

Villámvédelmi kockázatkezelés

Építmény neve: **Budakalász, Községi ház**

Készítette: **Böjte Ferenc 13-9551, V-T, Hi-T**

Dátum: **2025. 05. 07.**

1. Bevezető

1.1. A villámvédelmi kockázatkezelés tárgya

A jelen kockázatkezelés tárgyát a

Budakalászi községi ház, 2011 Budakalász, Táncsics u. 1.

képezi. Az építmény általános leírását a 2. pont, villámvédelmi kockázatkezelés szempontjából releváns adatait a 3.2.1. pont tartalmazza.

1.2. A villámvédelmi kockázatkezelés elkészítéséhez rendelkezésre álló adatok

A kockázatszámítás az alábbi adatszolgáltatás alapján történt:

- helyszínrajz, alap- és homlokzati rajzok, rétegrendek (Zacc Építésziroda Kft.),**

Az adatszolgáltatás a kockázatkezeléshez szükséges lényeges alapadatokat tartalmazta.

1.3. A villámvédelmi kockázatkezelés célja

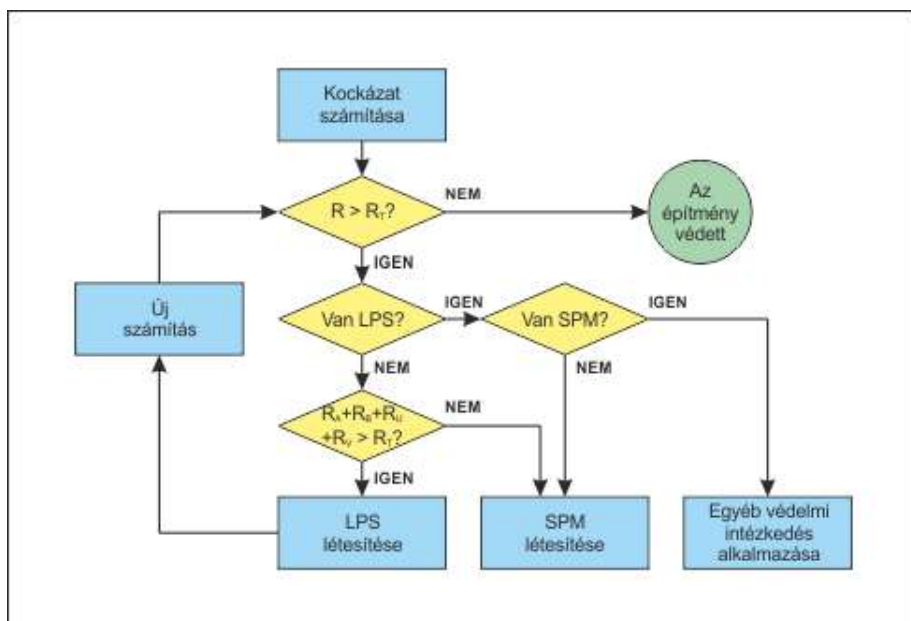
Az 54/2014. (XII.5.) BM rendelettel kiadott Országos Tűzvédelmi Szabályzat értelmében az építményeket úgy kell létesíteni, hogy villámvédelmi szempontból biztonságosak legyenek. E rendelettel összhangban az MSZ EN 62305-2 szabványban leírt villámvédelmi kockázatkezelés alkalmazható a biztonságosság tényének megállapítására, illetve az esetlegesen szükséges villámvédelmi intézkedések meghatározására. A szükséges minimális villámvédelmi intézkedések meghatározása az OTSZ, az MSZ EN 62305-2:2012 szabvány és a Villamos TvMI (TvMI 7.6: 2024.02.01. Villamos berendezések, villámvédelem és elektrosztatikus feltöltődés) alapján történik.

