



# Kockázatelemzés az MSZ EN 62305-2 alapján

1

## **MSZ EN 62305-2 szabvány – hivatkozott más szabványok**

- IEC 60079-10:2002, *Villamos gyártmányok robbanóképes gázközegekben. 10. rész: A robbanásveszélyes térségek besorolása*
- IEC 61241-10:2004, *Gyúlékony por jelenlétében alkalmazható villamos gyártmányok. 10. rész: Az olyan térségek besorolása, ahol gyúlékony porok vannak vagy lehetnek*

DRK – MMK Elektrotechnikai Tagozat

2

## A kockázatelemzés KÖTELEZŐ? — IGEN vagy NEM?

### MSZ EN 62305-3: 2011

Az MSZ EN 62305 szabványsorozat 3. részének alábbi fejezetében világosan szerepel, hogy

4. Villámvédelmi rendszer (LPS)
- 4.1 A villámvédelmi rendszer fokozata:

„A villámvédelmi rendszer szükséges fokozatát kockázatelemzés alapján kell kiválasztani (lásd az IEC 62305-2-t).”




The class of required LPS shall be selected on the basis of a risk assessment (see IEC 62305-2).

3

## Villámvédelmi kockázatelemzésnél elfogadható kockázati szintek

OTSZ 54/2014. BM (XII. 5.) rendelet

„139. § (2) Az építmények villámcsapások hatásaival szembeni védelmét **a rendeltetés figyelembevételével** az emberi élet elvesztésének, a közszolgáltatás kiesésének és a **kulturális örökség elvesztésének kockázata** szempontjából kell biztosítani.”

	Kockázat típus	Elfogadható kockázati szint (R <sub>c</sub> )
	R1 – emberi élet elvesztésének kockázata	10 <sup>-5</sup>
	R2 – közszolgáltatás kiesésének kockázata	szabvány: 10 <sup>-3</sup> OTSZ (2020.01.22-től): 10 <sup>-3</sup>
	R3 – kulturális örökség elvesztésének kockázata	10 <sup>-4</sup>

Táblázat: Kockázat típusok és a hozzájuk tartozó elfogadható kockázati szint az 54/2014. BM rendelet alapján

4

## OTSZ 54/2014. BM (XII. 5.) rendelet módosítás Hatályba lépés: 2020.01.22.

**141. §** A villámcsapások hatásával szembeni védelem megfelelő,

- a) ha a villámvédelmi kockázatkezeléssel meghatározott, egy évre vetített kockázat az emberi élet elvesztésére vonatkozóan kisebb, mint  $10^{-5}$ , a **közszolgáltatás kiesésére kisebb, mint  $10^{-3}$**  és a kulturális örökség elvesztésére vonatkozóan kisebb, mint  $10^{-4}$ ,
- b) ha a 12. mellékletben foglalt táblázatban foglalt építmények villámvédelme megfelel az ott leírtaknak, és
- c) ha az ideiglenes építmény villámvédelmi intézkedései a 143. §-ban foglaltaknak megfelelnek.

## Villámvédelmi kockázatelemzésnél elfogadható kockázati szintek

Csak azon kockázato(ka)t kell figyelembe venni a villámvédelmi kockázatelemzésnél, amely(ek) vonatkozik/vonatkoznak az adott építmény használati jellege (rendeltetése).

Így például

- kórház R1 + (R4);
- templom R1 + R3;
- gáz kompresszorállomás R1 + R2 + (R4).

**Kötelező villámvédelmet létesíteni –  
OTSZ 54/2014. BM (XII. 5.) rendelet 12. melléklet –  
Hatályba lépés: 2020.01.22.**

**142. §** (1) Villámvédelmet kell kialakítani

a) a 12. mellékletben foglalt 1. táblázatban nevesített rendeltetésű állandó építményeken, a táblázatban előírt minimálisan betartandó védelmi szintek létrehozásával

A		B	C
Az építmény rendeltetése		Védelmi szint	
		Villámvédelmi fokozat (LPS)	Elektromágneses villámimpulzus elleni védelem fokozata (LPL-SPD)
1			
2			
3	Oktatási rendeltetésű épületek	III	III-IV
4	Menekülésben korlátozott személyek elhelyezésére szolgáló épületek, egészségügyi rendeltetésű épületek, kényszertartózkodásra szolgáló épületek	III	III-IV
5	Tömegtartózkodásra szolgáló épületek, építmények (nem tartozik ide az ideiglenes sátrak és ponyva szerkezetű építmények)	IV	III-IV
6	Szállodák, kollégiumi épületek (50 fő befogadóképesség felett)	III	III-IV
7	Robbanásveszélyes épület vagy szabadter	II	II
8	Korlátozott mértékben robbanásveszélyes épület	Robbanásveszélyes térrész: II Nem robbanásveszélyes térrész: IV	III-IV

**142. §** (2) Ha a 12. mellékletben foglalt 1. táblázat szerinti védelmi szinthez képest a vonatkozó műszaki követelmény szigorúbb védelmi szintet állapít meg, akkor a szigorúbb követelményt kell alkalmazni.

