

# ***Villámvédelemi Kockázatelemzés***

**Ágfalvi Német Nemzetiségi Önkormányzat  
Ágfalvi Váci M. ált. iskola**

**9423 Ágfalva Váci M. u. 1. Hrsz. 484  
Villámvédelmi és földelési  
Tervdokumentációjához**

az IEC 62305-2: 2011(2012) nemzetközi szabvány  
Magyarország ország specifikus függelékeinek figyelembe vételével  
a: MSZ EN 62305-2 nemzeti szabvány szerint

*A kockázatelemzés megbízója (Vevő)*

**Ágfalvi Német Nemzetiségi Önkormányzat**

A projekt, melyet a becslés érint

**Ágfalvi Váci M. Általános Iskola**

**9423 Ágfalva Váci M. u. 1. Hrsz. 484**

## **Tartalomjegyzék**

1. Előszó
2. Jogi előírások
3. Szabványi alapok
4. A figyelembe veendő kockázatok kiválasztása
5. Általános adatok a(z) iskola épület védelem nélkül változathoz
6. Csatlakozó vezetékek
- 6.1 Adatok a(z) földkábel csatlakozó vezetékhez
7. Kockázat
- 7.1 Az R1 kockázat kiértékelése, emberi élet elvesztésének kockázata
8. Általános adatok a(z) iskola épület védelemmel változathoz
9. Csatlakozó vezetékek
- 9.1 Adatok a(z) földkábel csatlakozó vezetékhez
10. Kockázat
- 10.1 Az R1 kockázat kiértékelése, emberi élet elvesztésének kockázata
11. Általános információk

# 1. Előszó

A villámcsapás okozta károk megelőzéséhez a védendő objektumokon célirányos védelmi intézkedések szükségesek. A villámkutatás folyamatosan haladó tudományos felfedezései segítségével a villámvédelmi szabványokat is ehhez az állapothoz illesztették. A szabványban ismertetett kockázat-kezelésnek egyik részét képezi a kockázatelemzés, amelynek segítségével az építmény villámcsapás elleni védelmi követelményeit meg lehet határozni. A kockázat nagyságát a földrajzi elhelyezkedés, a kár forrása, a kár oka, valamint a kár fajtája határozza meg. A kár forrása a villám becsapási talppontjára vonatkozik. A villámcsapás okozta kár nagysága az építmény, és a szomszédos építmények tulajdonságaitól függ. Azonban a minősítés során az ellátó vezetékeket sem szabad figyelmen kívül hagyni. A kockázatértékelés során a kár okok három alaptípusát különböztetjük meg. Ezek az élőlények sérülésére, a fizikai károkra, valamint a villamos és elektronikus rendszerek kiesésére vonatkoznak. A károk okaiból különböző kárfajták erednek, melyek mind a védendő objektumon belül, mind akörül is felléphetnek. Az ebből eredő veszteségek magától az objektum tulajdonságától és annak tartalmától függetlenek.

A károk fajtáit a következőképpen különböztetjük meg:

L1: Emberi élet elvesztése

L2: Közszolgáltatás kiesése

L3: Kulturális örökség elvesztése

L4: Gazdasági érték elvesztése

Az éves veszteségek nagyságából adódik az R kárkockázat mértéke. A kockázatokat a következőkre osztjuk:

R1: Emberi élet elvesztésének kockázata;

R2: Közszolgáltatás kiesésének kockázata;

R3: Kulturális örökség elvesztésének kockázata;

R4: Gazdasági érték elvesztésének kockázata;

A kockázatkezelés célja, hogy azt a kockázatot, mely villámcsapás hatására alakul ki egy épület számára, célzott védelmi intézkedésekkel csökkentsük egy elfogadható kockázati értékre.

## 2. Jogi kötelezettségek

A függelékben elvégzett kockázatelemzés az épület üzemeltetőjének, tulajdonosának, vagy egy olyan szakembernek az adataira támaszkodik, melyek közelítőek, kiértékeltek, vagy a helyszínen határozták meg azokat. Rámutatunk arra, hogy ezeket az adatokat az értékelés után még egyszer ellenőrizni kell.

A DEHNsupport szoftver által a számítás során használt eljárást a szabványból (IEC 62305-2; DIN EN 62305-2

(VDE 0185-305-2); CEI EN 62305-2; BS EN 62305-2; ČSN EN 62305-2; MSZ EN 62305-2; STN EN 62305-2; ÖVE/ÖNORM EN 62305-2) vezettük le.

Az összes paraméter megfelel a szabványi követelményeknek. Nyomatékosan utalunk arra, hogy a szabványi

rövidítések a nyomtatvány következő részében a jobb érthetőség érdekében részben át lettek nevezve.

