

Villámvédelem

#2.

Az MSZ EN 62305 szabványkiadások
közötti fontosabb eltérések
MSZ EN 62305-2:2012
Kockázatkezelés

Szakkifejezések

3.1.2 robbanásveszélyes építmények

Szilárd robbanóanyagokat vagy az IEC 60079-10-1 és az IEC 60079-10-2 szerint meghatározott robbanásveszélyes zónákat tartalmazó építmények.

megszűnt

~~Megjegyzés: E szabvány csak a 0-s zónát vagy a szilárd robbanóanyagokat tartalmazó építményeket veszi figyelembe.~~

3.1.25 csomópont

A csatlakozóvezeték olyan pontja, amelyen a lökőhullám áthatolása feltételezhetően elhanyagolható.

- Megjegyzés: Csomópontokra példák az energetikai vezetékek elosztási pontjai, pl. KöF/KiF-transzformátorok, alállomások, a távközlési hálózaton alközpontok vagy berendezések (pl. multiplexer vagy xDSL készülék).



3.1.27 Élőlények sérülése

- A villámcsapás következtében fellépő érintési vagy lépésfeszültség miatt az emberek vagy állatok tartós sérülése, ideértve az élet elvesztését is.

Megjegyzés: Bár az élőlények más módon is megsérülhetnek, az élőlények sérülése szakkifejezés az IEC 62305 ezen részében az áramütés okozta veszélyeztetésre korlátozódik (D1 kárforrás)



3.1.39 villámvédelem, LP

3.1.40 villámvédelmi rendszer, LPS

3.1.41 az elektromágneses villámimpulzus LEMP elleni védelmi rendszer, SPM [en: surge protection measures] (korábban: LPMS – LEMP protection measures system)



3.1.47 szigetelő interfészek

- Olyan készülékek, amelyek képesek csökkenteni a vezetett lökőhullámokat a csatlakozóvezetékek LPZ-be történő belépési pontján.
- 1. megjegyzés: Ilyenek lehetnek a leválasztó transzformátorok földelt árnyékolással a tekercselések között, optikai kábelek fémes komponensek nélkül, optocsatolók.
 2. megjegyzés: Ezen készülékek lökőfeszültség-állósága vagy önmagában elegendő ezen alkalmazáshoz vagy SPD segítségével biztosítható.



3.1.48 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.



3. tábl. – Tényezők, melyek a kockázati összetevőt befolyásolják

Az építmény vagy a belső rendszerek jellemzői	R _A	R _B	R _C	R _M	R _U	R _V	R _W	R _Z
Védelmi intézkedések								
Gyűjtőterület	X	X	X	X	X	X	X	X
Talajfelszín fajlagos ellenállása	X							
Padló fajlagos ellenállása					X			
Fizikai korlátozások, elszigetelés, figyelmeztető felirat, talaj potenciálkiegyenlítése	X				X			
Villámvédelmi rendszer, LPS	X	X	X	X ^a	X ^b	X ^b		
Villámvédelmi potenciálkiegyenlítés	X	X			X	X		
Szigetelő interfészek			X ^c	X ^c	X	X	X	X
Koordinált túlfeszültség-védelem			X	X			X	X
Térbeli árnyékolás			X	X				
Külső vezetékek árnyékolása					X	X	X	X
Belső vezetékek árnyékolása			X	X				
Alkalmas nyomvonalvezetés			X	X				
Potenciálkiegyenlítő hálózat			X					
Tűzvédelmi intézkedések		X				X		
Tűzveszély		X				X		
Különleges veszély		X				X		
Lökőfeszültség-állóság			X	X	X	X	X	X

^a Csak rácsszerű külső villámvédelmi rendszer.

^b A potenciálkiegyenlítés miatt.

^c Csak ha készülék részét képezi.



Z1 megjegyzés:
Az EN 50536 szabványnak megfelelő viharjelző rendszerek is alkalmazhatók a kockázat csökkentésére.

5.4 A védelem szükségességének meghatározására

5.4 A védelem szükségességének meghatározása



1. megjegyzés: Abban az esetben, ha a kárkockázat nem csökkenthető az elfogadható kockázati szint alá, annak ellenére, hogy a legmagasabb védelmi szint alkalmazása megtörtént (pl. $P_B = 0,001$, $P_{SPD} = 0,001$), akkor erről az épület tulajdonosát tájékoztatni kell. Ilyen esetekben viharjelző rendszer alkalmazása javasolt.

5.4 A védelem szükségességének meghatározására

5.4 A védelem szükségességének meghatározására

2. megjegyzés: Robbanásveszélyes építmények esetén, amennyiben az illetékes hatóság villámvédelem létesítését írja elő legalább LPS II védelmi fokozatú villámvédelmi rendszert kell kiépíteni. Kivétel tehető a II. védelmi fokozatú villámvédelmi rendszer alól, ha ez műszakilag indokolt és az illetékes hatóság jóváhagyta. Így például az I. védelmi fokozatú villámvédelmi rendszer alkalmazása minden esetben megengedett, különösen akkor, ha a környezet vagy az építmény belső rendszere rendkívül érzékeny a villámcsapás hatásaira. Továbbá az illetékes hatóság engedélyezheti a III. védelmi fokozatú villámvédelmi rendszerek alkalmazását is, amennyiben a vihartevékenység kisebb gyakorisága és/vagy az építmény belső rendszereinek kismértékű veszélyeztetése ezt lehetővé teszi.



5.4 A védelem szükségességének meghatározására

5.4 A védelem szükségességének meghatározására

3. megjegyzés: Amennyiben az építményt érő villámcsapás által okozott kár kiterjedhet környezetére vagy szomszédos építményekre (pl. vegyi vagy radioaktív kibocsátás), a hatóság további védelmi intézkedéseket követelhet meg az építményre és megfelelő intézkedéseket az érintett területekre.



6.4 Kockázati összetevők meghatározása (S3)

6.4 Az építményhez csatlakozó vezetéket érő villámcsapás (S3) kockázati összetevőinek meghatározása

Olyan építmény esetén, amelyhez egynél több, azonos nyomvonalon haladó vezeték csatlakozik, csak a legrosszabb tulajdonságokkal rendelkező vezetéket szükséges a számításoknál figyelembe venni, azaz a legnagyobb N_L és N_I értékkel rendelkező csatlakozó vezetéket ill. a kapcsolódó belső rendszerek közül a legalacsonyabb U_w értéket kell felvenni (pl. telekommunikációs vezeték kontra erősáramú betápláló vezeték, kisfeszültségű kontra közép feszültségű vezeték KIF/KÖF transzformátorral az építményben, stb.)



Főbb változások az MSZ EN 62305-2:2012 szabványban

1. Építményhez csatlakozó vezetékek kockázatelemzése kikerült az alkalmazási területek közül.
2. Élőlények sérülésének figyelembe vétele villamos áramütés következtében **az építmény belsejében** (R_A kockázati összetevő definíciója, S1 kárforrás).
3. A pótolhatatlan kulturális örökség elvesztésénél a tolerálható kockázat értéke 10^{-3} értékről 10^{-4} -re csökkent.
4. Az építmény környezetében lévő építmények és a környezet károsodására új kiegészítő veszteség került meghatározásra.
5. Módosított összefüggések az alábbiak számítására:
 - Az építmény környezetét érő villámcsapás gyűjtőterülete,
 - Csatlakozóvezeték ill. annak környezetét érő villámcsapás gyűjtőterülete,
 - Károsodás valószínűségének (P_x) meghatározása építmény esetén,
 - Veszteség számítása az építmény övezeteiben,
 - Veszteségi tényezők robbanásveszélyes létesítmények esetében,
 - Veszteség költsége.
6. Táblázatok a veszteség értékének fajlagos értékeire.
7. Készülékek lökőfeszültség-állósági osztályai kiterjesztésre kerültek egészen 1 kV-ig.

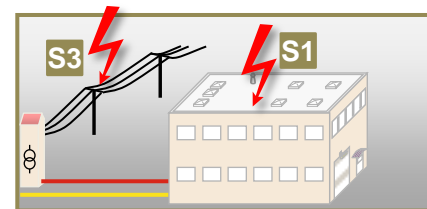
Változások az MSZ EN 62305-2:2012 szabványban

1. Építményhez csatlakozó vezetékek kockázatelemzése kikerült az alkalmazási területek közül.
2. Élőlények sérülésének figyelembe vétele villamos áramütés következtében az építmény belsejében (R_A kockázati összetevő definíciója, S1 kárforrás).
3. A pótolhatatlan kulturális örökség elvesztésénél a tolerálható kockázat értéke 10^{-3} értékről 10^{-4} -re csökkent.
4. **Az építmény környezetében lévő építmények és a környezet károsodására új kiegészítő veszteség került meghatározásra.**
5. Módosított összefüggések az alábbiak számítására:
 - Az építmény környezetét érő villámcsapás gyűjtőterülete,
 - Csatlakozóvezeték ill. annak környezetét érő villámcsapás gyűjtőterülete,
 - Károsodás valószínűségének (P_x) meghatározása építmény esetén,
 - Veszteség számítása az építmény övezeteiben,
 - Veszteségi tényezők robbanásveszélyes létesítmények esetében,
 - Veszteség költsége.
6. Táblázatok a veszteség értékének fajlagos értékeire.
7. Készülékek lökőfeszültség-állósági osztályai kiterjesztésre kerültek egészen 1 kV-ig.

Emberi élet elvesztése, Kiegészítő veszteség számítása

MSZ EN 62305-2:2012

- Abban az esetben, ha a villámcsapás következtében az építmény károsodása szomszédos építményekre vagy a környezetre is kiterjedhet (pl. kémiai anyagok kiszabadulása vagy radioaktív sugárzás), akkor a teljes veszteség meghatározásakor (L_{BT} és L_{VT}) kiegészítő veszteségeket (L_{BE} és L_{VE}) is figyelembe kell venni:



$$L_{BT} = L_B + L_{BE}$$

$$L_{VT} = L_V + L_{VE}$$

$$L_{BE} = L_{VE} = L_{FE} \cdot t_e / 8\,760$$

- L_{FE} Személyek számának átlagos százalékos értéke, akik a fizikai károsodás következtében az építményen kívül megsérülhetnek;
- t_e az az idő, ameddig a személyek a veszélyes helyen az építményen kívül tartózkodhatnak.

