túlfeszültség-védelmi készüléken keresztül a villámáram által okozott potenciálkülönbségek csökkentésére.

#### **SPD, túlfeszültség-védelmi készülék [en: surge protective device]**

Olyan eszköz, amelynek rendeltetése a tranziens túlfeszültségek korlátozása és a lököáramok levezetése. Legalább egy nemlineáris alkotóelemet tartalmaz.

### **Csomópont**

A csatlakozóvezeték olyan pontja, amelyen a lököhullám áthatolása feltételezhetően elhanyagolható. Csomópontokra példák az energetikai vezetékek elosztási pontjai, pl. KöF/KiF-transzformátorok, alállomások, a távközlési hálózaton alközpontok vagy berendezések (pl. multiplexer vagy xDSL készülék).

### **Fizikai károsodás**

A villám mechanikai, hő-, vegyi vagy robbantó hatásai következtében az építményben (vagy a benne lévő javakban) bekövetkezett károsodás.

### **Élölények sérülése**

A villámcsapás által okozott érintési vagy lépésfeszültség miatti áramütés következtében az emberek vagy állatok tartós sérülése, ideértve az élet elvesztését is.

### **R, kockázat**

A villám által okozott évenkénti (emberi és anyagi) veszteség várható átlagos értéke a védendő objektum teljes (emberi és anyagi) értékéhez viszonyítva.

### **Z(Ö), az építmény övezete**

Az építmény azonos jellemzőkkel leírható része, ahol a kockázati összetevő meghatározásához csak egyféle paraméterkészletet kell figyelembe venni.

### **LPZ, villámvédelmi zóna [en: lightning protection zone]**

Az a zóna, amelyben a villám elektromágneses tere meghatározott. Egy villámvédelmi zóna határai nem szükségszerűen esnek egybe a fizikai határokkal (pl. falak, padló és mennyezet).

### **Mágneses árnyékolás**

A védendő objektumot vagy annak egy részét körülvéő zárt, fémes, rácsszerű vagy folytonos árnyékolás, amely csökkenti a villamos és elektronikus rendszerek meghibásodását.

### **Villámvédelmi kábel**

Olyan, megnövelt villamos szilárdságú különleges kábel, amelynek fémes köpenye vagy közvetlenül, vagy vezetőképes műanyag burkolaton keresztül folytonosan érintkezik a talajjal.

### **Villámvédelmi kábelcsatorna**

A talajjal tartósan érintkező, kis fajlagos ellenállású kábelcsatorna (pl. egymással összekötött szerkezeti betonvas elemeket tartalmazó beton- vagy fémcatorna).

|                                      |
|--------------------------------------|
| <b>Exportált költségvetés adatai</b> |
|--------------------------------------|

**Költségvetés neve:** Abda\_Tűzoltó\_szerállítás

**Leírás:**

**Költségvetés jellege:** Új

**Tételek száma:** 29 db

**Munkanemek száma:** 2 db

**Fejezetek száma:** 4 db

**Építmény tulajdonsága:** Egyéb építmény

**Utolsó módosítás:** 2025-04-10 07:43:29

**Rezsióradíj:** 0

**Bruttó végösszeg:** 0 Ft

**Készítette:** lajos56nagy@gmail.com

**Figyelem!**

Ez az információs ablak az exportálással létrejött költségvetés alapadatait tartalmazza!

A további munkafüzet-lapokon történő változtatások nincsenek hatással az oldal adataira!

Továbbá az ezen az oldalon kiadott módosítások nem változtatják a költségvetés adatait!

A kivitelezés során a vonatkozó szabványokat, előírásokat maradéktalanul be kell tartani.

Árajánlat tételekor a kivitelező köteles a terv teljes tartalmát megismerni, a költségvetésben feltüntetett mennyiségeket ellenőrizni.

Valamennyi beépítésre kerülő berendezésnek, készüléknek anyagnak, a kivitelezéshez szükséges megfelelőségi- ill. teljesítmény nyilatkozattal kell rendelkeznie.