Rámutatunk arra, hogy az összes feltevés, melléklet, ábra, rajz méret, paraméter, valamint eredmény semmilyen jogi kötelezettséggel nem rendelkezik a kockázat-értékelést végző személy számára.

### 3. Szabványi alapok: Magyarország

A(z) MSZ EN 62305 szabványsorozat a következő részekből áll:

-MSZ EN 62305-1 „Villámvédelem – 1. rész: Általános alapelvek“

-MSZ EN 62305-2 „Villámvédelem – 2. rész: Kockázatkezelés“

-MSZ EN 62305-3 „Villámvédelem – 3. rész: Építmények fizikai károsodása és életveszély“

-MSZ EN 62305-4 „Villámvédelem – 4. rész: Villamos és elektronikus rendszerek épületekben“

### 4. A figyelembe veendő kockázatok kiválasztása

A következőkben ismertetett kockázatelemzés során a 02/019 – iskola épület projektben a következő kockázatokat vettük figyelembe.

R1: Emberi élet elvesztésének kockázata

### 5. Az épület általános adatai

#### iskola épület védelem nélkül változat

Td Zivataros napok évenkénti száma 24 nap

Ng Villámsűrűség 2,4 per km<sub>2</sub> / év

Az épület méretei

Lb hosszúság 85 m

Wb szélesség 40 m

Hb magasság 11,55m

Hpb a létesítmény legmagasabb pontja 11,55 m

Gyűjtőterület

Ad közvetlen villámcsapás gyűjtőterülete 3.400 m<sub>2</sub>

Am közvetett villámcsapás gyűjtőterülete 11.560.000 m<sub>2</sub>

Cdb elhelyezkedési tényező 0,5

Az építmény legfeljebb azonos magasságú objektumokkal, pl. fákkal van körülvéve

ND építményt érő villámcsapások száma 0,010726 1/év

NM építmény környezetét érő villámcsapások száma 0,613154 1/év

### 6. Adatok a csatlakozó vezetékekhez

#### 6.1 Adatok a(z) földkábel csatlakozó vezetékhez

Vezeték fajtája Földkábel

Lc Vezeték hossza 1000 m

rho Talajfelszín fajlagos ellenállása 500 Ωm

Al közvetlen villámcsapások gyűjtőterülete 21958 m<sub>2</sub>

Ai közvetett villámcsapások gyűjtőterülete 559017 m<sub>2</sub>

Cd elhelyezkedési tényező 0,5

Az építmény legfeljebb azonos magasságú objektumokkal, vagy fákkal van körülvéve

Ce Környezeti tényező 0,5

Elővárosi környezet (az épületek 10 m-nél alacsonyabbak)

Ct Transzformátor 1

Csak csatlakozó vezeték - vezeték transzformátor nélkül

NL építményt érő villámcsapások száma 0,02635 1/év

NI építmény környezetét érő villámcsapások száma 0,67082 1/év

Adatok a legközelebbi, a vezetékekkel összekötött létesítményről

La hossz 0 m

Wa szélesség 0 m

Ha magasság 0 m

Hpa legmagasabb pont 0 m

Cda Az összekötött létesítmény elhelyezkedési tényezője 1

Magában álló építmény: nincs más objektum a közelben

Aa Az összekötött létesítmény gyűjtőterülete 0 m

NDa Villámcsapások gyakorisága 0 1/év

## 7. A kiválasztott kockázatok kiértékelése

### 7.1 Az R1 kockázat kiértékelése, emberi élet elvesztésének kockázata iskola épület védelem nélkül változat

Általános:

Az R1 kockázat az emberi élet kárforrásnak megfelelő veszélyeztetése által bekövetkezett elvesztését adja meg. Emberi élet elvesztése mind az épületen belül, mind azon kívül megtörténhet a villámhatás által okozott érintési és lépésfeszültség következtében. De akár fizikai behatások, mint pl. tűz, robbanás is okozhatják az emberi élet elvesztését.

A(z) **iskola épület védelem nélkül változat** R1 kockázatának értékelése

A számítással meghatározott **R1 kockázat = 1,85654226E-5**

**R1 = 1,85654226E-5 > RT 1E-5**

Mivel a kockázat az  $R_T$  elfogadható kockázat értéke felett van, (további) védelmi intézkedéseket kell telepíteni.

Az R1 kockázat a következő kockázati összetevőkből áll:

**RA 1,0726E-9**

Az élőlényeknek az építményen kívül a 3 m-ig terjedő sávban az érintési és lépésfeszültségből származó sérüléséhez tartozó összetevő

(Az építményt érő villámcsapások következtében).