3. megjegyzés: Ha a t_e értéke ismeretlen, akkor a $t_e/8760 = 1$ -et kell felvenni. L_{FE} értékét meg kell határozni, vagy a L_{FE} értékének a hatóságok ide vonatkozó dokumentumain kell alapulnia.

R_A

R_B

R_C

R_M

R_U

R_V

R_W

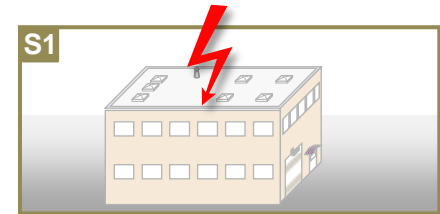
R_Z

Változások az MSZ EN 62305-2:2012 szabványban

1. Építményhez csatlakozó vezetékek kockázatelemzése kikerült az alkalmazási területek közül.
2. Élőlények sérülésének figyelembe vétele villamos áramütés következtében az építmény belsejében (R_A kockázati összetevő definíciója, S1 kárforrás).
3. A pótolhatatlan kulturális örökség elvesztésénél a tolerálható kockázat értéke 10^{-3} értékről 10^{-4} -re csökkent.
4. Az építmény környezetében lévő építmények és a környezet károsodására új kiegészítő veszteség került meghatározásra.
5. **Módosított összefüggések az alábbiak számítására:**
 - **Az építményhez tartozó ND veszélyes események száma (S1),**
 - Az építmény környezetét érő villámcsapás gyűjtőterülete,
 - Csatlakozóvezeték ill. annak környezetét érő villámcsapás gyűjtőterülete,
 - Károsodás valószínűségének (P_x) meghatározása építmény esetén,
 - Veszteség számítása az építmény övezeteiben,
 - Veszteségi tényezők robbanásveszélyes létesítmények esetében,
 - Veszteség költsége.
6. Táblázatok a veszteség értékének fajlagos értékeire.
7. Készülékek lökőfeszültség-állósági osztályai kiterjesztésre kerültek egészen 1 kV-ig.

A2.4. Az építményhez tartozó N_D veszélyes események száma (S1)

$$N_D = N_G \cdot A_D \cdot C_D \cdot 10^{-6}$$



A1. táblázat – C_D elhelyezkedési tényező

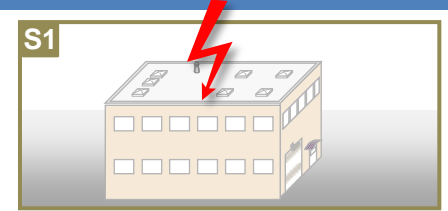
Az építmény környezethez viszonyított elhelyezkedése	C_D
Az objektum nagyobb objektumokkal vagy fákkal van körülvéve	0,25
Az objektum legfeljebb azonos magasságú objektumokkal vagy fákkal van körülvéve	0,5
Magában álló objektum: nincs más objektum a közelben	1
Hegytetőn vagy kiemelkedésen magában álló objektum	2

 R_A R_B R_C R_M R_U R_V R_W R_Z 

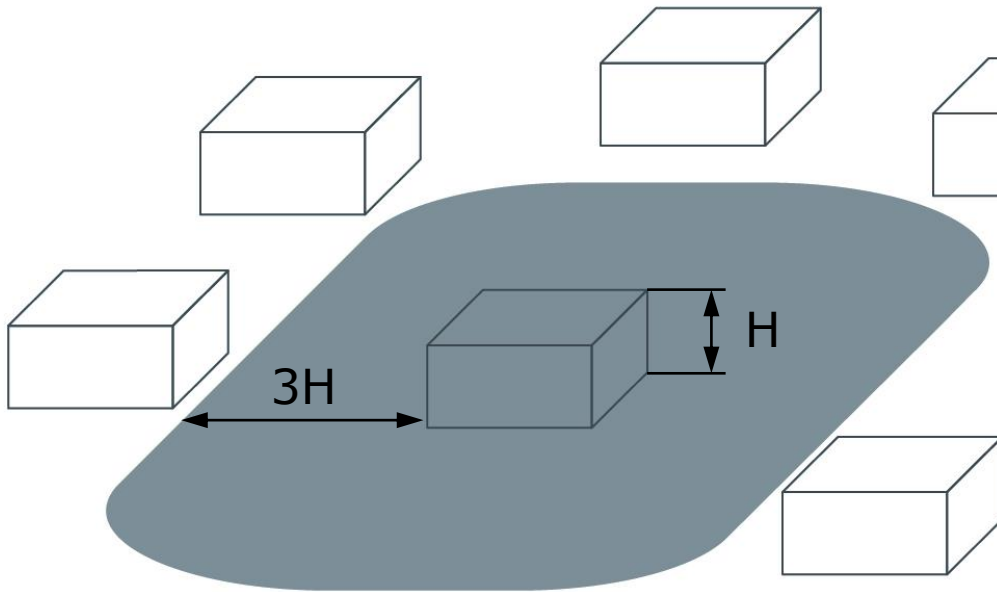
Megjegyzés: A környező objektumok befolyásoló hatására pontosabb értéket kaphatunk, ha figyelembe vesszük az építmény relatív magasságát az építménytől 3H távolságon belül lévő környező objektumokhoz vagy a talajfelszínhez képest. Ilyen esetekben a $C_D = 1$ -nek felel meg.

A2.4. Az építményhez tartozó N_D veszélyes események száma (S1)

$$N_D = N_G \cdot A_D \cdot C_D \cdot 10^{-6}$$



Példa:



$$C_D = 1$$

ÚJ

R_A

R_B

R_C

R_M

R_U

R_V

R_W

R_Z

Változások az MSZ EN 62305-2:2012 szabványban

1. Építményhez csatlakozó vezetékek kockázatelemzése kikerült az alkalmazási területek közül.
2. Élőlények sérülésének figyelembe vétele villamos áramütés következtében az építmény belsejében (R_A kockázati összetevő definíciója, S1 kárforrás).
3. A pótolhatatlan kulturális örökség elvesztésénél a tolerálható kockázat értéke 10^{-3} értékről 10^{-4} -re csökkent.
4. Az építmény környezetében lévő építmények és a környezet károsodására új kiegészítő veszteség került meghatározásra.
5. **Módosított összefüggések az alábbiak számítására:**
 - Az építményhez tartozó ND veszélyes események száma (S1),
 - **Az építmény környezetét érő villámcsapás gyűjtőterülete,**
 - Csatlakozóvezeték ill. annak környezetét érő villámcsapás gyűjtőterülete,
 - Károsodás valószínűségének (P_x) meghatározása építmény esetén,
 - Veszteség számítása az építmény övezeteiben,
 - Veszteségi tényezők robbanásveszélyes létesítmények esetében,
 - Veszteség költsége.
6. Táblázatok a veszteség értékének fajlagos értékeire.
7. Készülékek lökőfeszültség-állósági osztályai kiterjesztésre kerültek egészen 1 kV-ig.

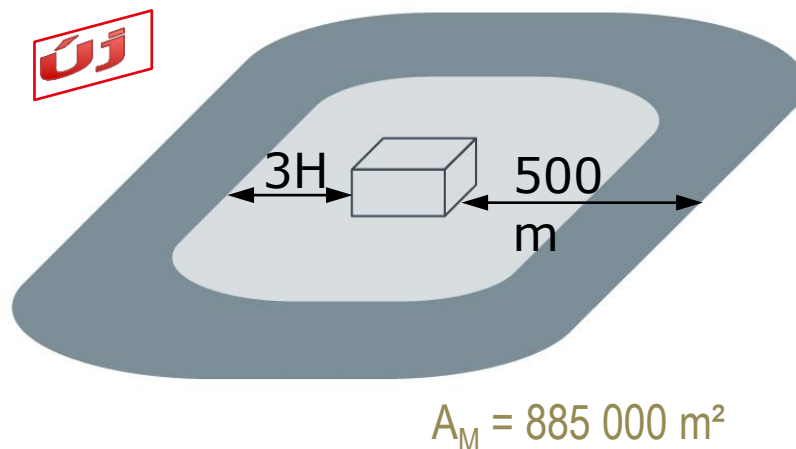
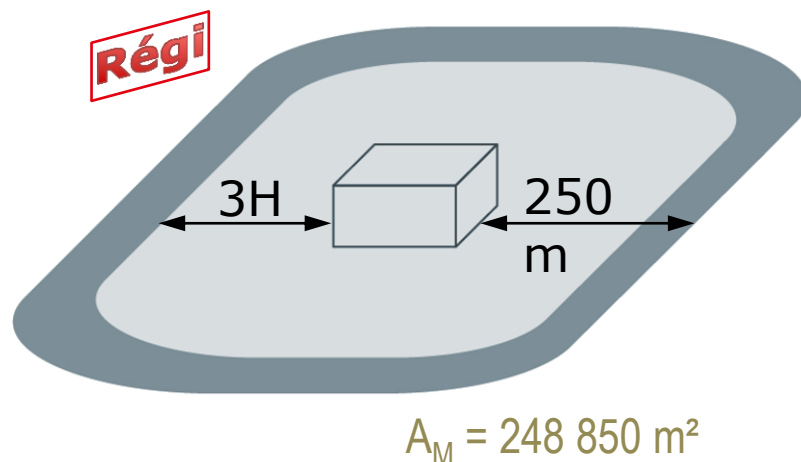
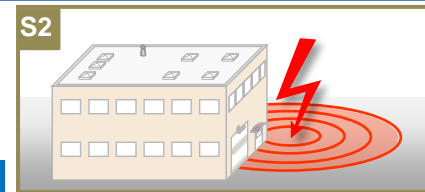
Az építmény környezetét érő villámcsapás gyűjtőterülete

$$N_M = N_G \cdot A_M \cdot 10^{-6}$$

Az A_M gyűjtőterület az építmény külső kontúrjától 500 m-re terjed ki:

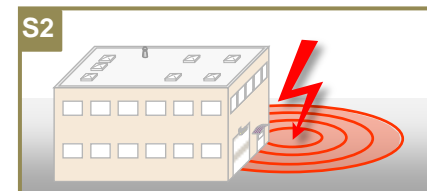
$$A_M = 2 \cdot 500 \cdot (L + W) + \pi \cdot 500^2$$

Példa: Épület 50 • 50 • 20 m



Az építmény környezetét érő villámcsapás Veszélyes események száma, N_M

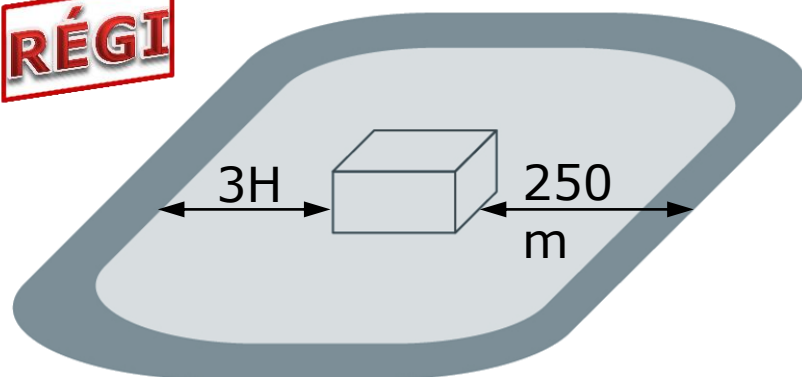
$$N_M = N_G \cdot A_M \cdot 10^{-6}$$



N_M példa :

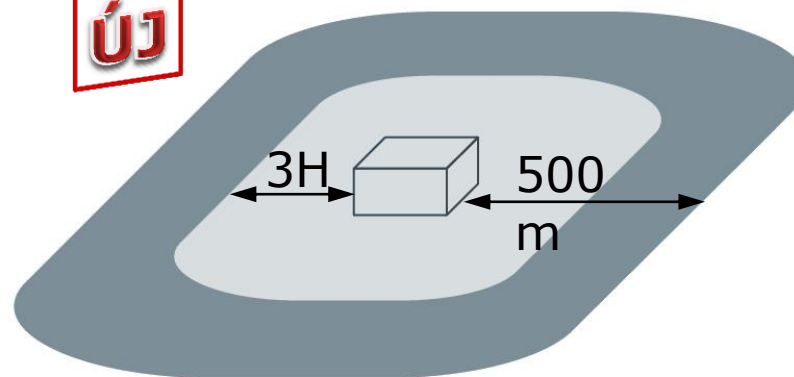
- Építmény: 50 • 50 • 20 m
- N_G villámsűrűség : 3
villámcsapás/km²/év

RÉGI



$N_M = 0,71$ villámcsapás/év

ÚJ



$N_M = 2,66$ villámcsapás/év

R_A

R_B

R_C

R_M

R_U

R_V

R_W

R_Z

Változások az MSZ EN 62305-2:2012 szabványban

1. Építményhez csatlakozó vezetékek kockázatelemzése kikerült az alkalmazási területek közül.
2. Élőlények sérülésének figyelembe vétele villamos áramütés következtében az építmény belsejében (R_A kockázati összetevő definíciója, S1 kárforrás).
3. A pótolhatatlan kulturális örökség elvesztésénél a tolerálható kockázat értéke 10^{-3} értékről 10^{-4} -re csökkent.
4. Az építmény környezetében lévő építmények és a környezet károsodására új kiegészítő veszteség került meghatározásra.
5. **Módosított összefüggések az alábbiak számítására:**
 - Az építmény környezetét érő villámcsapás gyűjtőterülete,
 - **Csatlakozóvezeték ill. annak környezetét érő villámcsapás gyűjtőterülete,**
 - Károsodás valószínűségének (P_x) meghatározása építmény esetén,
 - Veszteség számítása az építmény övezeteiben,
 - Veszteségi tényezők robbanásveszélyes létesítmények esetében,
 - Veszteség költsége.
6. Táblázatok a veszteség értékének fajlagos értékeire.
7. Készülékek lökőfeszültség-állósági osztályai kiterjesztésre kerültek egészen 1 kV-ig.

A csatlakozóvezetéket érő villámcsapás

Veszélyes események száma, N_L

$$N_L = N_G \cdot A_L \cdot C_I \cdot C_E \cdot C_T \cdot 10^{-6}$$

A_L

A_L gyűjtőterület

L_L = csatlakozóvezeték szakaszának hossza (m)

Ha a csatlakozóvezeték hossza nem ismert, $L_L = 1\ 000$ m-t kell feltételezni.

$$A_L = 40 \cdot L_L$$

C_I

A2. táblázat – C_I installációs tényező

Installációs tényező	C_I
Szabadvezeték	1
Földkábel	0,5
Földkábel hálószerű földelőrendszer alatt (Az EN 62305-4:2011 5.2 pontja)	0,01

C_T

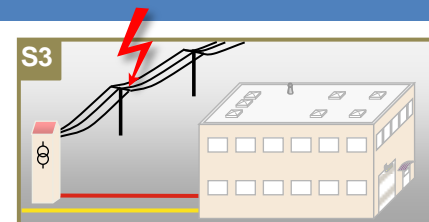
A3. táblázat – C_T transzformátor tényező

Transzformátor	C_T
Kisfeszültségű erősáramú csatlakozó vezeték, telekommunikációs vagy adatvezeték	1
Középfeszültségű csatlakozóvezeték (KÖF/KIF transzformátorral)	0,2

C_E

A4. táblázat – C_E környezeti tényező

Környezet	C_E
Vidéki	1
Elővárosi	0,5
Városi	0,1
Városi, magas épületekkel ^a	0,01



R_A

R_B

R_C

R_M

R_U

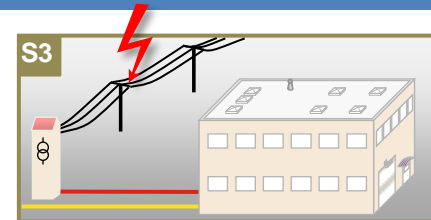
R_V

R_W

R_Z

Csatlakozóvezetékét érő villámcsapás gyűjtőterülete

$$N_L = N_G \cdot A_L \cdot C_I \cdot C_E \cdot C_T \cdot 10^{-6}$$



Példa:

- C_T transzformátor tényező :

Kisfeszültségű
erősáramú

csatlakozó vezeték

- C_I installációs tényező:

Földkábel

- Vezetékhossz:

1.000 m

- C_E környezeti tényező:

városi

- N_G villámsűrűség:

3,0 1/km²/év



$N_L = 0,016$ 1/év
 $A_L = 21\,019$ m²

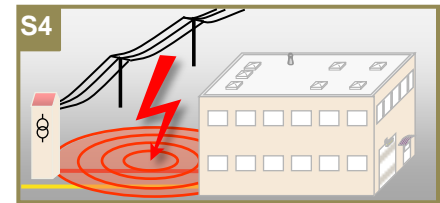


$N_L = 0,006$ 1/év
 $A_L = 40\,000$ m²



A csatlakozóvezeték környezetét érő villámcsapás veszélyes események száma, N_I

$$N_I = N_G \cdot A_I \cdot C_I \cdot C_E \cdot C_T \cdot 10^{-6}$$



A_I

A_I gyűjtőterület

LL = csatlakozóvezeték szakaszának hossza (m)
Ha a csatlakozóvezeték hossza nem ismert, $L_L = 1\ 000$ m-t kell feltételezni.

$$A_L = 4000 \cdot L_L$$

C_I

A2. táblázat – C_I installációs tényező

Installációs tényező	C_I
Szabadvezeték	1
Földkábel	0,5
Földkábel hálószerű földelőrendszer alatt (Az EN 62305-4:2011 5.2 pontja)	0,01

C_T

A3. táblázat – C_T transzformátor tényező

Transzformátor	C_T
Kisfeszültségű erősáramú csatlakozó vezeték, telekommunikációs vagy adatvezeték	1
Középfeszültségű csatlakozóvezeték (KÖF/KIF transzformátorral)	0,2

C_E

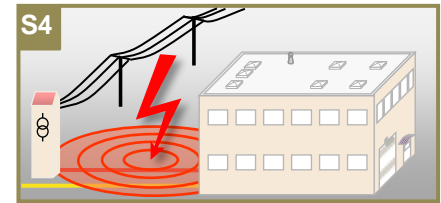
A4. táblázat – C_E környezeti tényező

Környezet	C_E
Vidéki	1
Elővárosi	0,5
Városi	0,1
Városi, magas épületekkel ^a	0,01



Csatlakozóvezeték környezetét érő villámcsapás gyűjtőterülete

$$N_I = N_G \cdot A_I \cdot C_I \cdot C_E \cdot C_T \cdot 10^{-6}$$



■ Példa:

- C_T transzformátor tényező : Kisfeszültségű erősáramú csatlakozó vezeték
- C_I installációs tényező: Földkábel
- Vezetékhossz: 1.000 m
- C_E környezeti tényező: városi
- N_G villámsűrűség: 3,0 1/km²/év



$$N_i = 0,17 \text{ 1/év}$$
$$A_i = 559 \text{ 017 m}^2$$

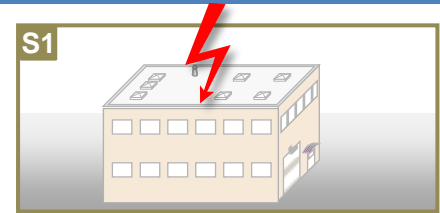


$$N_i = 0,6 \text{ 1/év}$$
$$A_i = 4 \text{ 000 000 m}^2$$

- R_A
- R_B
- R_C
- R_M
- R_U
- R_V
- R_W
- R_Z

A szomszédos építményhez tartozó veszélyes események száma (a csatl.v. „a” vége)

$$N_{DJ} = N_G \cdot A_{DJ} \cdot C_{DJ} \cdot C_T \cdot 10^{-6}$$



C_T

ÚJ

A3. táblázat – C_T transzformátor tényező

Transzformátor	C_T
Kisfeszültségű erősáramú csatlakozó vezeték, telekommunikációs vagy adatvezeték	1
Középfeszültségű csatlakozóvezeték (KÖF/KIF transzformátorral)	0,2