**A kivitelező az ajánlattétellel elismeri, hogy a kivitelezés helyszínét, a kivitelezés tartalmát, műszaki követelményeket ismeri. A költségvetésben feltüntetett mennyiségeket - észrevétel hiányában- elfogadottnak tekinti.**

Bármely a költségvetésben szereplő típusmegjelölés csak a termék műszaki követelményeit adja meg. Csak olyan termékeket lehet beépíteni, amelyek megfelelnek az EU-s, illetve a vonatkozó magyar szabványoknak és jogszabályi előírásoknak.

**Készült a TERC-ETALON Online Építőipari Költségvetés-készítő és Kiíró Programrendszerrel**

<http://www.etalon.terc.hu>

| Költségvetés főösszesítő       |       |              |            |
|--------------------------------|-------|--------------|------------|
| Megnevezés                     |       | Anyagköltség | Díjköltség |
| 1 Építmény közvetlen költségei |       | 0            | 0          |
| 2.1 ÁFA vetítési alap          |       | 0            |            |
| 2.2 ÁFA                        | 0,00% | 0            |            |
| 3 A munka ára (HUF)            |       | 0            |            |

| Ssz. | Fejezet megnevezés          | Anyagköltség | Díjköltség |
|------|-----------------------------|--------------|------------|
| 1    | Kábelek, csövek             | 0            | 0          |
| 2    | Világítás                   | 0            | 0          |
| 3    | Kapcsolók                   | 0            | 0          |
| 4    | elosztók,kismegszakítók     | 0            | 0          |
|      | <b>Összes fejezet (HUF)</b> | <b>0</b>     | <b>0</b>   |