Villámvédelem

8

8

**Kötelező villámvédelmet létesíteni –  
OTSZ 54/2014. BM (XII. 5.) rendelet 12. melléklet –  
Minimum követelmények**

Abban az esetben alkalmazandó, ha a vonatkozó műszaki követelmény, azaz az MSZ EN 62305-2:2012 nem határoz meg szigorúbb követelményt.

OTSZ minimum követelménye*	Villámvédelmi kockázatelemzés eredménye	Értékelés (alkalmazandó)
LPS II / SPM II	LPS II és SPM II	LPS II / SPM (LPL) II
	LPS III és SPM III/IV	LPS II / SPM (LPL) II
	LPS I és SPM I	LPS I és SPM (LPL) I

\*54/2014 BM rendelet (XII. 5.)

**Villámvédelmi kockázatelemzés eredménye és OTSZ minimum követelményének összevetése**

Villámvédelem

9

9

## Definíciók

**a, Oktatási rendeltetésű épületek:** Oktatási, nevelési, gyermekfoglalkoztató, játszóház rendeltetés, például: bölcsőde, óvoda, családi napközi otthon, iskola, főiskola, egyetem, felnőtt képzés

**b, Menekülésben korlátozott személy:** olyan személy, aki életkora – 0–10 éves vagy 65 év feletti –, értelmi vagy fizikai-egészségi állapota alapján, esetleg külső korlátozás miatt önálló menekülésre nem képes

**Egészségügyi rendeltetés:** háziorvosi rendelő, szakorvosi rendelő, fekvőbeteg-ellátás, kórház, klinika, szanatórium, fekvőbeteg-ellátáshoz kapcsolódó műtó

**Kényszertartózkodásra szolgáló épületek, építmények:** börtön, fegyház, pszichiátria

**c, Tömegetartózkodásra szolgáló épületek, építmények:** tömegetartózkodásra szolgáló épület: épületnek minősülő, tömegetartózkodásra szolgáló építmény.

A tömegetartózkodásra szolgáló építmény definíciója nem az OTSZ-ben, hanem a 253/1997 (XII.20.) Kormányrendeletben, azaz az országos településrendezési és építési követelményekben található meg:

**Tömegetartózkodásra szolgáló építmény:** amelyben tömegetartózkodásra szolgáló helyiség van, illetőleg amelyen (pl. hid, kilátó) bármikor egyidejűleg 300 főnél több személy tartózkodása várható.

**Tömegetartózkodásra szolgáló helyiség:** egyidejűleg 300 személynél nagyobb befogadóképességű helyiség.

## Kötelező villámvédelmet létesíteni – OTSZ 54/2014. BM (XII. 5.) rendelet 12. melléklet – Hatályba lépés: 2020.01.22.

**142. § (1)** Villámvédelmet kell kialakítani

a) a 12. mellékletben foglalt 1. táblázatban nevesített rendeltetésű állandó építményeken, a táblázatban előírt minimálisan betartandó védelmi szintek létrehozásával

	A	B	C
1	Az építmény rendeltetése	Védelmi szint	
2		Villámvédelmi fokozat (LPS)	Elektromágneses villámimpulzus elleni védelem fokozata (LPL-SPD)
3	Oktatási rendeltetésű épületek	III	III-IV
4	Menekülésben korlátozott személyek elhelyezésére szolgáló épületek, egészségügyi rendeltetésű épületek, kényszertartózkodásra szolgáló épületek	III	III-IV
5	Tömegetartózkodásra szolgáló épületek, építmények (nem tartozik ide az ideiglenes sátrak és ponyva szerkezetű építmények)	IV	III-IV
6	Szállodák, kollégiumi épületek (50 fő befogadóképesség felett)	III	III-IV
7	Robbanásveszélyes épület vagy szabadter	II	II
8	Korlátozott mértékben robbanásveszélyes épület	Robbanásveszélyes térrész: II Nem robbanásveszélyes térrész: IV	III-IV

**142. § (2)** Ha a 12. mellékletben foglalt 1. táblázat szerinti védelmi szinthez képest a vonatkozó műszaki követelmény szigorúbb védelmi szintet állapít meg, akkor a szigorúbb követelményt kell alkalmazni.