**RB 5,363E-6**

Az építményben veszélyes szikrázás következtében kialakuló – esetleg a környezetet is

veszélyeztető - tűz vagy robbanás miatt fellépő fizikai károsodáshoz tartozó összetevő

(Az építményt érő villámcsapások következtében).

**RC 0**

A belső rendszerek olyan meghibásodásához tartozó összetevő, amelyet az elektromágneses villámimpulzus idéz elő

(Az építményt érő villámcsapások következtében).

**RM 0**

A belső rendszerek olyan meghibásodásához tartozó összetevő, amelyet az elektromágneses villámimpulzus idéz elő

(Az építmény közelében történő villámcsapások következtében).

## **RU 2,635E-8**

Az élőlényeknek az építménybe belépő vezetékek által bevezetett villámáramok következtében az építményben megjelenő érintési és lépésfeszültségből származó sérüléséhez tartozó összetevő (Az építményhez csatlakozó hálózatot érő villámcsapások következtében).

## **RV 1,3175E-5**

A belépő hálózat által bevezetett villámáram okozta fizikai károsodáshoz tartozó összetevő (Az építményhez csatlakozó hálózatot érő villámcsapások következtében).

## **RW 0**

A belépő vezetékekben indukált, és az építménybe bevezetett túlfeszültségek által a belső rendszerek meghibásodásához tartozó összetevő (Az építményhez csatlakozó hálózatot érő villámcsapások következtében).

## **RZ 0**

A belső rendszerek olyan meghibásodásához tartozó összetevő, amelyet a belépő vezetékekben indukált, és az építménybe bevezetett túlfeszültségek idéznek elő (Aufgrund von Blitzeinschlägen neben der eingeführten Versorgungsleitung).

## **8. Az épület általános adatai**

### **iskola épület védelemmel változat**

Td Zivataros napok évenkénti száma 24 nap

Ng Villámsűrűség 2,4 per km<sub>c</sub> / év

Az épület méretei

Lb hosszúság 85 m

Wb szélesség 40 m

Hb magasság 11,55 m

Hpb a létesítmény legmagasabb pontja 11,55 m

Gyűjtőterület

Ad közvetlen villámcsapás gyűjtőterülete 3.400 m<sub>c</sub>

Am közvetett villámcsapás gyűjtőterülete 11.560.000 m<sub>c</sub>

Cdb elhelyezkedési tényező 0,5

Az építmény legfeljebb azonos magasságú objektumokkal, pl. fákkal van körülvéve

ND építményt érő villámcsapások száma 0,010726 1/év

NM építmény környezetét érő villámcsapások száma 0,613154 1/év

## **9. Adatok a csatlakozó vezetékekhez**

### **9.1 Adatok a(z) földkábel csatlakozó vezetékekhez**

Vezeték fajtája Földkábel

Lc Vezeték hossza 1000 m

rho Talajfelszín fajlagos ellenállása 500 Ωm

Al közvetlen villámcsapások gyűjtőterülete 21958 m<sub>c</sub>

Ai közvetett villámcsapások gyűjtőterülete 559017 m<sub>c</sub>

Cd elhelyezkedési tényező 0,5

Az építmény legfeljebb azonos magasságú objektumokkal, vagy fákkal van körülvéve

Ce Környezeti tényező 0,5

Elővárosi környezet (az épületek 10 m-nél alacsonyabbak)

Ct Transzformátor 1

Csak csatlakozó vezetékek - vezetékek transzformátor nélkül

NL építményt érő villámcsapások száma 0,02635 1/év

NI építmény környezetét érő villámcsapások száma 0,67082 1/év  
Adatok a legközelebbi, a vezetékekkel összekötött létesítményről  
La hossz 0 m  
Wa szélesség 0 m  
Ha magasság 0 m  
Hpa legmagasabb pont 0 m  
Cda Az összekötött létesítmény elhelyezkedési tényezője 1  
Magában álló építmény: nincs más objektum a közelben  
Aa Az összekötött létesítmény gyűjtőterülete 0 m<sub>2</sub>  
NDa Villámcsapások gyakorisága 0 1/év

## 10. A kiválasztott kockázatok kiértékelése

### 10.1 Az R1 kockázat kiértékelése, emberi élet elvesztésének kockázata iskola épület védelemmel változat

Általános:

Az R1 kockázat az emberi élet kárforrásnak megfelelő veszélyeztetése által bekövetkezett elvesztését adja meg.

Emberi élet elvesztése mind az épületen belül, mind azon kívül megtörténhet a villámhatás által okozott érintési és lépésfeszültség következtében. De akár fizikai behatások, mint pl. tűz, robbanás is okozhatják az emberi élet elvesztését.

