

**Óvodaépület felújításának és bővítésének  
villámvédelmi terve**

9722 Perenye Jókai Mór utca 19 út hrsz.:386/1

**VILLAMOS  
KIVITELI TERV**

2017. november

## TARTALOMJEGYZÉK

Címlap

Tartalomjegyzék

Tervezői nyilatkozat

Műszaki leírás

Tervjegyzék:

Kockázatelemzés

VV-1 - Óvodaépület felújításának és bővítésének villámvédelmi terve M1:100

## TERVEZŐI NYILATKOZAT

A munkavédelemről szóló 1993 évi XCIII. törvény és a végrehajtásáról rendelkező 5/1993. (XII.26) MÜM rendelet előírása alapján alulírott, mint a létesítmény műszaki tervezője kijelentem, hogy az általam készített:

### **Óvodaépület felújításának és bővítésének villámvédelmi terve**

9722 Perenye Jókai Mór utca 19 út hrsz.:386/1

tárgyú műszaki leírás a Villamos Műszaki – Biztonsági Követelményei Szabályzat hatálybalépéséről szóló 8/2001. (III.30) GM rendelet mellékleteként kiadott szabályzatban előírtak betartásával készült. A munkavédelmi fejezetben meghatározottak alapján az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés törvényben előírt követelményeit betartottam.

A fenti tárgyú terv a tűzvédelmi fejezetben meghatározottak alapján a tűzvédelmi követelményeknek megfelel. A terv megfelel a Munkavédelmi, Tűzvédelmi, Környezetvédelmi Szabályzatai előírásainak, a vonatkozó MSZ szabványok, valamint az érvényben lévő hatályos jogszabályok előírásainak.

**A tervdokumentációban megfogalmazott előírásoktól eltérni, illetve azokat megváltoztatni csak a tervező hozzájárulásával lehet!**

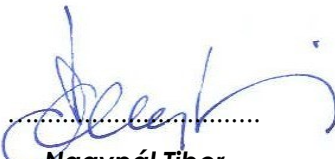
Kiemelten fontos érvényűvé nyilvánított villamossági szabványok:

**MSZ 151, MSZ 2364, MSZ HD 60 364, MSZ 1585, MSZ 1600 ( műszaki irányelvként alkalmazva), MSZ 1610, MSZ 7487, MSZ 13201, MSZ 13207, MSZ 12464, E-On műszaki irányelvek, 54/2014(XII.5)**

Szombathely, 2017. november

villamos tervező:

  
**Weigl Kristóf Ákos**  
9730 Kőszeg  
Hadik András utca 9.  
Adószám: 68457859-1-18  
villamosmérnök  
villamos tervező  
VMMK 18-00779

  
**Nagypál Tibor**  
okl. villamosmérnök  
vezető villamos tervező  
közgazdász szakokleveles mérnök

VMMK 18-0187

## **Óvodaépület felújításának és bővítésének villámvédelmi terve**

9722 Perenye Jókai Mór utca 19 út hrsz.:386/1

### **VILLAMOS MŰSZAKI LEÍRÁS**

#### **Villámvédelem kockázatelemzés eredményének összefoglalása**

A létesítmény - kockázatelemzésének eredménye alapján - az emberi élet veszélyeztetettségére vonatkozóan LPS-III fokozat szerinti villámvédelmi rendszer kiépítését igényli. Az épületet 2 db 2,0 m hosszúságú 16mm átmérőjű, a bővítményt illetve az épületek kéményeit 3 db 10 mm átmérőjű 0,5m hosszú alumínium felfogócsúccsal védjük. A villámáram levezetését 8 mm átmérőjű alumínium összekötővel kell szerelni.

Földelésként 3m hosszúságú 10mm<sup>2</sup> átmérőjű horganyzott köracél keresztföldelőt kell elhelyezni, amit a terven jelölt helyen össze kell kötni a tetőn lévő felfogó rudakkal, ezáltal biztosítva a villámáram levezetését. A levezetőkön vizsgált összekötőket kell elhelyezni, amelyek lehetővé teszik a földelés időszakos ellenőrzését.