## Koordinált túlfeszültség-védelem

### TvMi 7.4:2020.01.22

#### 9.7. Koordinált túlfeszültség-védelem

9.7.1. Az OTSZ 12. melléklet szerinti koordinált túlfeszültség-védelemmel védendő villamos berendezések:

a) az építmény villamos elosztórendszere, melynél a villamos elosztóberendezések betáplálási pontjain 1-es vagy 2-es típusú túlfeszültség korlátozó eszközök alkalmazása szükséges (pl. a főelosztó betáplálásba 1. vagy 1+2. típus, alelosztókban 2-es típus) és esetenként az épületen kívüli területet is ellátó elosztóberendezésben vagy leágazásokban 1+2. típus.

b) a tűzvédelmi funkciójú jelző-, és vezérlőberendezések villamos betáplálása, melyeknél a 3-as típusú túlfeszültség korlátozó eszközök alkalmazása is szükséges. Ilyen pl. a tűzjelző vagy oltó központok betáplálása.

*Megjegyzés:*

*Az egyes áramkörökön az MSZ HD 60364-5-534:2016 „10 m-es szabály”-ának (ld. 534.4.9. pont első bekezdés) figyelembevételével javasolt a túlfeszültségvédelmi készülékek beépítési helyét meghatározni.*

## OTSZ 54/2014. BM (XII. 5.) Létesítés – nem kötelező villámvédelmet telepíteni

### 144. § Nem kötelező villámvédelmet létesíteni

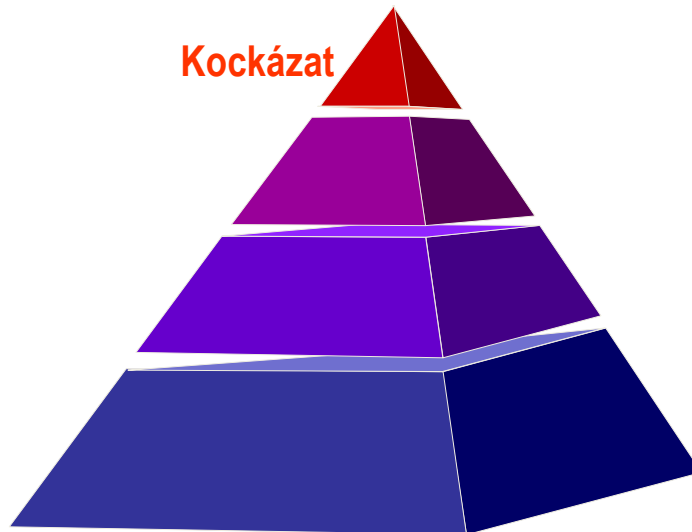
- a) az épület terepszintű csatlakozásának legalsó és a tetőfedés legmagasabb pontja között legfeljebb 10 m magasságú
  - aa) egy lakóegységet vagy csak egymás mellett elhelyezett lakóegységeket tartalmazó lakóépületen,
  - ab) legfeljebb 200 m<sup>2</sup> alapterületű - a 12. mellékletben foglalt 1. táblázatban nem szereplő - közösségi épületen,
  - ac) legfeljebb 400 m<sup>2</sup> alapterületű, egymás felett elhelyezett lakóegységeket tartalmazó lakóépületben, ha a tető anyaga A1-A2 tűzvédelmi osztályba tartozik,
- b) olyan műtárgyakon, amelyek esetében az emberélet elvesztésének villámvédelmi kockázata az építmény kialakításából, rendeltetéséből következően hasonló ahhoz, mint amekkora kockázatnak a személyek a természetes környezetben is ki vannak téve,
- c) a nyomvonalas műszaki létesítményeken, kivéve
  - ca) a felszín feletti nagynyomású, illetve fokozottan tűz- vagy robbanásveszélyes osztályba tartozó anyagot szállító, elosztó csővezetékek,
  - cb) az olyan kötélpályás felvonók vagy egyéb nyomvonalas műszaki létesítmények, amelyek villámvédelmét önálló, kifejezetten az adott típusú nyomvonalas műszaki létesítményre vonatkozó szakmai műszaki előírás szabályozza.