A(z) **iskola épület** védelemmel változat R1 kockázatának értékelése

A számítással meghatározott **R1 kockázat = 1,4697131E-6**

**R1 = 1,4697131E-6 < RT 1E-5**

Mivel a kockázat az  $R_T$  elfogadható kockázat értéke alatt van, az épület e kárfajtát tekintve megfelelően védve van.

A kockázat csökkentése érdekében a következő intézkedéseket választottuk:

pB Villámvédelmi rendszer 0,2

LPS IV védelmi osztály

pEB Villámvédelmi potenciál-kiegyenlítés 0,03

Potenciál-kiegyenlítés az LPL III, vagy IV védelmi osztályokhoz

Az R1 kockázat a következő kockázati összetevőkből áll:

**RA 1,0726E-9**

Az élőlényeknek az építményen kívül a 3 m-ig terjedő sávban az érintési és lépésfeszültségből származó sérüléséhez tartozó összetevő

(Az építményt érő villámcsapások következtében).

**RB 1,0726E-6**

Az építményben veszélyes szikrázás következtében kialakuló – esetleg a környezetet is

veszélyeztető - tűz vagy robbanás miatt fellépő fizikai károsodáshoz tartozó összetevő

(Az építményt érő villámcsapások következtében).

**RC 0**

A belső rendszerek olyan meghibásodásához tartozó összetevő, amelyet az elektromágneses villámimpulzus idéz elő (Az építményt érő villámcsapások következtében).

**RM 0**

A belső rendszerek olyan meghibásodásához tartozó összetevő, amelyet az elektromágneses villámimpulzus idéz elő (Az építmény közelében történő villámcsapások következtében).

## **RU 7,905E-10**

Az élőlényeknek az építménybe belépő vezetékek által bevezetett villámáramok következtében az építményben megjelenő érintési és lépésfeszültségből származó sérüléséhez tartozó összetevő (Az építményhez csatlakozó hálózatot érő villámcsapások következtében).

## **RV 3,9525E-7**

A belépő hálózat által bevezetett villámáram okozta fizikai károsodáshoz tartozó összetevő (Az építményhez csatlakozó hálózatot érő villámcsapások következtében).

## **RW 0**

A belépő vezetékekben indukált, és az építménybe bevezetett túlfeszültségek által a belső rendszerek meghibásodásához tartozó összetevő (Az építményhez csatlakozó hálózatot érő villámcsapások következtében).

## **RZ 0**

A belső rendszerek olyan meghibásodásához tartozó összetevő, amelyet a belépő vezetékekben indukált, és az építménybe bevezetett túlfeszültségek idéznek elő (Aufgrund von Blitzeinschlägen neben der eingeführten Versorgungsleitung).

# **11. Általános információk**

## **11.1 A külső villámvédelem komponensei**

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

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

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

Az összekötő elemekkel, mint például a kapcsokkal szemben támasztott követelmények az 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 felfogó csúcs esetében (100%-os villámáram) H (100 kA) terhelhetőségű kapcsolót kell választani, míg a 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.

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

A vezetőkkel szemben, mint pl. felfogó- és levezetőkkel illetve földelővezetőkkel szemben az MSZ EN 50164-2

konkrét követelményeket támaszt. Ezek a következőképpen foglalhatók össze:

- mechanikai tulajdonságok (minimális folyási- és szakítószilárdság),
- villamos tulajdonságok (maximális fajlagos ellenállás) és



-korrózió védelmi tulajdonságok (mesterséges öregítés).

A földelőkkel és mélyföldelőkkel szemben az 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.

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

Az összezsátozó szikraközöket földelő rendszerek galvanikus leválasztására lehet használni.

Az összezsátozó szikraközök kialakítása szempontjából az 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.

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

Az MSZ EN 50164-4 rögzíti a fémes és nemfémes anyagból készült, a felfogóval és levezetővel kapcsolatba

kerülő vezetőtartók műszaki követelményeit és bevizsgálásának módját.

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

Minden vizsgáló dobozt és földelő átvezetőt úgy kell kialakítani és megtervezni, hogy rendeltetésszerű használat

mellett megbízhatóan és személyek vagy a környezet veszélyeztetése nélkül üzemeljenek.

Az MSZ EN 50164-5 a vizsgálódobozok és földelő átvezetők műszaki követelményeit és bevizsgálásának módját

írja elő (pl. nyomásállóság, tömítettség).

Készült 2019.02.20. napján a DEHNsupport Toolbox 12/43 (2.047) kockázatelemző programmal

Sopron, 2019.02.20.