#### **Általános utasítások, munkavédelem**

A szerelési munkák befejezésekor az üzemszerű használatbavételt megelőzően a földelési ellenállást mérésekkel kell ellenőrizni, és az erről készült jegyzőkönyveket az építtetőnek át kell adni.

Kizárólag új, szabványos, az építtetőnek bemutatott és általa elfogadott, gyártóművi bizonylattal rendelkező berendezések, készülékek, szerelvények és szerelési anyagok beépítése megengedett.

A szerelési munkák során a kivitelező köteles valamennyi vonatkozó hazai szabvány, rendelet és szerelési utasítás előírásait maradéktalanul betartani.

## Villám- és túlfeszültségvédelem

Az épületre külső villámvédelmi berendezést az 54/2014 (XII.5) BM rendelet (OTSZ) értelmében LPS-IV fokozattal kell felszerelni és az épületbe ki- ill. behaladó minden egyéb (híradástechnikai, informatikai) kábelt túlfeszültségvédelmi eszközzel kell védeni.

2017. november



**Weigl Kristóf Ákos**  
9730 Kőszeg  
Hadik Andrásház utca 9.  
Adószám: 68457859-1-18  
villamosmérnök  
villamos tervező  
VMMK 18-00779



**Nagypál Tibor**  
okl. villamosmérnök  
vezető villamos tervező  
közgazdász szakokleveles mérnök

VMMK 18-0187

# **Villámvédelmi kockázatelemzés**

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

a(z)  
MSZ EN 62305-2:2012  
szabvány nemzeti függelékeinek figyelembe vételével

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

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

**Perenye óvoda**

9722 Perenye Jókai Mór  
utca 19 hrsz.:386/1

## **Vevő/megrendelő:**

## **A kockázatelemzést készítette:**

Nagypál Tibor - okl. villamosmérnök

# Tartalomjegyzék

- 1. Rövidítések jegyzéke**
- 2. Szabványi alapok**
- 3. Kárkockázat 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
  - 6.5. Külső térbeli árnyékolás
- 7. Kockázatértékelés**
  - 7.1. R1 kockázat, Emberi élet
  - 7.2. R2 kockázat, Közszolgáltatás
  - 7.3. 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
CD;CDJ	elhelyezkedési tényező
C <sub>L</sub>	teljes veszteség éves költsége védelmi intézkedések nélkül
CPM	a kiválasztott védelmi intézkedések éves költsége
CRL	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
KS <sub>1</sub>	tényező, amely az építmény árnyékolásának hatékonyságát veszi figyelembe (külső térbeli árnyékolás)
KS <sub>1W</sub>	az árnyékolás hálózata az építményben
KS <sub>2</sub>	tényező, amely az építmény belsejében az árnyékolás hatékonyságát veszi figyelembe (belső térbeli árnyékolás)
KS <sub>2W</sub>	az árnyékolás hálózata az építmény belsejében
L <sub>1</sub>	emberi élet elvesztése
L <sub>2</sub>	közzolgáltatás kiesése
L <sub>3</sub>	pótolhatatlan kulturális örökség elvesztése
L <sub>4</sub>	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)
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

## 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 - „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. 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 csatlakozóvezetékét érő közvetlen/közvetett villámcsapás okozta veszélyeket R kárriskázatnak nevezzük. A kárriskázat a lehetséges éves veszteség mértéke. 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 kockázatok együttes, vagy csak egyes kockázatok 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 kockázatok részleteiben is meg kell vizsgálni. Minden kockázat kockázati összetevők összegéből áll.