R_A

R_B

R_C

R_M

R_U

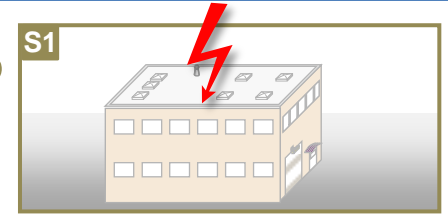
R_V

R_W

R_Z

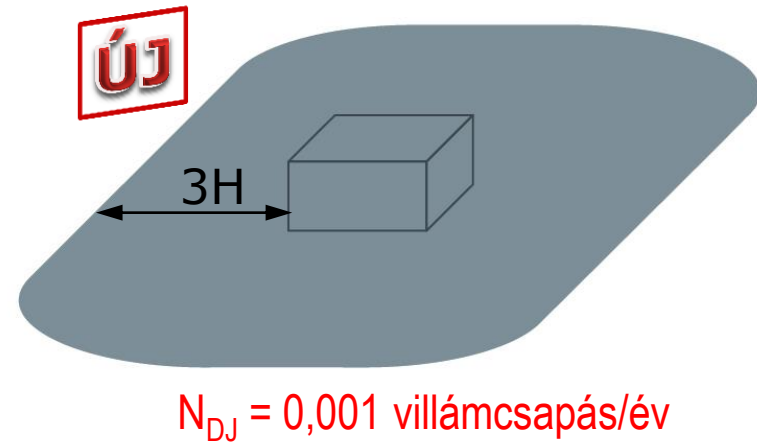
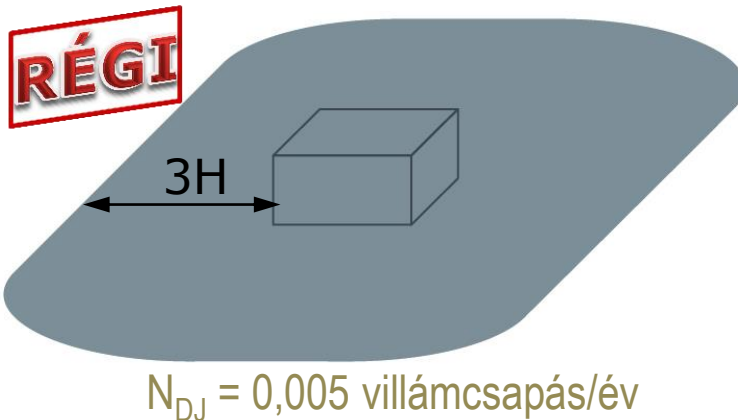
A szomszédos építményhez tartozó veszélyes események száma (a csatl.v. „a” vége)

$$N_{DJ} = N_G \cdot A_{DJ} \cdot C_{DJ} \cdot C_T \cdot 10^{-6}$$



N_{DJ} példa:

- Épület: 20 • 10 • 5 m
- N_G villámsűrűség: 3 villámcsapás/km²/év
- Elhelyezkedési tényező: Magában álló objektum
- Középfeszültségű csatlakozóvezeték (KÖF/KIF transzformátorral)



R_A

R_B

R_C

R_M

R_U

R_V

R_W

R_Z

Változások az MSZ EN 62305-2:2012 szabványban

1. Építményhez csatlakozó vezetékek kockázatelemzése kikerült az alkalmazási területek közül.
2. Élőlények sérülésének figyelembe vétele villamos áramütés következtében az építmény belsejében (R_A kockázati összetevő definíciója, S1 kárforrás).
3. A pótolhatatlan kulturális örökség elvesztésénél a tolerálható kockázat értéke 10^{-3} értékről 10^{-4} -re csökkent.
4. Az építmény környezetében lévő építmények és a környezet károsodására új kiegészítő veszteség került meghatározásra.
5. **Módosított összefüggések az alábbiak számítására:**
 - Az építmény környezetét érő villámcsapás gyűjtőterülete,
 - Csatlakozóvezeték ill. annak környezetét érő villámcsapás gyűjtőterülete,
 - **Károsodás valószínűségének (P_x) meghatározása építmény esetén,**
 - Veszteség számítása az építmény övezeteiben,
 - Veszteségi tényezők robbanásveszélyes létesítmények esetében,
 - Veszteség költsége.
6. Táblázatok a veszteség értékének fajlagos értékeire.
7. Készülékek lökőfeszültség-állósági osztályai kiterjesztésre kerültek egészen 1 kV-ig.

Annak a valószínűsége (P_A), hogy az építménybe csapó villám élőlények sérülését okozza (S1)

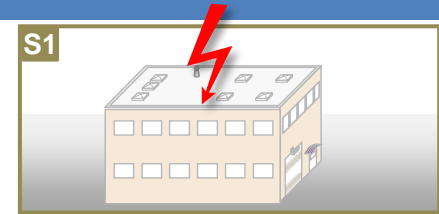
MSZ EN 62305-2:2006

B1. táblázat – P_A valószínűség értéke

Védelmi intézkedés	P_A
Nincs védelmi intézkedés	1
A hozzáférhető levezetők villamos elszigetelése (pl.: legalább 3 mm vastag térhálós polietilénnel)	10^{-2}
A talaj hatásos potenciálvezérlése	10^{-2}
Figyelmeztető jelölések	10^{-1}

RÉGI

P_A



2. megjegyzés

Ha az építmény betonvasalását vagy szerkezetét levezetőrendszerként használják, vagy ha fizikai korlátozások vannak, akkor a P_A valószínűség értékét el lehet hanyagolni.

R_A

R_B

R_C

R_M

R_U

R_V

R_W

R_Z

MSZ EN 62305-2:2012

ÚJ

$$P_A = P_{TA} \times P_B$$

B2. táblázat – P_{TA} valószínűség értéke

Kiegészítő védelmi intézkedés	P_{TA}
Nincs védelmi intézkedés	1
Figyelmeztető jelölések	10^{-1}
A hozzáférhető levezetők villamos elszigetelése (pl.: legalább 3 mm vastag térhálós polietilénnel)	10^{-2}
A talaj hatásos potenciálvezérlése	10^{-2}
Fizikai korlátozások vagy az épületszerkezet alkalmazása levezetőként	0

B2. táblázat – P_B valószínűség értéke

Az építmény jellemzői	Villámvédelmi fokozat (LPS)	P_B
Az építménynek nincs villámvédelme	–	1
Az építménynek van villámvédelme	IV	0,2
	III	0,1
	II	0,05
	I	0,02
I. villámvédelmi fokozatú felfogórendszerrel és természetes levezetőként használt összefüggő betonvasalással vagy fémszerkezettel rendelkező építmény.		0,01
Fémtestővel vagy a tetőn lévő összes berendezést a közvetlen villámcsapás ellen teljesen megvédő, a lehetséges természetes elemeket is magában foglaló felfogórendszerrel és természetes levezetőként használt összefüggő betonvasalással vagy fémszerkezettel rendelkező építmény,		0,00 1

összefüggő betonvasalással, fémszerkezettel rendelkeznek,...

Belső rendszerek meghibásodásának valószínűsége (P_C) az építménybe csapó villám esetén (S1)

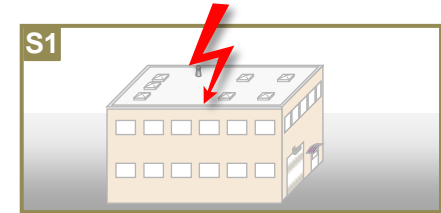
MSZ EN 62305-2:2006

$$P_C = P_{SPD}$$

B3. táblázat – P_{SPD} valószínűség értéke

Villámvédelmi szint	P_{SPD}
Nincs koordinált túlfeszültség-védelem	1
III-IV	0,03
II	0,02
I	0,01
3. MEGJEGYZÉS	0,005 – 0,001

RÉGI



MSZ EN 62305-2:2012

$$P_C = P_{SPD} \cdot C_{LD}$$

B3. táblázat – P_{SPD} valószínűség értéke

Villámvédelmi szint	P_{SPD}
Nincs koordinált túlfeszültség-védelem	1
III-IV	0,05
II	0,02
I	0,01
2. MEGJEGYZÉS	0,005 – 0,001

ÚJ

Régi érték =
0,03

R_A

R_B

R_C

R_M

R_U

R_V

R_W

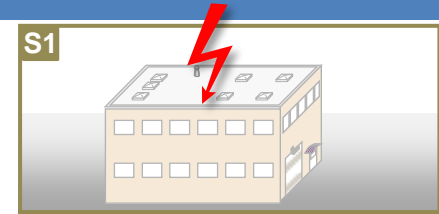
R_Z

Belső rendszerek meghibásodásának valószínűsége (P_C) az építménybe csapó villám esetén (S1)

MSZ EN 62305-2:2012



$$P_C = P_{SPD} \cdot C_{LD}$$



B4. táblázat – C_{LD} és C_{LI} tényezők értéke az árnyékolás, földelés és szigetelési tulajdonság függvényében