| Sz.                                | Tételszám                | Tétel szövege                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Menny. | Egység | Anyag<br>egységár | Díj egységre | Anyag összesen | Díj összesen |
|------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|-------------------|--------------|----------------|--------------|
| 1                                  | 71-001-5.1.2.1.2-0130602 | Műanyag kábelvédő cső elhelyezése földárókba, cső kívül bordás vagy sima, belül sima fallal, tekercsben, DN 100 méretig, DN 50, KOPOS KOPOFLEX többbrétegű védőcső 50 m-es tekercsben, DN 50, Cikkszám: KF 09050 BA/FA                                                                                                                 | 50     | m      |                   |              | 0              | 0            |
| 2                                  | 71-002-84-0417011        | Kábeljelző szalag elhelyezése, Műanyag kábeljelző szalag, 100x0,2 mm                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,05   | 100 m  |                   |              | 0              | 0            |
| 3                                  | 71-002-21.1-0221521      | Kábelszerű vezeték elhelyezése előre elkészített tartószerkezetre, 1-12 érű rézvezetővel, elágazó dobozokkal és kötésekkel, szigetelési ellenállás méréssel, a szerelvényekhez csatlakozó vezetékvégek bekötése nélkül, keresztmetszet: 0,5-2,5 mm², Cabling Systems Hungary NYM 300/500V 3x1,5 mm², tömör rézvezetővel (MBCu)         | 80     | m      |                   |              | 0              | 0            |
| 4                                  | 71-002-21.1-0221522      | Kábelszerű vezeték elhelyezése előre elkészített tartószerkezetre, 1-12 érű rézvezetővel, elágazó dobozokkal és kötésekkel, szigetelési ellenállás méréssel, a szerelvényekhez csatlakozó vezetékvégek bekötése nélkül, keresztmetszet: 0,5-2,5 mm², NYM 300/500V 3x2,5 mm², tömör rézvezetővel (MBCu)                                 | 30     | m      |                   |              | 0              | 0            |
| 5                                  | 71-001-1.2.2.2-0661815   | Merev simafalú vagy gégecső, műanyag védőcső elhelyezése, elágazó dobozokkal, falon kívül, előre elkészített tartó szerkezetre szerelve, vastag, simafalú kivitelen, nehéz mechanikai igénybevételre, Névleges méret: 20-32 mm, GEWISS MŰ I védőcső, tokozott, 3m, 20-as, 750N ellenállóság, tokozott vég, 3 m                         | 40     | m      |                   |              | 0              | 0            |
| 6                                  | 71-004-6.2-0151468       | Tartó és egyéb szerkezetek elhelyezése, műanyag bilincs tartóra vagy faliékbé, LEGRAND csőbilincs 32 bepattintható műanyag (Kat.szám:031373)                                                                                                                                                                                           | 30     | db     |                   |              | 0              | 0            |
| 7                                  | 71-004-6.2-0151466       | Tartó és egyéb szerkezetek elhelyezése, műanyag bilincs tartóra vagy faliékbé, LEGRAND csőbilincs 20 bepattintható műanyag (Kat.szám:031371)                                                                                                                                                                                           | 35     | db     |                   |              | 0              | 0            |
| 8                                  | 71-013-5.5.1-0310372     | Villám- és érintésvédelmi hálózat tartozékainak szerelése, földelő rúd vagy cső, 4 m hosszúságig, OBO keresztföldelő, 3 m hosszú, 50x50 mm, köracél csatlakozóval, R.sz.: 5003040 és 5304105                                                                                                                                           | 1      | db     |                   |              | 0              | 0            |
| 9                                  | 71-013-9                 | Villám és érintésvédelmi mérés és jegyzőkönyv készítése                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1      | db     |                   |              | 0              | 0            |
| 10                                 | 71-013-5.9-0310383       | Villám- és érintésvédelmi hálózat tartozékainak szerelése, földelési fixpont vagy mérési pont létesítése, betonalap földelőhöz vagy épületszerkezeti acélbetétekhez, OBO földelési fixpont, betonacél-csatlakozóval, R.sz.: 5420022 és 5313015                                                                                         | 1      | db     |                   |              | 0              | 0            |
| 11                                 | 71-002-20.2.1-0221562    | Kábelszerű vezeték elhelyezése védőcsőbe húzva vagy vezetékcsatornába fektetve, 2-5 érű rézvezetővel, elágazó kötésekkel, szigetelés ellenállás méréssel, a szerelvényekhez csatlakozó vezetékvégek bekötése nélkül, 4-5 érű, gyors vezetékösszekötővel, keresztmetszet: 2,5 mm²-ig, NYM 300/500V 5x2,5 mm², tömör rézvezetővel (MBCu) | 60     | m      |                   |              | 0              | 0            |
| 12                                 | 71-002-52.2-0371851      | Műanyag szigetelésű energiaátviteli és irányítás-technikai kábel fektetése kézi erővel, kábelárókba vagy kábelcsatornába, tömeghatár: 0,36-0,65 kg/m, NAYY-J 0,6/1 kV alumínium kábel. 5x16 mm² ek                                                                                                                                     | 55     | m      |                   |              | 0              | 0            |
| 13                                 | 21-011-9.1.1             | Villanyszerelés földmunkája; visszatöltéssel, döngöléssel, I-IV. oszt. talajban, kábelárók földmunkája 0,70 m mélységig, 0,40 m szélességig                                                                                                                                                                                            | 50     | m      |                   |              | 0              | 0            |
| Építmény közvetlen költségei (HUF) |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |        |                   |              | 0              | 0            |