## Éghetőség (építőanyagok tűzvédelmi osztályba sorolása)

- A szabvány használja a „nem éghető” kifejezést.
- Az OTSZ éghetőséget kifejező kategóriái (MSZ EN 13501-1 szerint) A1, A2, B, C, D, E, F
  - F kategória nem beépíthető
- Kategóriák:
  - **Nem éghető A1-A2**
  - Nehezen éghető B-C
  - Közepesen éghető D
  - Könnyen éghető E
- ~~Nem éghető kategóriák 2/2002 (I.23) BM rendelet és Villámvédelem 2009 könyv alapján~~
  - ~~Nem éghető: A1, A2, B~~
  - ~~Éghető: C, D, E~~

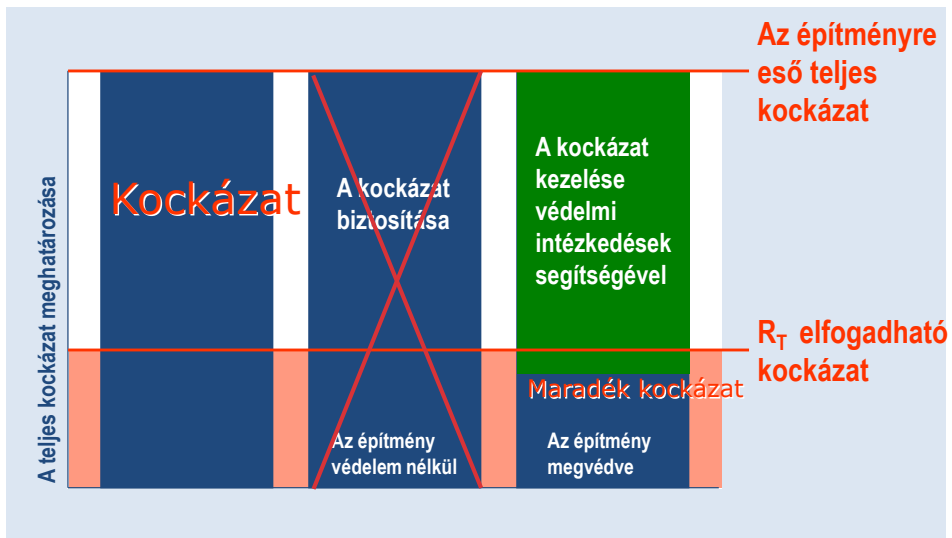
15

## A kockázat összetevői



16

## R<sub>T</sub> elfogadható kockázat



17

## Az építményre jellemző kockázat meghatározása



18



## A károsodás forrása

### MSZ EN 62305-2: 2012

A villámáram maga a legfőbb kárforrás.

A villám becsapási pontjától függően a következő kárforrásokat különböztetjük meg:



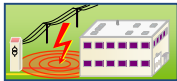
S1: építményt érő villámcsapás;



S2: építmény környezetét érő villámcsapás;



S3: csatlakozóvezetékét érő villámcsapás;



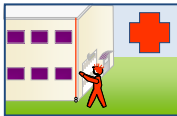
S4: csatlakozóvezeték környezetét érő villámcsapás.

19

## A károsodás típusai

### MSZ EN 62305-2: 2012

Károsodások, amelyek villámcsapás következtében előfordulhatnak:



D1: élőlények sérülése  
érintési- és lépésfeszültség következtében



D2: fizikai károsodás  
(tűz, robbanás, mechanikai roncsolódás, vegyi anyagok felszabadulása) a villámáram hatásainak következtében a szikraképződést is beleértve



D3: villamos és elektronikus rendszerek meghibásodása villám elektromágneses impulzusa (LEMP) következtében

20

## A veszteség típusai

### MSZ EN 62305-2: 2012

Minden károsodás típus önmagában vagy más típusokkal kombinálva, különböző veszteség típusokat okozhat egy védendő objektumon. A lehetségesen fellépő veszteség típusok az objektum jellemzőitől is függnnek.



A szabványban a következő veszteség típusokat vesszük figyelembe:



L1: emberi élet elvesztése;



L2: közszolgáltatás kiesése;



L3: kulturális örökség elvesztése;



L4: gazdasági érték elvesztése (építmény és a benne lévő javak, csatlakozóvezeték és tevékenység megszűnése).

Az L1, L2 és L3 veszteség típusok társadalmi értékek elvesztéseként, az L4-es típus pedig tisztán gazdasági veszteségként fogható fel.