1.4. A kockázatkezelés folyamata

A villámvédelemre vonatkozó jogi és műszaki követelményrendszer célja alapvető társadalmi érdekek védelme. A villámvédelmi kockázatkezelésben a társadalmi szempontból előállható veszteségek az ún. lényeges veszteségtípusok, amelyek:

- L1 – emberi élet elvesztése
- L2 – közszolgáltatás kiesése
- L3 – kulturális örökség elvesztése

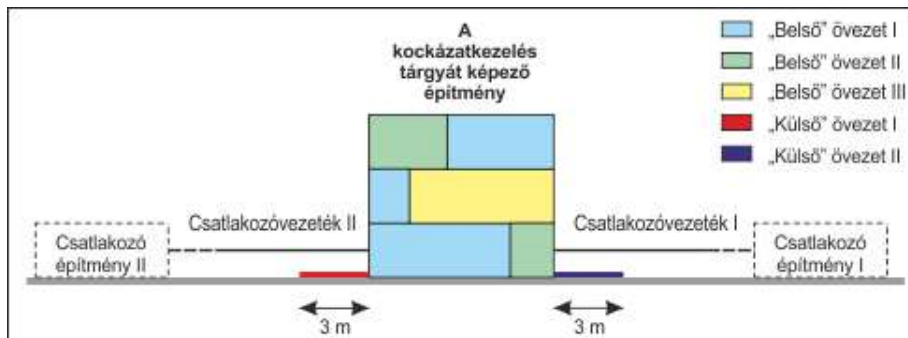
A kockázatkezelés részeként a szükséges védelmi intézkedések kiválasztásának menetét az MSZ EN 62305 szabvány 2. részének 5.7. pontja írja le (1. ábra).



1. ábra: A kockázatkezelés sematikus folyamata.

1.5. A kockázatkezelési modellalkotás

Annak érdekében, hogy a kockázatkezelés, illetve az annak részét képező kockázatszámítás elvégezhető legyen, fel kell állítani a kockázatkezelés tárgyát képező építmény kockázatkezelési modelljét. A kockázatkezelési modell (ld. 2. ábra) nemcsak azt tükrözi, hogy a villámok hatására milyen fizikai folyamatok révén következhet be az adott építmény esetében (az MSZ EN 62305 szabvány értelmében vett) veszteség, hanem azt is, hogy a villámvédelem tervezője ezek közül milyen kapcsolatokat tart lényegesnek.



2. ábra: A kockázatkezelési modell és részei. A modellnek legalább egy („külső” vagy „belső”) övezetet tartalmaznia kell. A csatlakozóövezetek száma változó, általában nem több, mint kettő.

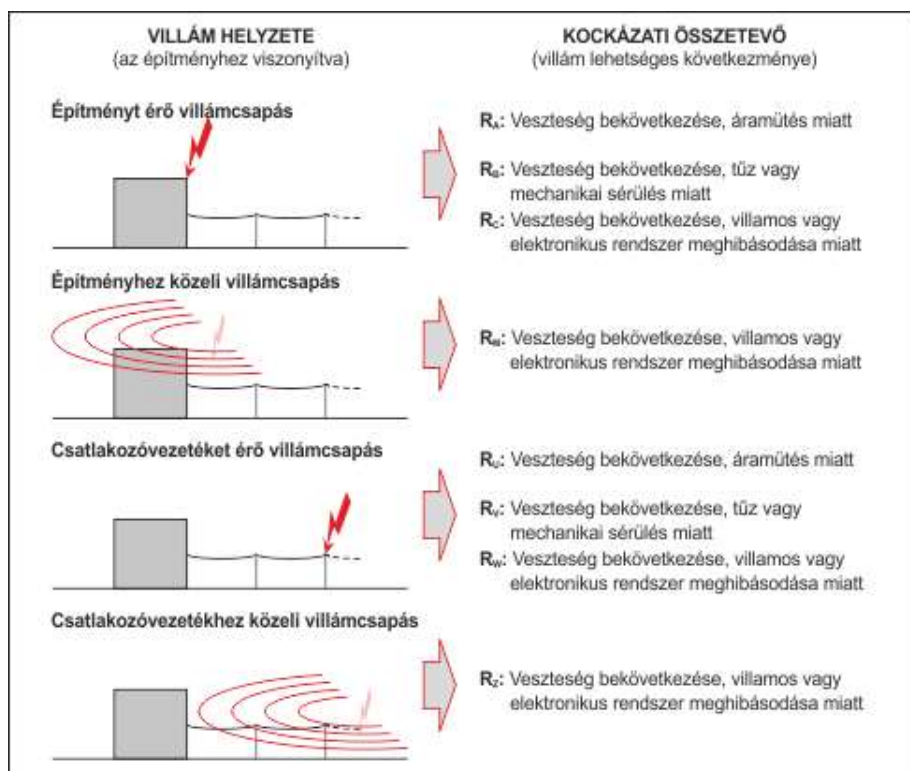
A modellalkotás lényege annak meghatározása, hogy az építmény kockázatkezelési szempontból milyen részekből áll, azaz az építmény