| Ssz.                               | Tételszám                  | Tétel szövege                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Menny. | Egység | Anyag<br>egységár | Díj egységre | Anyag összesen | Díj összesen |
|------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|-------------------|--------------|----------------|--------------|
| 1                                  | 71-010-2.7-0640604         | Felületre szerelt lámpatest elhelyezése előre elkészített tartószerkezetre, zárt, LED-es kivitelben, TUNGSRAM LED SWIFTLUX G1 1500mm 36W 5100lm 840 S IP20 IK08 lineáris, opál búrás, felületre szerelhető lámpatest. Csz:93119487                                                                                                                                                                                               | 6      | db     |                   |              | 0              | 0            |
| 2                                  | 71-010-12.11.1.1.6-0114109 | (Akkumulátoros vészvilágítás) Tartalék világítási lámpatestek elhelyezése, saját akkumulátoros, készenléti üzemű, falon kívüli vagy mennyezeti kivitelben, LED-es kivitelben, ASM Security CL-313R tartalék világítási lámpatest, saját akkumulátoros, készenléti üzemű, mennyezetre szerelhető, LED: 3W, 120-240V AC-DC IP20, területvilágító, 1-3h, Ni-Mh, 25 mAh, Polycarbonate/White, UL, CE, Cikkszám: CL-313R SLAVE/CON/MB | 1      | db     |                   |              | 0              | 0            |
| 3                                  | 71-010-2.7-0630101         | Felületre szerelt lámpatest elhelyezése előre elkészített tartószerkezetre, zárt, LED-es kivitelben, Berton Világítástechnika, 24W-os IP65-ös falon kívüli UFO lámpatest, 3000/4000/6500K, 2160 lm, Csz.: CL-YA-C24W-CCT-IP65                                                                                                                                                                                                    | 2      | db     |                   |              | 0              | 0            |
| 4                                  | 71-010-2.7-0685040         | Felületre szerelt lámpatest elhelyezése előre elkészített tartószerkezetre, zárt, LED-es kivitelben, Schrack - MARIA-CL-R LED fali lámpatest 6W 3000K 440lm, IP54, fehér, Cikkszám: LID13825--                                                                                                                                                                                                                                   | 1      | db     |                   |              | 0              | 0            |
| 5                                  | 71-006-8.1-0120051         | Fénykapcsolók, Fénykapcsoló elhelyezése szerelőlapra vagy kalapsínre, GANZ KK GFK 3 fénykapcsoló bekapcsolási megvilágítás: 10...25 lx                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1      | db     |                   |              | 0              | 0            |
| Építmény közvetlen költségei (HUF) |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |        |                   |              | 0              | 0            |

| Ssz.                               | Tételszám                 | Tétel szövege                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Menny. | Egység | Anyag<br>egységár | Díj egységre | Anyag összesen | Díj összesen |
|------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|-------------------|--------------|----------------|--------------|
| 1                                  | 71-005-1.11.2.1.2-0318212 | Komplett világítási és telekommunikációs szerelvények, Csatlakozóaljzat elhelyezése, előre elkészített tartószerkezetre, falon kívül, 16A, földelt, kettős csatlakozóaljzat (2x2P+F), Kontállux IP44 2x2P+F csatlakozóaljzat szürke. (Kat.szám:083934)                                          | 2      | db     |                   |              | 0              | 0            |
| 2                                  | 71-005-1.1.2.1.2-0682950  | Komplett világítási és telekommunikációs szerelvények, Fali kapcsolók elhelyezése, előre elkészített tartószerkezetre, falon kívüli, 10-16A egypólusú kapcsoló vízmentes IP 44, IP 54, IP 55, Schrack - VISIO S falon kívüli kapcsoló, 1 pólusú, rugós csatlakozás, IP54, Cikkszám: FV710001... | 3      | db     |                   |              | 0              | 0            |
| 3                                  | 71-007-41                 | Csatlakozóaljzatokkal szerelt tokozottszekrény elhelyezése.TD804 11 MV                                                                                                                                                                                                                          | 4      | db     |                   |              | 0              | 0            |
| Építmény közvetlen költségei (HUF) |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |        |                   |              | 0              | 0            |