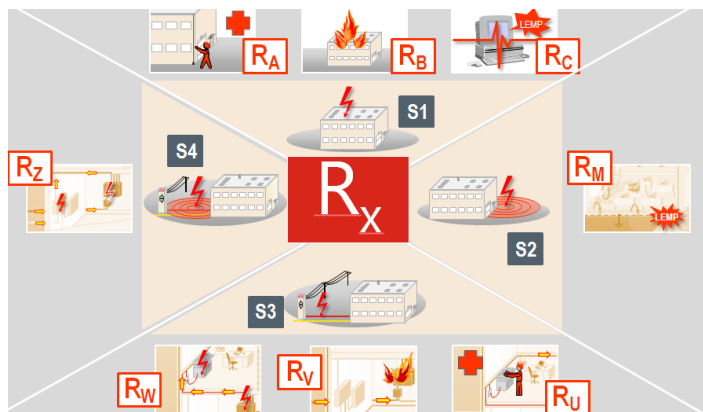
- $R_1 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$
- $R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z$
- $R_3 = R_B + R_V$
- $R_4 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$

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:

- $L_1$  = Emberi élet elvesztése
- $L_2$  = Közszolgáltatás kiesése
- $L_3$  = Pótolhatatlan kulturális örökség elvesztése
- $L_4$  = 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.
- $R_B$  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**

- $R_U$  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.
- $R_V$  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 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) Óvoda 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>	Emberi élet elvesztésének kockázata;	R <sub>T</sub> : 1,00E-05
kockázat:		

R <sub>2</sub>	Közszolgáltatás kiesésének kockázata;	R <sub>T</sub> : 1,00E-04
kockázat:		

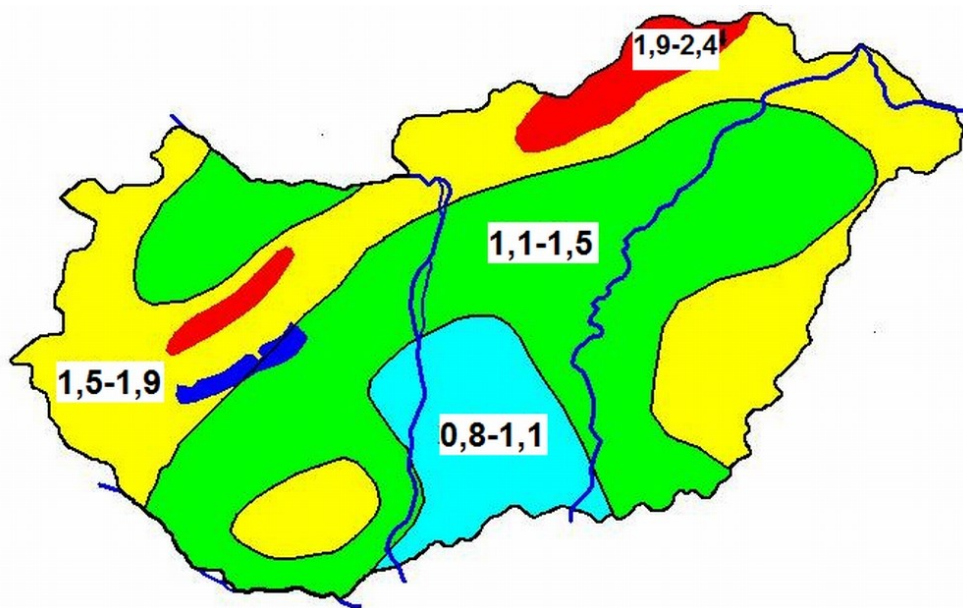
A kockázatok kiválasztásával az elfogadható kockázatok, R<sub>T</sub> is meghatározásra kerültek.

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

#### 4.2 Geográfiai és épület-paraméterek

A kockázatelemzés alapjául a(z) MSZ EN 62305-2:2012 szabvány szerint az  $N_G$  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  $1,90$  villámcsapás/ $\text{év}/\text{km}^2$  került meghatározásra. Ebből számítással határozható meg az építmény helyszínén az évenkénti zivataros napok száma, melynek értéke  $19,00$  nap.