- hány csatlakozóövezetével csatlakozik környezetéhez,
- hány „belső” övezetből áll,
- hány „külső” övezetből áll.

A „külső” és „belső” övezetek abban különböznek, hogy előbbiekben csak az R_A kockázati összetevő (érintési és lépésfeszültség kockázata) értelmezhető, utóbbiakban pedig az összes, R_A - R_Z kockázati összetevő (ld. 3. ábra). (Ennek megfelelően „külső” övezet csak abban az esetben lehet a modell része, ha az L1 veszteségtípusnak megfelelő R1 kockázatot kell számítani.)

Az építményeket nem szükségszerűen kell több (külső és/vagy belső) övezetre bontani, az építményt egyetlen övezet is alkothatja. Több övezet megkülönböztetése akkor célszerű, ha a szükséges védelmi intézkedések fokozata csökkenthető, és ez – a tervező megítélése alapján – indokolt.

A kockázatkezelési modell részeit a 3.1.2. pont adja meg. A kockázatszámítások a kockázatkezelési modell egyes részeinek számszerűsített jellemzői alapján történnek, ld. 3.2.1. pont.



3. ábra: A kockázati összetevők értelmezése.

2. Az építmény általános leírása

Az építmény helye: Budakalászi közösségi ház, 2011 Budakalász, Táncsics u. 1. Szentendrei járás

Fő rendeltetése: Városi közösségi ház

Rendeltetéséből fakadóan az OTSZ-ben előírt minimális villámvédelmi intézkedés: A 30/2019. (VII. 26.) BM rendelettel módosított 54/2014. (XII.5.) BM rendelettel kiadott Országos Tűzvédelmi Szabályzat a kockázatkezelés tárgyát képező, 1.1. pontban leírt építményre a fő rendeltetést tekintve minimális védelmi intézkedést LPS IV. és SPM III-IV-et ír elő.

Az építmény állapota: meglévő, átalakítás előtt álló

Az építmény használatának jellege az OTSZ értelmében: állandó építmény.

Az építmény fekvése, környezete: Kisvárosi környezetben fekszik, környezetében hasonló, vagy kicsit nagyobb magasságú, szomszédos épületekkel.

Az építmény főbb tűzvédelmi jellemzői villámvédelmi szempontból: Az építményt 1 tűzszakasz alkotja.

Az építményben tűzjelző berendezés nem kerül kiépítésre. A tűz kockázata (villámvédelmi szempontból) a szabvány alapján „közepes”-ként van figyelembe véve.

Az építmény tetejének kialakítása: Fa tetőszerkezetre rakott cseréfedésű tető (Villamos TvMI alapján „éghető” tető).

Az építmény építészeti csatlakozása szomszédos építményekhez: A kockázatkezelés tárgyát képező építmény(rész) nem csatlakozik szomszédos építményrészhez.

3. Az építmény kockázatkezelése

3.1. A kockázatkezelési alapmodell

3.1.1. Lényeges veszteségtípusok az építmény esetében

Az építmény rendeltetéséből, rendeltetésszerű használatából fakadóan az alábbi lényeges veszteségtípusok azonosíthatóak:

- L1 – Az építményben vagy annak (3 m sugarú) környezetében személyek jelenlétével kell számolni.

Ennek megfelelően az OTSZ-ben előírt villámvédelmi biztonság megítélése a veszteségtípusoknak megfelelő R kockázat és az arra vonatkozó RT elfogadható kockázat összevetésével történik, a Villamos TvMI (TvMI 7.6: 2024.02.01. Villamos berendezések, villámvédelem és elektrosztatikus feltöltődés) 9.2. pontjában és F. mellékletében leírtak figyelembevételével.