Külső vezeték típusa	Csatlakozás a belépési pontban	C_{LD}	C_{LI}
árnyékolatlan szabadvezeték	nem definiált	1	1
árnyékolatlan földkábel	nem definiált	1	1
többszörösen földelt Nulla (PEN) vezető	nincs	1	0,2
árnyékolt földkábel (erősáramú vagy telekom. vezeték)	árnyékolás nincs a berendezés potenciálkiegyenlítő sínjével összekötve	1	0,3
árnyékolt szabadvezeték (erősáramú vagy telekom. vezeték)	árnyékolás nincs a berendezés potenciálkiegyenlítő sínjével összekötve	1	0,3
árnyékolt földkábel (erősáramú vagy telekom. vezeték)	árnyékolás a berendezés potenciálkiegyenlítő sínjével összekötve	1	0
árnyékolt szabadvezeték (erősáramú vagy telekom. vezeték)	árnyékolás a berendezés potenciálkiegyenlítő sínjével összekötve	1	0
Villámvédelmi kábel vagy vezetékezés villámvédelmi kábelcsatornában fém csatornában vagy fémcsőben	árnyékolás a berendezés potenciálkiegyenlítő sínjével összekötve	0	0
Nincs külső vezeték	Nincs csatlakozó vezeték (szigetüzemű rendszer)	0	0
Bármilyen típus	Szigetelő interfész az IEC 62305-4 szerint	0	0

R_A

R_B

R_C

R_M

R_U

R_V

R_W

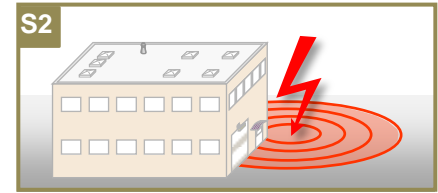
R_Z

Belső rendszerek meghibásodásának valószínűsége (P_M), az építmény közelébe csapó villám esetén (S2)

MSZ EN 62305-2:2006

RÉGI

P_M = interpolált érték



Az IEC 62305-4 követelményeinek megfelelő koordinált túlfeszültség-védelem esetén P_M értéke a P_{SPD} és a P_{MS} értékei közül a kisebbel azonos.

$$K_{MS} = K_{S1} \times K_{S2} \times K_{S3} \times K_{S4}$$

K_{MS} = árnyékolási tulajdonságok

K_{MS}	P_{MS}
$\geq 0,4$	1
0,15	0,9
0,07	0,5
0,035	0,1
0,021	0,01
0,016	0,005
0,015	0,003
0,014	0,001
$\leq 0,013$	0,0001

B4. táblázat – P_{MS} valószínűség értéke

MSZ EN 62305-2:2012

$$P_M = P_{SPD} \cdot P_{MS}$$

ÚJ

B3. táblázat – P_{SPD} valószínűség értéke

Villámvédelmi szint	P_{SPD}
Nincs koordinált túlfeszültség-védelem	1
III–IV	0,05
II	0,02
I	0,01
2. MEGJEGYZÉS	0,005 – 0,001

$$P_{MS} = (K_{S1} \times K_{S2} \times K_{S3} \times K_{S4})^2$$

Régi érték = 0,03

R_A

R_B

R_C

R_M

R_U

R_V

R_W

R_Z

Belső rendszerek meghibásodásának valószínűsége (P_M), az építmény közelébe csapó villám esetén (S2)

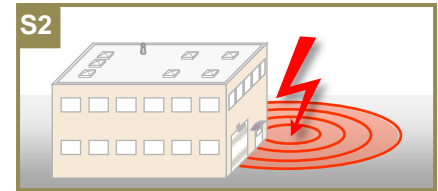
MSZ EN 62305-2:2012



$$P_M = P_{SPD} \cdot P_{MS}$$



$$P_{MS} = (K_{S1} \cdot K_{S2} \cdot K_{S3} \cdot K_{S4})^2$$



K_{S1} az építmény, a villámvédelmi rendszer vagy az LPZ 0/1 zónahatáron lévő egyéb árnyékolások árnyékolási hatékonyságát veszi figyelembe;

K_{S2} az építményen belül, az LPZ X/Y ($X > 0$, $Y > 1$) zónahatáron lévő árnyékolások árnyékolási hatékonyságát veszi figyelembe;

K_{S3} a belső vezetékezés jellemzőit veszi figyelembe (lásd a B5. táblázatot);

K_{S4} a védendő rendszer lökőfeszültség-állóságát veszi figyelembe.

$$K_{S4} = 1/U_W$$

U_W a védendő rendszer névleges lökőfeszültség-állósága, kV-ban.

R_A

R_B

R_C

R_M

R_U

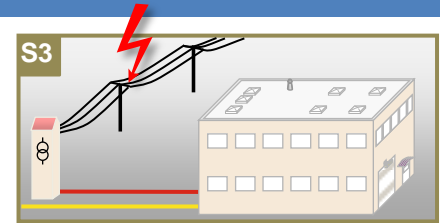
R_V

R_W

R_Z

Annak a valószínűsége (P_U), hogy a csatlakozóvezeték-be csapó villám élőlények sérülését okozza (S3)

MSZ EN 62305-2:2006



RÉGI

P_U = interpolált érték

Ha a potenciálkiegyenlítéshez nem alkalmaztak túlfeszültség-védelmi eszköz(ök)et az IEC 62305-3 szerint, akkor a P_U értéke azonos a P_{LD} értékével...

Ha a potenciálkiegyenlítéshez az IEC 62305-3 szerint alkalmaztak túlfeszültség-védelmi eszköz(ök)et, akkor a P_U értéke a P_{SPD} és a P_{LD} értékei közül a kisebbel azonos.

B6. táblázat – P_{LD} valószínűség értéke

U_w kV	$5 < R_s \leq 20$ Ω/km	$1 < R_s \leq 5$ Ω/km	$R_s \leq 1$ Ω/km
1,5	1	0,8	0,4
2,5	0,95	0,6	0,2
4	0,9	0,3	0,04
6	0,8	0,1	0,02

R_s (Ω/km): a kábelárnyékolás ellenállása.

R_A

R_B

R_C

R_M

R_U

R_V

R_W

R_Z

MSZ EN 62305-2:2012

$$P_U = P_{TU} \cdot P_{EB} \cdot P_{LD} \cdot C_{LD}$$

ÚJ

Védelmi intézkedések, pl. figyelmeztető feliratok fizikai korlátozások, (B6. táblázat)

Külső villámvédelmi rendszer
pl. LPS III
(B7. táblázat)

Kábelárnyékolás ellenállása és lökőfeszültség-állóság
(B8. táblázat)

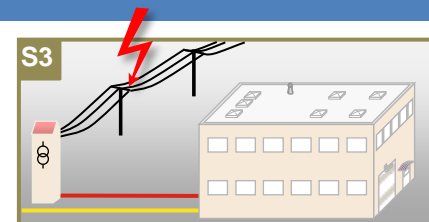
Árnyékolás, földelés és szigetelési tulajdonságok
(B4. táblázat)

Annak a valószínűsége (P_W), hogy a csatlakozóvezetékbe csapó villám a belső rendszerek meghibásodását okozza (S3)

MSZ EN 62305-2:2006

RÉGI

P_W = interpolált érték



Ha a potenciálkiegyenlítéshez nem alkalmaztak túlfeszültség-védelmi eszköz(ök)et az IEC 62305-3 szerint, akkor a P_W értéke azonos a P_{LD} értékével...

Ha a potenciálkiegyenlítéshez az IEC 62305-3 szerint alkalmaztak túlfeszültség-védelmi eszköz(ök)et, akkor a P_W értéke a P_{SPD} és a P_{LD} értékei közül a kisebbel azonos.

B.6 táblázat – P_{LD} valószínűség érték

U_w kV	$5 < R_s \leq 20$ Ω/km	$1 < R_s \leq 5$ Ω/km	$R_s \leq 1$ Ω/km
1,5	1	0,8	0,4
2,5	0,95	0,6	0,2
4	0,9	0,3	0,04
6	0,8	0,1	0,02

R_s (Ω/km): a kábelárnyékolás ellenállása.

R_A

R_B

R_C

R_M

R_U

R_V

R_W

R_Z

MSZ EN 62305-2:2012

ÚJ

$$P_W = P_{SPD} \cdot P_{LD} \cdot C_{LD}$$

IEC 62305-4 szerinti koordinált túlfeszültség-védelem (B3. táblázat)

Kábelárnyékolás ellenállás és lökőfeszültség-állóság (B8. táblázat)

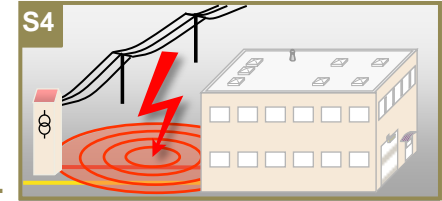
Árnyékolás, földelés és szigetelési tulajdonságok (B4. táblázat)

Annak a valószínűsége (P_Z), hogy a csatlakozóvezeték környezetébe csapó villám a belső rendszerek meghibásodását okozza (S4)

MSZ EN 62305-2:2006

RÉGI

$P_Z =$ interpolált érték



B7. táblázat – P_{LI} valószínűség ért.

U_w kV	Nincs árnyékolás	Az árnyékolás nem csatlakozik ahhoz az EPH-sínhez, amelyhez a berendezés be van kötve	Az árnyékolás be van kötve az EPH-sínbe, és a berendezés ugyanahhoz a sínhez csatlakozik		
			$5 < R_s \leq 20$ Ω/km	$1 < R_s \leq 5$ Ω/km	$R_s \leq 1$ Ω/km
1,5	1	0,5	0,15	0,04	0,02
2,5	0,4	0,2	0,06	0,02	0,008
4	0,2	0,1	0,03	0,008	0,004
6	0,1	0,05	0,02	0,004	0,002

R_s : a kábelárnyékolás ellenállása (Ω/km).
MEGJEGYZÉS: A K_s pontosabb meghatározása árnyékolt és árnyékoltatlan szakaszokra a K.46. ITU-ajánlásban található.

R_A

R_B

R_C

R_M

R_U

R_V

R_W

R_Z

Ha az IEC 62305-3 szerint koordinált túlfeszültség-védelmet nem alkalmaztak, akkor a P_Z értéke azonos a P_{LI} értékével...

Ha az IEC 62305-3 szerint alkalmaztak koordinált túlfeszültség-védelmet, akkor a P_Z értéke a P_{SPD} és a P_{LI} értékei közül a kisebbel azonos.

