

**Dátum: 2017.07.25.**

**Projekt sz.: 07/070**

# **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:**

Kossuth óvoda  
Kossuth tér 6.  
8800 Nagykanizsa  
H

## **Vevő/megrendelő:**

Kunics-Terv Kft.  
Kunics Ferenc  
Simmelweis u. 10  
8800 Nagykanizsa  
H

## **A kockázatelemzést készítette:**

Rez Richard



## 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
  - 4.4. Csatlakozóvezetékek
  - 4.5. Tűz kockázata
  - 4.6. A tűz következményeinek csökkentésére irányuló intézkedések
  - 4.7. Személyek rendkívüli veszélyeztetése az építményben
- 5. Kockázatértékelés**
  - 5.1. R1 kockázat, Emberi élet
  - 5.2. Védelmi intézkedések kiválasztása
- 6. Jogi kötelezettségek**
- 7. Általános információk**
- 8. 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 hálózata 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 hálózata 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 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>                  | 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 vezetékét érő villámcsapás)   |
| R <sub>V</sub>  | kockázati összetevő (építményben keletkező fizikai károsodás – csatlakozó vezetékét érő villámcsapás)  |
| R <sub>W</sub>  | kockázati összetevő (belső rendszerek kiesése – csatlakozó vezetékét érő villámcsapások)   |
| R <sub>Z</sub>  | kockázati összetevő (belső rendszerek kiesése – csatlakozó vezeték környezetét érő villámcsapások)   |
| R <sub>T</sub>  | elfogadható kockázat (a kárriskóizat legnagyobb értéke, amely a védendő építmény esetében még elfogadható)                                   |
| r <sub>f</sub>  | csökkentő tényező, amely egy építmény tűzkockóizatát 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 kockóizatának 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: Kockóizatkezelés“
- 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. Kárriskóizat és kárrforrások

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

A(z) MSZ EN 62305-2:2012 szabvány alapján, a(z) Kossuth óvoda nevű projektre és a(z) Objektum nevű objektumra elvégzett kockóizatelemzésben bemutatásra kerül a védelmi intézkedések szükségessége. Az értékelés alapján az építmény veszélyeztetési szintje meghatározásra került és szükség esetén a kockóizatok csökkentésére védelmi intézkedések kerültek meghatározásra. A kockóizatértékelés 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 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 1,90 villámcsapás/év/km<sup>2</sup> került meghatározásra. Ebből számítással határozható meg az építmény helyszínén az évenkénti zivataros napok száma, melynek értéke 19,00 nap.

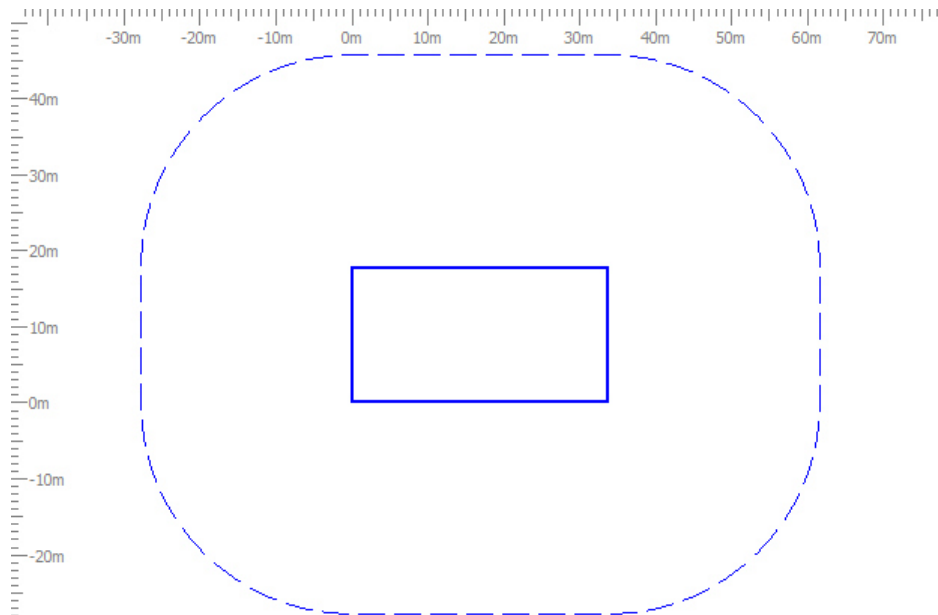
Meghatározóak a közvetlen villámcsapás veszélye szempontjából a vizsgált építmény geometriai méretei. Ezek képezik a közvetlen/közvetett villámcsapás gyűjtőterület-számításának alapját. A(z) Objektum nevű építmény a következő méretekkel rendelkezik:

|                 |                            |         |
|-----------------|----------------------------|---------|
| L <sub>b</sub>  | Hossz:                     | 34,00 m |
| W <sub>b</sub>  | Szélesség:                 | 18,00 m |
| H <sub>b</sub>  | Magasság:                  | 9,30 m  |
| H <sub>pb</sub> | Legmagasabb pont (ha van): | 0,00 m  |

Az építmény geometriai méretei alapján számított gyűjtőterületek:

|  |                           |
|--|---------------------------|
| Közvetlen villámcsapás gyűjtőterülete:   | 5 959,00 m <sup>2</sup>   |
| Közvetett villámcsapás gyűjtőterülete:<br>(az építmény környezetét érő villámcsapás) | 837 398,00 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, valamint az építmény környezetének gyűjtőterületére vonatkoztatjuk, akkor a villámcsapás gyakoriságára:

- az építményt érő közvetlen villámcsapás esetében,  $N_D = 0,0113$  villámcsapás/év,
- az építményt érő közvetett villámcsapás esetében,  $N_M = 1,5911$  villámcsapás/év

adódik.

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

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

#### 4.4 Csatlakozóvezetékek

A kockázatelemzés során minden, a vizsgált építménybe be- és kilépő csatlakozóvezeték 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 csövezetéseket 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

Minden definiált csatlakozóvezetékre megadásra kerültek paraméterek, mint például

- vezeték fajtája (szabadvezeték/földkábel)
- vezeték hossza (az épületen kívül)
- környezeti tényező



- csatlakozó építmény
- belső kábelezés módja (árnyékolt/nem árnyékolt)
- legkisebb méretezési lökőfeszültség (a végkészülékek lökőfeszültség-állósága).

Ezen alapelvek alapján az építmény és a benne lévő javak veszélyeztetési potenciálja meghatározható a csatlakozóvezetékbe illetve annak környezetébe csapó villám következtében.

#### 4.5 Tűz kockázata

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

- Magas tűzkockázat

#### 4.6 A tűz következményeinek csökkentésére irányuló intézkedések

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

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

#### 4.7 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)

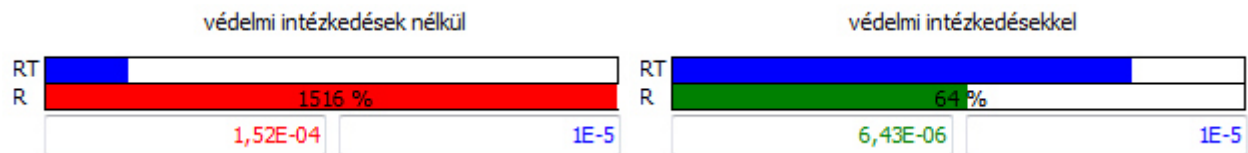
### 5. Kockázatértékelés

Mint, ahogy a 4.1 pontban bemutatásra került, a 5. 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.

#### 5.1 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): | 1,52E-04 |
| R1 számított kockázat (védelemmel):     | 6,43E-06 |



A meglévő kockázat csökkentése érdekében a(z) 5. fejezet szerinti védelmi intézkedések végrehajtására van szükség.

## 5.2 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   |
|---------|--|-----------|
| pB:     | LPS villámvédelmi rendszer<br>LPS II védelmi fokozat                                 | 5.000E-02 |
| pEB:    | Villámvédelmi potenciálkiegyenlítés<br>Potenciálkiegyenlítés az LPL II szint szerint | 2.000E-02 |



## 6. 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.

---

helység, dátum

---

pecsét, aláírás

## 7. Általános információk

### 7.1 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 összecsatoló 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

#### 7.1.1 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.

#### 7.1.2 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 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.

#### 7.1.3 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.

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

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

#### 7.1.5 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).



## 8. 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 fém 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).