3.1.2. Az építmény geometriai modellje, csatlakozóvezetékek

Az építmény helyettesítő geometriai modellje olyan 53 m hosszú, 7 m széles, 7 m magas téglatest, amely az építmény tényleges gyűjtőterületének kismértékű felülbecslését adja. [Az építmény\(rész\) geometriai körülhatárolása a kockázatkezeléshez a befoglaló méretei / a Villamos TvMI alapján történt.](#)

A kockázatkezelési modell részeként az alábbi csatlakozóvezetékek vannak figyelembe véve:

- „erősáram” csatlakozóvezeték: [Az építmény villamos betáplálása a közcélú kiefeszültségű hálózatról. A csatlakozóvezeték a számítások során a szabvány által javasolt legszigorúbb, 1000 m-es hosszúsággal lett figyelembe véve.](#)
- „gyengeáram” csatlakozóvezeték: [Az építmény csatlakozása a közcélú telekommunikációs hálózatra. A csatlakozóvezeték a számítások során a szabvány által javasolt legszigorúbb, 1000 m-es hosszúsággal lett figyelembe véve.](#)

3.1.3. Az építmény kockázatkezelési övezetekre bontása

Az építményt az R1 kockázat számításának szempontjából 1 övezet alkotja:

- „belső tér”: **Az övezetben az RA-RZ kockázati összetevők mindegyike számításra kerül („belső övezet”).**
Az övezetre bontás szempontja a tető éghetősége/az övezeteken belül tartózkodók létszáma és az ebből fakadó pánikveszély/a rendeltetés stb.

Az építmény további övezetekre bontása az építmény kialakítási jellemzői miatt, illetve a villámvédelmi intézkedések optimalizálása érdekében nem indokolt.

3.2. Kockázatszámítás

A kockázat számítása a ViKoP Online V5.1 szoftverrel történt a 3.2.1. pontban leírt paraméterekkel.

A villámsűrűség értékének meghatározása a Villamos TvMI (TvMI 7.6: 2024.02.01. Villamos berendezések, villámvédelem és elektrosztatikus feltöltődés) F. mellékletében megadott táblázat alapján történt.

A kockázatszámításhoz figyelembe vett adatokat a 3.2.1. pont tartalmazza. Azon paraméterek esetében, amelyeket az adatszolgáltatás nem tartalmazott, illetve amelyek a jelen építmény esetében nem, vagy csak elhanyagolható mértékben befolyásolják a számítások eredményét, a kockázatszámítás során a legkedvezőtlenebb értékek vannak figyelembe véve.

3.2.1. A kockázatszámítás során figyelembe vett adatok

Projekt azonosító: 20250425EKJG

Rendeltetés az OTSZ 12. melléklet szerint: Egyéb

Építmény jellege az OTSZ szerint: Állandó, R1T=0,00001

Az építmény főbb részei a kockázatkezelés szempontjából

Csatlakozóvezetékek

- erőáram
- gyengeáram

Külső övezetek (amelyekben csak az RA kockázati összetevő kerül kiszámításra)

- (NINCS)

Belső övezetek (amelyekben minden kockázati összetevő kiszámításra kerül)

- belső tér

Az építmény esetében fennálló lényeges veszteségtípusok, amelyek alapján a villámvédelmi intézkedések szükségességének meghatározása történik

L1 - Emberi élet elvesztése ($RT1 = 0,00001$)

Az építmény, a csatlakozóvezetékek és az övezetek jellemzői

Építmény mérete, elhelyezkedése

- Hosszúság (m): 53
- Szélesség (m): 7
- Magasság (m): 7
- Építmény helye (járás): Szentendrei járás - Villámsűrűség ($\text{db}/\text{km}^2/\text{év}$): 1.75
- Elhelyezkedési tényező: Hasonló vagy kisebb magasságú építményekkel körülvéve
- LPS: LPS IV
- LPZ 0/1 árnyékolás: NINCS