MSZ EN 62305-2:2013

ÚJ

$$P_Z = P_{SPD} \cdot P_{LI} \cdot C_{LI}$$

IEC 62305-4 szerinti koordinált túlfeszültség-védelem (B3. táblázat)

Csatlakozóvezeték paraméter (B9. táblázat)

Csatlakozó-vezeték típusa	Lökőfeszültség-állóság U_w kV-ban				
	1	1,5	2,5	4	6
Erősáramú csatlakozó vezeték	1	0,6	0,3	0,16	0,1
Telekommunikációs vezeték	1	0,5	0,2	0,08	0,04

Árnyékolás, földelés és szigetelési tulajdonságok (B4. táblázat)

Változások az MSZ EN 62305-2:2012 szabványban

1. Építményhez csatlakozó vezetékek kockázatelemzése kikerült az alkalmazási területek közül.
2. Élőlények sérülésének figyelembe vétele villamos áramütés következtében az építmény belsejében (R_A kockázati összetevő definíciója, S1 kárforrás).
3. A pótolhatatlan kulturális örökség elvesztésénél a tolerálható kockázat értéke 10^{-3} értékről 10^{-4} -re csökkent.
4. Az építmény környezetében lévő építmények és a környezet károsodására új kiegészítő veszteség került meghatározásra.
5. **Módosított összefüggések az alábbiak számítására:**
 - Az építmény környezetét érő villámcsapás gyűjtőterülete,
 - Csatlakozóvezeték ill. annak környezetét érő villámcsapás gyűjtőterülete,
 - Károsodás valószínűségének (P_x) meghatározása építmény esetén,
 - **Veszteség számítása az építmény övezeteiben,**
 - Veszteségi tényezők robbanásveszélyes létesítmények esetében,
 - Veszteség költsége.
6. Táblázatok a veszteség értékének fajlagos értékeire.
7. Készülékek lökőfeszültség-állósági osztályai kiterjesztésre kerültek egészen 1 kV-ig.

Emberi élet elvesztése (L1)

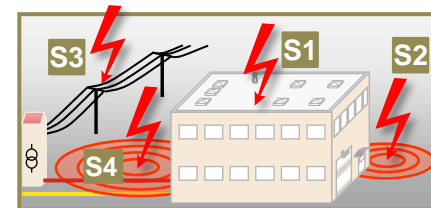
MSZ EN 62305-2:2006

$$L_A = r_a \cdot L_t \quad \text{régi}$$

$$L_U = r_u \cdot L_t$$

$$L_B = L_V = r_p \cdot h_z \cdot r_f \cdot L_f$$

$$L_C = L_M = L_W = L_Z = L_O$$



MSZ EN 62305-2:2012

L1 veszteségtípus: Veszteségi érték minden övezetre

$$L_A = r_t \cdot L_T \cdot n_z/n_t \cdot t_z/8760$$

$$L_U = r_t \cdot L_T \cdot n_z/n_t \cdot t_z/8760$$

$$L_B = L_V = r_p \cdot r_f \cdot h_z \cdot L_F \cdot n_z/n_t \cdot t_z/8760$$

$$L_C = L_M = L_W = L_Z = L_O \cdot n_z/n_t \cdot t_z/8760$$

R_A

R_B

R_C

R_M

R_U

R_V

R_W

R_Z

Emberi élet elvesztése (L1)

MSZ EN 62305-2:2006

C1. táblázat – Az L_t , L_f és L_o jellemző középértékei

$$L_A = r_a \cdot L_t$$

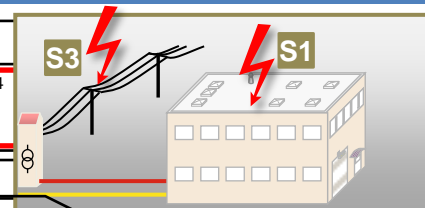
$$L_U = r_u \cdot L_t$$

$$L_B = L_V = r_p \cdot h_z \cdot r_f \cdot L_f$$

$$L_C = L_M = L_W = L_Z = L_o$$

RÉGI

Építmény	L_t
Minden építmény – (személyek az épületen belül)	10^{-4}
Építmény	L_f
Kórházak, szállodák, nyilvános épületek	10^{-1}
Ipari, kereskedelmi építmény, iskola	5×10^{-2}



Építmény	L_f
Kórházak, szállodák, nyilvános épületek	10^{-1}
Ipari, kereskedelmi építmény, iskola	5×10^{-2}
Nyilvános szórakozóhely, templomok, múzeum	2×10^{-2}
Egyéb	10^{-2}

R_A

R_B

R_C

R_M

R_U

R_V

R_W

R_Z

MSZ EN 62305-2:2012

ÚJ

C2. táblázat – L1: Az L_t , L_f és L_o jellemző középértékei

Károsodás típusa	Tipikus veszteség	Építmény típusa
D1 Sérülések	L_t	10^{-2} Minden építmény
		10^{-1} Robbanásveszélyes építmény
		10^{-1} Kórházak, szállodák, nyilvános épületek

$$L_A = r_t \cdot L_T \cdot n_z/n_t \cdot t_z/8760$$

$$L_U = r_t \cdot L_T \cdot n_z/n_t \cdot t_z/8760$$

$$L_B = L_V = r_p \cdot r_f \cdot h_z \cdot L_F \cdot n_z/n_t \cdot t_z/8760$$

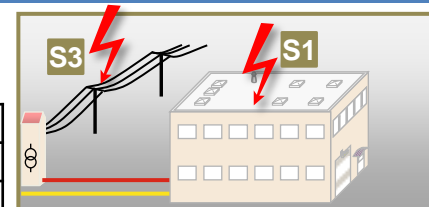
$$L_C = L_M = L_W = L_Z = L_o \cdot n_z/n_t \cdot t_z/8760$$

D2 Fizikai károk	L_f	10^{-1}	Robbanásveszélyes építmény
		10^{-1}	Kórházak, szállodák, nyilvános épületek, iskola
		5×10^{-2}	Nyilvános szórakozóhely, templomok, múzeum
		2×10^{-2}	Ipari, kereskedelmi építmény
		10^{-2}	Egyéb

Emberi élet elvesztése (L1)

MSZ EN 62305-2:2006

C5. táblázat – h_z tényező



RÉGI

$$L_A = r_a \cdot L_t$$

$$L_U = r_u \cdot L_t$$

$$L_B = L_V = r_p \cdot h_z \cdot r_f \cdot L_f$$

$$L_C = L_M = L_W = L_Z = L_O$$

A különleges veszély típusa	h_z
Nincs különleges veszély	1
Pánik kialakulásának lehetősége kicsi (pl. legfeljebb kéteemeletes építmény és a személyek száma legfeljebb 100 fő)	2
Pánik kialakulásának lehetősége közepes (pl. 100–1000 fő befogadására alkalmas kulturális vagy sportlétesítmény)	5
Kiürítési nehézség (pl. mozgáskorlátozott személyek vannak az építményekben, kórházak)	5
Pánik kialakulásának lehetősége nagy (pl. 1000 főnél nagyobb befogadóképességű kulturális vagy sportlétesítmény)	10
A szűkebb vagy tágabb környezetre kiterjedő veszély	20
A szűkebb vagy tágabb környezet szennyezése	50

R_A

R_B

R_C

R_M

R_U

R_V

R_W

R_Z

MSZ EN 62305-2:2012

C6. táblázat – h_z tényező

$$L_A = r_t \cdot L_T \cdot n_z/n_t \cdot t_z/8760$$

$$L_U = r_t \cdot L_T \cdot n_z/n_t \cdot t_z/8760$$

$$L_B = L_V = r_p \cdot r_f \cdot h_z \cdot L_F \cdot n_z/n_t \cdot t_z/8760$$

$$L_C = L_M = L_W = L_Z = L_O \cdot n_z/n_t \cdot t_z/8760$$

ÚJ

A különleges veszély típusa	h_z
Nincs különleges veszély	1
Pánik kialakulásának lehetősége kicsi (pl. legfeljebb kéteemeletes építmény és a személyek száma legfeljebb 100 fő)	2
Pánik kialakulásának lehetősége közepes (pl. 100–1000 fő befogadására alkalmas kulturális vagy sportlétesítmény)	5
Kiürítési nehézség (pl. mozgáskorlátozott személyek vannak az építményekben, kórházak)	5
Pánik kialakulásának lehetősége nagy (pl. 1000 főnél nagyobb befogadóképességű kulturális vagy sportlétesítmény)	10

Emberi élet elvesztése (L1)

MSZ EN 62305-2:2012

- Abban az esetben, ha a villámcsapás következtében az építmény károsodása szomszédos építményekre vagy a környezetre is kihat (pl. kémiai anyagok kiszabadulása vagy radioaktív sugárzás), akkor a teljes veszteség meghatározásakor (L_{BT} és L_{VT}) kiegészítő veszteségeket (L_{BE} és L_{VE}) is figyelembe kell venni:

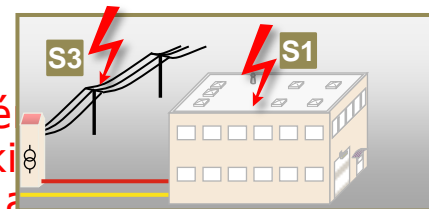
$$L_{BT} = L_B + L_{BE}$$

$$L_{VT} = L_V + L_{VE}$$



$$L_{BE} = L_{VE} = L_{FE} \cdot t_e / 8\,760$$

- L_{FE} Személyek számának átlagos százalékos értéke, akik a fizikai károsodás következtében az építményen kívül megsérülhetnek;
- t_e az az idő, ameddig a személyek a veszélyes helyen az építményen kívül tartózkodhatnak.
- 3. megjegyzés: Ha a t_e értéke ismeretlen, akkor a $t_e/8760$ értékre 1 -et kell felvenni.
- L_{FE} értékét meg kell határozni, vagy a L_{FE} értékének a hatóságok ide vonatkozó dokumentumain kell alapulnia.