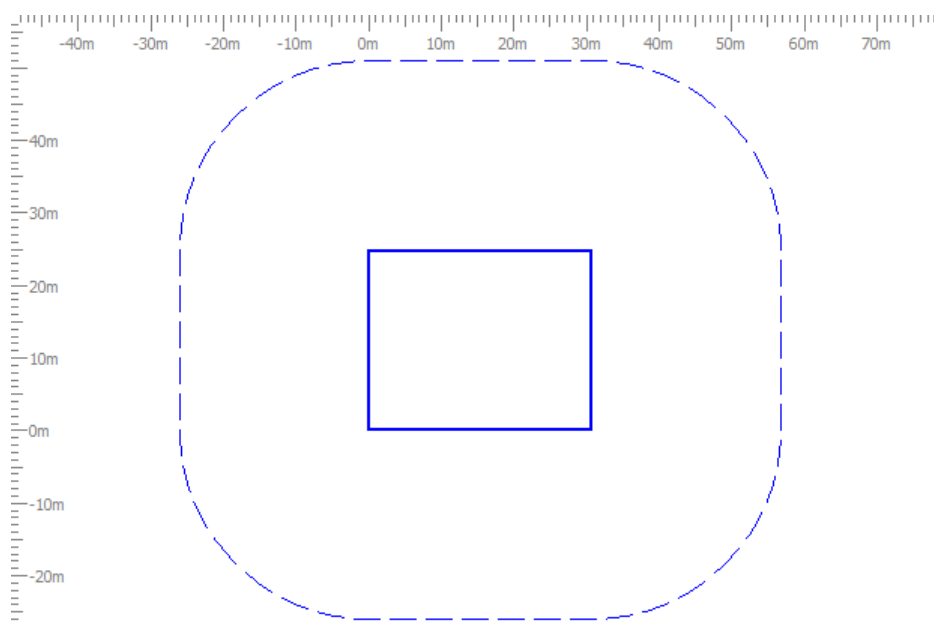
A villámsűrűség értéke a következő térkép alapján lett meghatározva:



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:	20,00 m
$W_b$	Szélesség:	11,5 m
$H_b$	Magasság:	7,8m
$H_{pb}$	Legmagasabb pont (ha van):	9,05 m

Ez alapján a közvetlen villámcsapás számított gyűjtőterülete  $5\,838,00\text{ m}^2$ , továbbá a közvetett villámcsapás (az építmény környezetét érő villámcsapás) gyűjtőterülete  $841\,398,00\text{ m}^2$ .



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,  $N_D$ : 0,0111 villámcsapás/év, az építményt érő közvetett villámcsapás gyakoriságára  $N_M$ : 1,5987 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.

### 5. Csatlakozóvezetékek

A kockázatelemzés során minden, a vizsgált építménybe be- és kilépő csatlakozóvezetékét 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 csővezetéseket is figyelembe kell venni a kockázatelemzésben (A potenciálkiegyenlítés követelményét figyelembe kell venni!).

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

- 1. vezeték

#### 5.1 1. vezeték

Installációs tényező: Földkábel

Vezeték fajtája: Erősáramú csatlakozóvezeték

Környezet: Vidéki 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: 70,00 m.

Ennek alapján a csatlakozóvezeték gyűjtőterületére az alábbi értékek adódtak:

- a csatlakozóvezetéknek érő közvetlen villámcsapás gyűjtőterülete: 2 800,00 m<sup>2</sup>
- a csatlakozóvezeték környezetét érő közvetett villámcsapás gyűjtőterülete: 280 000,00 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:

- 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

## 7. Kockázatértékelés

Mint, ahogy a 4.1 pontban bemutatásra került, a 7. 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.