Csatlakozóvezetékek jellemzői

"erősáram" csatlakozóvezeték

- Csatlakozás jellege: Földalatti
- Csatlakozás hosszúság (m): 1000
- Környezeti tényező: Kisvárosi, elővárosi
- LPL: LPL III-IV szintre méretezett
- Transzformátor tényező: Egyéb (KIF, telekommunikációs stb.)
- Lökőfeszültség-állóság: $\leq 1 \text{ kV}$
- Csatl. ép. hosszúság (m): 0
- Csatl. ép. szélesség (m): 0
- Csatl. ép. magasság (m): 0
- Elhelyezkedési tényező: Hasonló vagy kisebb magasságú építményekkel körülvéve
- C_{LI} értéke: 1
- C_{LD} értéke: 1
- P_{LD} értéke: 1
- P_{LI} értéke: 1

"gyengeáram" csatlakozóvezeték

- Csatlakozás jellege: Földfeletti
- Csatlakozás hosszúság (m): 1000
- Környezeti tényező: Kisvárosi, elővárosi
- LPL: LPL III-IV szintre méretezett
- Transzformátor tényező: Egyéb (KIF, telekommunikációs stb.)
- Lökőfeszültség-állóság: $\leq 1 \text{ kV}$
- Csatl. ép. hosszúság (m): 0
- Csatl. ép. szélesség (m): 0

- Csatl. ép. magasság (m): 0
- Elhelyezkedési tényező: Hasonló vagy kisebb magasságú építményekkel körülvéve
- C_{Li} értéke: 1
- C_{LD} értéke: 1
- P_{LD} értéke: 1
- P_{Li} értéke: 1

Külső övezetek jellemzői

(NINCS)

Belső övezetek jellemzői

"belső tér" belső övezet

- Övezetben tartózkodók száma: 50
- Tűz kockázata: Közepes
 - Megjegyzés: Ld. még „Tető anyagának éghetősége” paraméter
- Tető anyagának éghetősége: Éghető anyagú, TvMI alapján
 - Megjegyzés 1: „Nem éghető anyagú tető” választása esetén az RB és RV kockázati összetevő számítása a „Tűz kockázata” paraméter értékének figyelembevételével történik
 - Megjegyzés 2: „Éghető anyagú tető, szabvány alapján” választása esetén az RB és RV kockázati összetevő számítása a „Tűz kockázata” paraméter értékétől függetlenül, nagy tűz kockázat ($r_f = 0,1$) értékkel történik
 - Megjegyzés 3: „Éghető anyagú tető, TvMI alapján” választása esetén az RB kockázati összetevő számítása a „Tűz kockázata” paraméter értékétől függetlenül, nagy tűz kockázat ($r_f = 0,1$) értékkel történik, az RV kockázati összetevőé pedig a „Tűz kockázata” paraméter értékének figyelembevételével, a Villamos TvMI 9.2.7. pontja alapján
- Tűzvédelmi intézkedés: Kézi tűzoltó készülékek
- Különleges veszély: NINCS
- Csatlakozó vezetékek
 - erőáram: Koordinált SPD-vel
 - gyengeáram: Villámvédelmi potenciálkiegyenlítéssel
- Veszteség fizikai kár köv.: Közintézményi, közhasználati jellegű, $L_f=0,1$
- Veszteség elektronikus hiba köv.: NINCS
- Benntartózkodás ideje (óra/év): 8760
- Járófelület: $R < 1 \text{ k}\Omega$ (beton)
- LPZ 1/2 árnyékolás: NINCS
- Nyomvonalkialakítás
 - erőáram: Árnyékolatlan, $< 50 \text{ m}^2$ hurokkal
 - gyengeáram: Árnyékolatlan, $> 50 \text{ m}^2$ hurokkal
- Csatlakozóvezeték ÉF védelme: NINCS
- Övezet LF/ÉF elleni védelme: NINCS

Kockázatok az alkalmazott védelmi intézkedések figyelembevételével

$R1 = 5.392e-6$

A számított R1 kockázat kisebb, mint az elfogadható, a kockázatkezelés megfelelő.