| Ssz.                                      | Tételszám               | Tétel szövege                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Menny. | Egység | Anyag<br>egységár | Díj egységre | Anyag összesen | Díj összesen |
|-------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|-------------------|--------------|----------------|--------------|
| 1                                         | 71-008-9.2.1-0122671    | Kismegszakítók és kiegészítők elhelyezése kalapsínes szerelőlapra, "B", "C" és "D" jellegű görbével, 4,5 kA zárlati szilárdsággal, 1 pólusú, Schneider Electric Resi9 1P 13A B kismegszakító. Csz.: R9F04113                                                                                                                                                                                       | 18     | db     |                   |              | 0              | 0            |
| 2                                         | 71-003-2.1.5.1-0638229  | Sorkapocs elhelyezése kapcsolótáblába, szekrénybe vagy egyéb alapra, sínre pattintható kivitelben, csavaros vezetékbekötéssel, vezeték keresztmetszet szerint, 16 mm <sup>2</sup> keresztmetszetig, LEGRAND Viking3 fázis sorkapocs 10mm <sup>2</sup> szürke 1 emeletes csavarral (Kat.szám:037163)                                                                                                | 3      | db     |                   |              | 0              | 0            |
| 3                                         | 71-003-2.1.5.1-0638294  | Sorkapocs elhelyezése kapcsolótáblába, szekrénybe vagy egyéb alapra, sínre pattintható kivitelben, csavaros vezetékbekötéssel, vezeték keresztmetszet szerint, 16 mm <sup>2</sup> keresztmetszetig, LEGRAND Viking3 nulla sorkapocs 10mm <sup>2</sup> kék 1 emeletes csavarral (Kat.szám:037103)                                                                                                   | 1      | db     |                   |              | 0              | 0            |
| 4                                         | 71-003-2.1.5.1-0638336  | Sorkapocs elhelyezése kapcsolótáblába, szekrénybe vagy egyéb alapra, sínre pattintható kivitelben, csavaros vezetékbekötéssel, vezeték keresztmetszet szerint, 16 mm <sup>2</sup> keresztmetszetig, LEGRAND Viking3 védőföld sorkapocs 10mm <sup>2</sup> fémtalppal 1 emeletes csavarral (Kat.szám:037173)                                                                                         | 1      | db     |                   |              | 0              | 0            |
| 5                                         | 71-007-32.1.1.1-0315373 | Terheléskapcsoló elhelyezése, nyitott kivitelben, mellső felerősítéssel, hámarsarkú, 64A-ig, GANZ KK GK 41 T303 E mellső felerősítésű terheléskapcsoló, 3 sarkú                                                                                                                                                                                                                                    | 1      | db     |                   |              | 0              | 0            |
| 6                                         | 71-009-1.1.3-0633760    | Áramköri kiselosztók falon kívüli elhelyezéssel, kalapsínnel/ kalapsín nélkül, szerelőlappal, N- és PE sínnel, max. 63A-ig, IP 30/IP 40 védettséggel (kismegszakítók, védőkapcsolók, távkapcsolók stb. számára), üresen, kiselosztók 36-44 egység között, LEGRAND PractiboxS 2 sor 18 modul, falon kívüli kiselosztó (650°C), fehér ajtóval, védőföld és nulla elosztókapoccsal (Kat.szám: 137207) | 1      | db     |                   |              | 0              | 0            |
| 7                                         | 71-008-11.1.1.2-0120581 | Áram-védőkapcsolók elhelyezése, váltakozó- és pulzáló egyenáramú kioldásra, gyorskioldással (6...40 ms), 6 kA zárlati szilárdsággal, 4 pólusú, GANZ KK GFI 025.4.030 25 A, 30 mA, áram-védőkapcsoló                                                                                                                                                                                                | 2      | db     |                   |              | 0              | 0            |
| 8                                         | 71-013-11.1.3-0310208   | Villám- és érintésvédelmi hálózatok, nagyenergiájú túlfeszültség-levezető elhelyezése feszültségmentes kapcsolótérben, kalapsínre szerelve, hálózatok védelmére, 3 fázisú, 4 vezetékes (T1+T2 fokozat), OBO varisztoros túlfeszültség-levezető, 5 év garanciával, V50-3-280, R.sz.: 5093511                                                                                                        | 1      | db     |                   |              | 0              | 0            |
| <b>Építmény közvetlen költségei (HUF)</b> |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |        |                   |              | <b>0</b>       | <b>0</b>     |