R_A

R_B

R_C

R_M

R_U

R_V

R_W

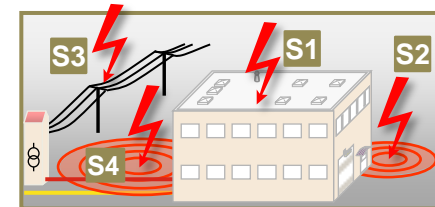
R_Z

Közszolgáltatás elfogadhatatlan mértékű kiesése (L2)

MSZ EN 62305-2:2006

RÉGI

$$L_B = L_V = r_p \cdot r_f \cdot L_f$$
$$L_C = L_M = L_W = L_Z = L_O$$



R_A

R_B

R_C

R_M

R_U

R_V

R_W

R_Z

MSZ EN 62305-2:2012

ÚJ

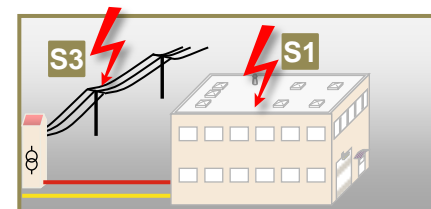
$$L_B = L_V = r_p \cdot r_f \cdot L_F \cdot n_z/n_t$$
$$L_C = L_M = L_W = L_Z = L_O \cdot n_z/n_t$$

Pótolhatatlan kulturális örökség elvesztése (L3)

MSZ EN 62305-2:2006

RÉGI

$$L_B = L_V = r_p \cdot r_f \cdot L_f$$



MSZ EN 62305-2:2012

ÚJ

C9. táblázat – L3 veszteség: értékek zónánként

$$L_B = L_V = r_p \cdot r_f \cdot L_F \cdot c_z / c_t$$

R_A

R_B

R_C

R_M

R_U

R_V

R_W

R_Z

Pótolhatatlan kulturális örökség elvesztése (L3)

MSZ EN 62305-2:2006-10

RÉGI

$$L_B = L_V = r_p \cdot r_f \cdot L_f$$

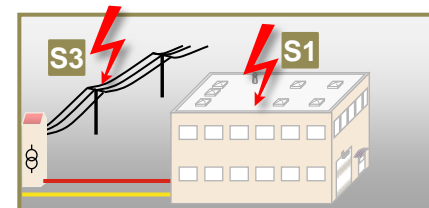
Az L_f jellemző középértéke a következő, ha a c és a c_t meghatározása bizonytalan vagy nehéz:

$$L_f = 10^{-1}$$

MSZ EN 62305-2:2012

ÚJ

$$L_B = L_V = r_p \cdot r_f \cdot L_F \cdot c_z/c_t$$



R_A

R_B

R_C

R_M

R_U

R_V

R_W

R_Z

C10. táblázat – L3 veszteség: L_f jellemző középértéke

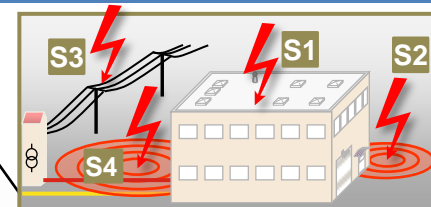
Károsodás típusa	Tipikus veszteség		Építmény típusa
D2 Fizikai sérülések	L_F	10^{-1}	Múzeum, galéria

Gazdasági veszteség (L4)

MSZ EN 62305-2:2006-10

RÉGI

C7. táblázat – L_t , L_f és L_o jellemző középértékei



$$L_A = r_a \cdot L_t$$

$$L_U = r_u \cdot L_t$$

$$L_B = L_V = r_p \cdot h_z \cdot r_f \cdot L_f$$

$$L_C = L_M = L_W = L_Z = L_o$$

Építmény	L_t
Minden építmény – Az épületeken belül	10^{-4}
Minden építmény – Az épületeken kívül	10^{-2}
Építmény	L_f
Kórház, ipari, múzeum, mezőgazdasági	0,5
Szálloda, iskola, hivatal, templom, nyilvános szórakozóhely, gazdasági épület	0,2
Építmény	L_o
Minden építmény – Az épületeken belül	10^{-4}
Minden építmény – Az épületeken kívül	10^{-2}
Múzeum, mezőgazdasági, iskola, templom, nyilvános szórakozóhely	10^{-3}
Egyéb	10^{-4}

MSZ EN 62305-2:2013-02

ÚJ

$$L_A = r_t \cdot L_T \cdot c_a / c_t$$

$$L_U = r_t \cdot L_T \cdot c_a / c_t$$

$$L_B = L_V = r_p \cdot r_f \cdot L_F \cdot (c_a + c_b + c_c + c_s) / c_t$$

$$L_C = L_M = L_W = L_Z = L_o \cdot c_s / c_t$$

Károsodás típusa	Tipikus veszteség		Építmény típusa
D1 sérülés áramütés következtében	L_T	10^{-2}	Minden építmény, ahol állatok vannak jelen
		1	Robbanás kockázata
D1 sérülés áramütés következtében	L_T	10^{-2}	Minden építmény, ahol állatok vannak jelen
D3 belső rendszerek meghibásodása	L_o	10^{-2}	Kórház, ipari létesítmény, irodaház, hotel, kereskedelmi létesítmény
		10^{-3}	Múzeum, mezőgazdasági létesítmény, iskola, templom, nyilvános szórakozóhely
		10^{-4}	Egyéb

C12. táblázat – L4 veszteség: L_T , L_F és L_o jellemző középértékei

R_A

R_B

R_C

R_M

R_U

R_V

R_W

R_Z

Gazdasági veszteség (L4)

MSZ EN 62305-2:2006

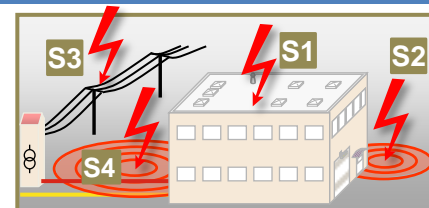
$$L_A = r_a \cdot L_t$$

$$L_U = r_u \cdot L_t$$

$$L_B = L_V = r_p \cdot h_z \cdot r_f \cdot L_f$$

$$L_C = L_M = L_W = L_Z = L_O$$

RÉGI



MSZ EN 62305-2:2012

C11. táblázat -L4 veszteség: értékek zónánként

$$L_A = r_t \cdot L_T \cdot c_a / c_t$$

$$L_U = r_t \cdot L_T \cdot c_a / c_t$$

$$L_B = L_V = r_p \cdot r_f \cdot L_F \cdot (c_a + c_b + c_c + c_s) / c_t$$

$$L_C = L_M = L_W = L_Z = L_O \cdot c_s / c_t$$

ÚJ

R_A

R_B

R_C

R_M

R_U

R_V

R_W

R_Z

Gazdasági veszteség (L4)

MSZ EN 62305-2:2012

- Abban az esetben, ha a villámcsapás következtében az építmény károsodása szomszédos építményekre vagy a környezetre is kiterjedhet (pl. kémiai anyagok kiszabadulása vagy radioaktív sugárzás), akkor a teljes veszteség meghatározásakor (L_{BT} és L_{VT}) kiegészítő veszteségeket (L_{BE} és L_{VE}) is figyelembe kell venni:

$$L_{BT} = L_B + L_{BE}$$

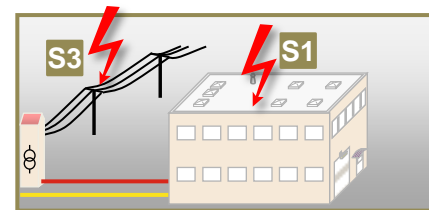
$$L_{VT} = L_V + L_{VE}$$

$$L_{BE} = L_{VE} = L_{FE} \cdot c_e / c_t$$



- L_{FE} az építmény fizikai károsodása következtében az építmény környezetében keletkező veszteség
- c_e a javak károsodásának teljes értéke az építmény veszélyeztetett környezetében pénzben kifejezve
- c_t az építmény teljes értéke pénzben kifejezve

2. megjegyzés L_{FE} értékét meg kell határozni, vagy a L_{FE} értékének a hatóságok ide vonatkozó dokumentumain kell alapulnia.



R_A

R_B

R_C

R_M

R_U

R_V

R_W

R_Z

Változások az MSZ EN 62305-2:2012 szabványban

1. Építményhez csatlakozó vezetékek kockázatelemzése kikerült az alkalmazási területek közül.
2. Élőlények sérülésének figyelembe vétele villamos áramütés következtében az építmény belsejében (R_A kockázati összetevő definíciója, S1 kárforrás).
3. A pótolhatatlan kulturális örökség elvesztésénél a tolerálható kockázat értéke 10^{-3} értékről 10^{-4} -re csökkent.
4. Az építmény környezetében lévő építmények és a környezet károsodására új kiegészítő veszteség került meghatározásra.
5. **Módosított összefüggések az alábbiak számítására:**
 - Az építmény környezetét érő villámcsapás gyűjtőterülete,
 - Csatlakozóvezeték ill. annak környezetét érő villámcsapás gyűjtőterülete,
 - Károsodás valószínűségének (P_x) meghatározása építmény esetén,
 - Veszteség számítása az építmény övezeteiben,
 - **Tűz kockázatát csökkentő tényezők robbanásveszélyes létesítmények esetében,**
 - Veszteség költsége.
6. Táblázatok a veszteség értékének fajlagos értékeire.
7. Készülékek lökőfeszültség-állósági osztályai kiterjesztésre kerültek egészen 1 kV-ig.