3.2.2. Megjegyzések a kockázatkezeléshez

- A kockázatkezelési modellalkotás és a paraméterek értékének meghatározása az MSZ EN 62305 szabvány és Kruppa Attila: Villámvédelmi kockázatkezelés c. könyve alapján történt.
- A számítások az MSZ EN 62305-2:2012 alapján történtek, a Villamos TvMI (TvMI 7.6: 2024.02.01. Villamos berendezések, villámvédelem és elektrosztatikus feltöltődés) figyelembevételével.

4. A kockázatszámítás eredményeinek értékelése, védelmi intézkedések

Az 1.1. pontban megadott építmény esetében a kockázatszámítás alapján az alábbi védelmi intézkedéseket kell alkalmazni:

- LPS IV fokozatú villámvédelmi rendszer
- LPL III-IV. villámvédelmi szintre méretezett villámvédelmi potenciálkiegyenlítés
- Érintési feszültség elleni védelem nem szükséges
- Lépésfeszültség elleni védelem nem szükséges

Az LPL III-IV. villámvédelmi szintre méretezett villámvédelmi potenciálkiegyenlítést az alábbi formában kell megvalósítani:

- T1+T2 típusú SPD beépítése a kisfeszültségű betápláló vezetéken az épület főelosztójába
- D1 típusú SPD beépítése a (telekommunikációs) csatlakozóvezeték(ek)be az épület csatlakozási pontján

A villámvédelmi kockázatkezelésben meghatározott védelmi intézkedéstől függetlenül a túlfeszültség-védelmi rendszer kialakításánál figyelembe kell venni a Villamos TvMI 9.7. szakaszában leírtakat. Az MSZ HD 60364-4-443 és -5-534 szabványok követelményének megfelelően T2 típusú SPD beépítése javasolt minden olyan elosztóba, amely az előtte lévő elosztótól (vezeték mentén mérve) 10 m-nél távolabb van. E szabványok értelmében a végponti készülékek előtt további T3 típusú SPD-k beépítése lehet szükséges.

A túlfeszültség-védelmi rendszer kialakításánál célszerű figyelembe venni a vonatkozó MEE-MABISZ ajánlást is.

Az épület villámvédelmének a kockázatelemzés alapján LPS IV villámvédelmi fokozatot és LPL III-IV-es villámvédelmi szintet kell teljesítenie. Ez alapján a levezetők egymástól mért távolsága kb. 20m, a legördülő gömb sugara max 60 m, a tetőn a felfogó vezetők hálózata max 20 x 20 m, az egyes felfogórudak védőszöge 2 m-es magasságig kb. 77 fok. A túlfeszültségvédelmi rendszert a 10 és 100 kA

közötti tartomány kivédésére kell méretezni, a csatlakozóvezetéken ennek fele jelenik meg, 50 kA), ami a 4 vezetőn egyformán megoszlik, így a főelosztóban a 12,5 kA-es fázisonkénti túlfeszültség levezető is alkalmas. A felfogó rúd mérete legalább Ø16-os kell legyen. Az s biztonsági távolság minimálisan 0,35 m, de nagyobb érték a kívánatos.

5. Jogszabályok, szabványok, szakirodalom

A kockázatkezelés az alábbi fontosabb jogszabályokra, szabványokra, illetve szakirodalomra támaszkodik:

- A hatályos 54/2014. (XII.5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról
- Tűzvédelmi Műszaki Irányelv, TvMI 7.6: 2024.02.01. Villamos berendezések, villámvédelem és elektrosztatikus feltöltődés elleni védelem
- Tűzvédelmi Műszaki Irányelv, TvMI 12.5: 2022.06.13. Felülvizsgálat és karbantartás
- MSZ EN 62305-2:2012 Villámvédelem. 2. rész: Kockázatkezelés
- Villámvédelem 2009. Oktatási jegyzet, Magyar Elektrotechnikai Egyesület, Budapest, 2009.
- A Magyar Elektrotechnikai Egyesület és a Magyar Biztosítók Szövetsége ajánlása a villám- és túlfeszültség-károk megelőzéséhez és csökkentéséhez (2015)
- Kruppa Attila: Villámvédelem a gyakorlatban, OBO Bettermann Ker. Kft., 2012.
- Kruppa Attila: Villámvédelmi kockázatkezelés, OBO Bettermann Ker. Kft., 2017.