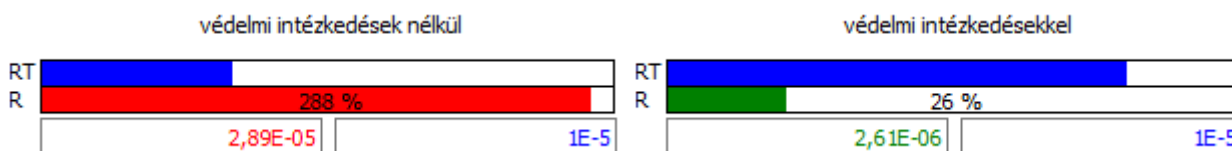
### 7.1 R1 kockázat, Emberi élet

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

RT elfogadható kockázat: 1,00E-05

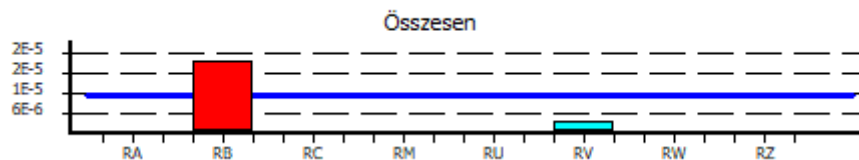
R1 számított kockázat (védelem nélkül): 2,89E-05

R1 számított kockázat (védelemmel): 2,61E-06



Az R1 kockázat az alábbi kockázati összetevőkből áll:





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

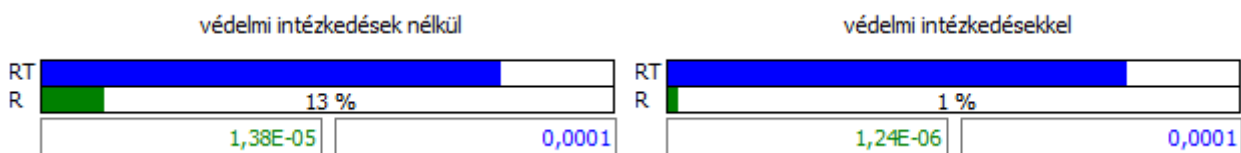
## 7.2 R2 kockázat, Közzolgáltatás

Az R2 kockázat, közzolgáltatás kiesése, Objektum nevű építmény esetében a következőképpen határozható meg:

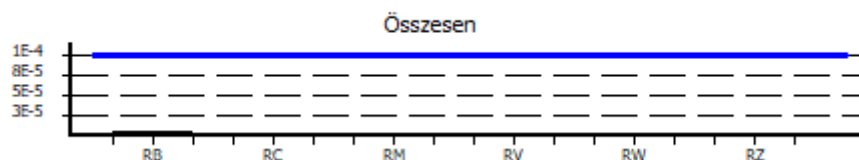
$R_T$  elfogadható kockázat: 1,00E-04

R2 számított kockázat (védelem nélkül): 1,38E-05

R2 számított kockázat (védelemmel): 1,24E-06



Az R2 kockázat a következő kockázati összetevőkből áll:



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

## 7.3 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

## 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 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.

## 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 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 összeecsatoló 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 |

#### 9.1.1 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) terhelhetőségű kapcsot kell választani. A fenti különböző terhelhetőségeknek megfelelő alkalmazást gyártói vizsgálati jegyzőkönyvekkel kell igazolni.

#### 9.1.2 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 mindenekelőtt 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 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.

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

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

### **9.1.5 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. tömítettségi vizsgálat).

## **10. Fogalmak magyarázata**

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

Túlfeszültség-védelmi készülékek (SPD - Surge Protecting 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 lökőhullámokat csökkenteni képesek. Ilyen készülékek például a szigetelő transzformátorok földelt árnyékolással a tekercselések között, fém 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 lökőhullámokat 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 lökőhullám 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.

### **Élőlények 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 körülvevő 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 fémcsatorna).

### **Összefoglalás**

Az épületen a villámvédelmi elrendezést VV-1.-es tervlap szerint kell kivitelezni LPS-III. fokozatban.



**Nagypál Tibor**

okl. villamosmérnök  
közgazdász szakokleveles mérnök  
villamos tervező  
villamos biztonságtechnikai felülvizsgáló  
VT 18-0187 - VMMK 18-0187

**Nagypál Tibor**

okl. villamosmérnök  
vezető villamos tervező  
közgazdász szakokleveles mérnök  
HK- HSZ-, HV-, HTR2- 18-187  
V1 18-187  
VMMK 18-0187