Emberi élet elvesztése (L1)

MSZ EN 62305-2:2006

$$L_A = r_a \cdot L_t$$

$$L_U = r_u \cdot L_t$$

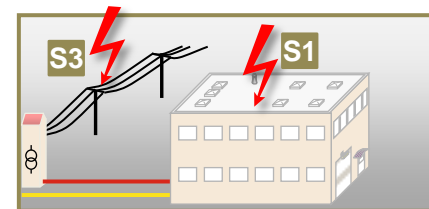
$$L_B = L_V = r_p \cdot h_z \cdot r_f \cdot L_f$$

$$L_C = L_M = L_W = L_Z = L_O$$

RÉGI

C4. táblázat – r_f csökkentő tényező

A tűz kockázata	r_f
Robbanás	1
Nagy	10^{-1}
Közepes	10^{-2}
Kicsi	10^{-3}
Nincs	0



R_A

R_B

R_C

R_M

R_U

R_V

R_W

R_Z

MSZ EN 62305-2:2012

$$L_A = r_t \cdot L_T \cdot n_z/n_t \cdot t_z/8760$$

$$L_U = r_t \cdot L_T \cdot n_z/n_t \cdot t_z/8760$$

$$L_B = L_V = r_p \cdot r_f \cdot h_z \cdot L_F \cdot n_z/n_t \cdot t_z/8760$$

$$L_C = L_M = L_W = L_Z = L_O \cdot n_z/n_t \cdot t_z/8760$$

ÚJ

C5. táblázat – r_f csökkentő tényező

Kockázat	A kockázat kiterjedése	r_f
Robbanás	Zóna 0, 20 ill. szilárd robbanóanyagok	1
	Zóna 1, 21	10^{-1}
	Zóna 2, 22	10^{-3}
Tűz	Nagy	10^{-1}
	Közepes	10^{-2}
	Kicsi	10^{-3}
Robbanás vagy tűz	Nincs	0

Változások az MSZ EN 62305-2:2012 szabványban

1. Építményhez csatlakozó vezetékek kockázatelemzése kikerült az alkalmazási területek közül.
2. Élőlények sérülésének figyelembe vétele villamos áramütés következtében az építmény belsejében (R_A kockázati összetevő definíciója, S1 kárforrás).
3. A pótolhatatlan kulturális örökség elvesztésénél a tolerálható kockázat értéke 10^{-3} értékről 10^{-4} -re csökkent.
4. Az építmény környezetében lévő építmények és a környezet károsodására új kiegészítő veszteség került meghatározásra.
5. **Módosított összefüggések az alábbiak számítására:**
 - Az építmény környezetét érő villámcsapás gyűjtőterülete,
 - Csatlakozóvezeték ill. annak környezetét érő villámcsapás gyűjtőterülete,
 - Károsodás valószínűségének (P_x) meghatározása építmény esetén,
 - Veszteség számítása az építmény övezeteiben,
 - Veszteségi tényezők robbanásveszélyes létesítmények esetében,
 - **Veszteség költsége.**
6. Táblázatok a veszteség értékének fajlagos értékeire.
7. Készülékek lökőfeszültség-állósági osztályai kiterjesztésre kerültek egészen 1 kV-ig.

Gazdasági veszteségek (L4)

MSZ EN 62305-2:2006

A teljes veszteség C_L költségét a következő egyenlettel lehet kiszámítani:

$$C_L = (R_A + R_U) \cdot C_A + (R_B + R_V) \cdot (C_A + C_B + C_S + C_C) + (R_C + R_M + R_W + R_Z) \cdot C_S$$

Az alkalmazott védelmi intézkedések ellenére bekövetkező, fennmaradó veszteség C_{RL} teljes költségét a következő egyenlettel lehet kiszámítani:

$$C_{RL} = (R'_A + R'_U) \cdot C_A + (R'_B + R'_V) \cdot (C_A + C_B + C_S + C_C) + (R'_C + R'_M + R'_W + R'_Z) \cdot C_S \quad (G.2)$$

A védelmi intézkedések évenkénti C_{PM} költségét a következő egyenlettel lehet kiszámítani:

$$C_{PM} = C_P \cdot (i + a + m)$$

Az évente megtakarított S pénzösszeg: $S = C_L - (C_{PM} + C_{RL})$

MSZ EN 62305-2:2012

A teljes veszteség C_L költségét a következő egyenlettel lehet kiszámítani (az övezetek alapján):

$$C_L = \sum C_{LZ} = R_4 \cdot c_t$$

A védelmi intézkedések ellenére fennmaradó veszteség C_{RLZ} teljes költségét a következő egyenlettel lehet kiszámítani (az övezetek alapján):

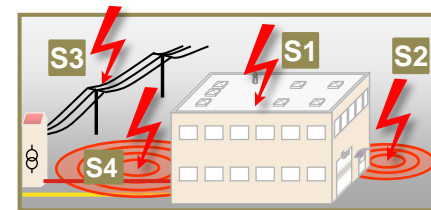
$$C_{RL} = \sum C_{RLZ} = R'_4 \cdot c_t$$

A védelmi intézkedések évenkénti C_{PM} költségét a következő egyenlettel lehet kiszámítani:

$$C_{PM} = C_P \cdot (i + a + m)$$

Az évente megtakarított S pénzösszeg:

$$S_M = C_L - (C_{PM} + C_{RL})$$



RÉGI

ÚJ

R_A

R_B

R_C

R_M

R_U

R_V

R_W

R_Z

Változások az MSZ EN 62305-2:2012 szabványban

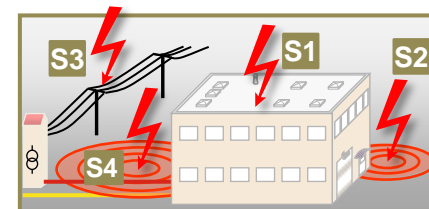
1. Építményhez csatlakozó vezetékek kockázatelemzése kikerült az alkalmazási területek közül.
2. Élőlények sérülésének figyelembe vétele villamos áramütés következtében az építmény belsejében (R_A kockázati összetevő definíciója, S1 kárforrás).
3. A pótolhatatlan kulturális örökség elvesztésénél a tolerálható kockázat értéke 10^{-3} értékről 10^{-4} -re csökkent.
4. Az építmény környezetében lévő építmények és a környezet károsodására új kiegészítő veszteség került meghatározásra.
5. **Módosított összefüggések az alábbiak számítására:**
 - Az építmény környezetét érő villámcsapás gyűjtőterülete,
 - Csatlakozóvezeték ill. annak környezetét érő villámcsapás gyűjtőterülete,
 - Károsodás valószínűségének (P_x) meghatározása építmény esetén,
 - Veszteség számítása az építmény övezeteiben,
 - Veszteségi tényezők robbanásveszélyes létesítmények esetében,
 - Veszteség költsége.
6. **Táblázatok a veszteség értékének fajlagos értékeire.**
7. Készülékek lökőfeszültség-állósági osztályai kiterjesztésre kerültek egészen 1 kV-ig.

Táblázatok a veszteség értékének fajlagos értékeire

MSZ EN 62305-2:2012

A gazdasági veszteség számításához szükséges adatokat, (c_a állatok értéke, c_b az építmény értéke, c_c az építményben lévő javak értéke, c_s az építményben lévő belső rendszerek értéke, illetve az ehhez kapcsolódó tevékenységek értéke) az építmény tulajdonosának kell a tervező rendelkezésére bocsátania.

Amennyiben ezek az adatok C.Z1 táblázat – Értékek a c_t teljes értékének becsléséhez nem állnak rendelkezésre, akkor a C.Z1 és a C.Z2 táblázatban javasolt értékeket kell figyelembe venni.



Építmény típusa	Referencia értékek		c_t teljes értéke	
nem ipari építmény	Teljes helyreállítási költség (nem tartalmazza a tevékenységekkel kapcsolatos bevételkiesést)	alacsony	c_t / térfogat (€/m^3)	300
		átlagos		400
		magas		500
ipari építmény	Építmény teljes értéke, beleértve az építmény, belső rendszerek és beltartalom költségét (beleértve a tevékenység kiesésének költségét)	alacsony	c_t / alkalmazott (k€/alkalmazott)	100
		átlagos		300
		magas		500

R_A

R_B

R_C

R_M

R_U

C.Z2 táblázat – Arányok a c_a , c_b , c_c , c_s értékeinek becsléséhez

Feltétel	Állatok aránya c_a / c_t	Építmény aránya c_b / c_t	Beltartalom aránya c_c / c_t	Belső rendszerek aránya c_s / c_t	Teljes érték ($c_a + c_b + c_c + c_s$) / c_t
Állatok nélkül	0	75 %	10 %	15 %	100 %
Állatokkal	10 %	70 %	5 %	15 %	100 %

R_V

R_W

R_Z

Változások az MSZ EN 62305-2:2012 szabványban

1. Építményhez csatlakozó vezetékek kockázatelemzése kikerült az alkalmazási területek közül.
2. Élőlények sérülésének figyelembe vétele villamos áramütés következtében az építmény belsejében (R_A kockázati összetevő definíciója, S1 kárforrás).
3. A pótolhatatlan kulturális örökség elvesztésénél a tolerálható kockázat értéke 10^{-3} értékről 10^{-4} -re csökkent.
4. Az építmény környezetében lévő építmények és a környezet károsodására új kiegészítő veszteség került meghatározásra.
5. **Módosított összefüggések az alábbiak számítására:**
 - Az építmény környezetét érő villámcsapás gyűjtőterülete,
 - Csatlakozóvezeték ill. annak környezetét érő villámcsapás gyűjtőterülete,
 - Károsodás valószínűségének (P_x) meghatározása építmény esetén,
 - Veszteség számítása az építmény övezeteiben,
 - Veszteségi tényezők robbanásveszélyes létesítmények esetében,
 - Veszteség költsége.
6. Táblázatok a veszteség értékének fajlagos értékeire.
7. **Készülékek lökőfeszültség-állósági osztályai kiterjesztésre kerültek egészen 1 kV-ig.**

Készülékek lökőfeszültség-állósági osztályai

MSZ EN 62305-2:2006

Régi

$U_w = 1,5 \text{ kV}, 2,5 \text{ kV}, 4 \text{ kV}, 6 \text{ kV}$

MSZ EN 62305-2:2012

Új

$U_w = 1 \text{ kV}, 1,5 \text{ kV}, 2,5 \text{ kV}, 4 \text{ kV}, 6 \text{ kV}$

R_A

R_B

R_C

R_M

R_U

R_V

R_W

R_Z

Készítette:

Dr. Kovács Károly

+36 30 8242476

kovacs.karoly@dehn.hu