21

## Kockázati összetevők



22

## Fentiekből következnek:

### MSZ EN 62305-2: 2012

A már említett tényezők összehatásának következtében a következő kockázatok adódnak, melyeket az építmény esetében meg kell becsülni:



R<sub>1</sub>: emberi élet elvesztésének kockázata;

R<sub>T</sub> (1/év)

10<sup>-5</sup>



R<sub>2</sub>: közszolgáltatás kiesésének kockázata;

OTSZ:10<sup>-3</sup>

IEC:10<sup>-3</sup>



R<sub>3</sub>: kulturális örökség elvesztésének kockázata;

10<sup>-4</sup>

(1. Ed.:10<sup>-3</sup>)



R<sub>4</sub>: gazdasági érték elvesztésének kockázata.

23

## Közszolgáltatás kiesése

### TvMI 7.4:2020.01.22

9.2.3. A „közszolgáltatás kiesése” (L2) veszteségtípus az alábbi építmények, illetve építményrészek esetében vizsgálható:

- a) **Közműnek minősülő víz- és szennyvízhálózatok** esetében a **szolgáltatás** folyamatos üzemkészségét biztosító számítástechnikai- és diszpécser-központok, gépházak, (pl. **vízellátó- és vízkivételi mű, víztermelő telep, víz- és szennyvízkezelő létesítmény, nyomásfokozó állomás, víztorony**), a közműként működő elosztóhálózat részét képező olyan felszíni létesítmények, melyek nem egy-egy építmény vagy felhasználó ellátását biztosítják, kockázatkezelés szempontjából a víz-közmű hálózatra jellemző paraméterekkel;
- b) **Közműnek minősülő gázhálózatok** esetében a **szolgáltatás** folyamatos üzemkészségét biztosító számítástechnikai- és diszpécser-központok, gépházak, a közműként működő elosztóhálózat részét képező olyan felszíni létesítmények (pl. **gáznyomás-szabályozó, szénhidrogén termelő-, feldolgozó-, továbbító állomás**), melyek nem egy-egy építmény vagy felhasználó ellátását biztosítják, kockázatkezelés szempontjából a gáz közmű hálózatra jellemző paraméterekkel;

25

## Közzolgáltatás kiesése TvMI 7.4:2020.01.22

9.2.3. A „közzolgáltatás kiesése” (L2) veszteségtípus az alábbi építmények, illetve építményrészek esetében vizsgálható:

c) **Közműnek minősülő – azaz nemzeti létfontosságú rendszerelemnek kijelölt – telekommunikációs hálózatok** esetében a **szolgáltatás** folyamatos üzemképességét biztosító számítástechnikai- és diszpécser-központok, a közműként működő elosztóhálózat részét képező felszíni létesítmények, (pl. **mobilszolgáltató és egységes digitális rádiótávközlő rendszer (EDR) adó-, átjátszó- és bázisállomás**), melyek nem egy-egy építmény vagy felhasználó ellátását biztosítják, kockázatkezelés szempontjából a TV (**telekommunikáció**) közmű hálózatra jellemző paraméterekkel.

*Megjegyzés 1:*

*Építményben telepített tűzoltósági rádióerősítő (EDR) rendszer telepítése esetén a befogadó épület nem minősül közzolgáltatói épületnek (feltéve, ha az építmény eredetileg nem tartozik a c.) bekezdés hatálya alá), így közzolgáltatás kiesésének veszteségével (L2) nem szükséges számolni. A berendezéssel kapcsolatban legalább a következő villámvédelmi intézkedések javasoltak: a berendezés betáplálása, jelvezeteki kapcsolata koordinált túlfeszültségvédelemmel van ellátva; a berendezéshez jó minőségű (közvetlen a fő földelő sínről indított) földelési pont van biztosítva. Amennyiben a berendezés kültéri antennával is rendelkezik, úgy az antennát LPZ0B térrészben szükséges elhelyezni.*

2021. február 3.

A tűzvédelem villamos kérdései

26

26

## Közzolgáltatás kiesése TvMI 7.4:2020.01.22

9.2.3. A „közzolgáltatás kiesése” (L2) veszteségtípus az alábbi építmények, illetve építményrészek esetében vizsgálható:

d) **Közműnek minősülő villamos szolgáltatás esetében** az erőművek és az elosztóhálózat folyamatos üzemképességét biztosító számítástechnikai- és diszpécserközpontok, a közműként működő **szolgáltatás** részét képező felszíni létesítmények (pl. **erőművek energiatermeléshez közvetlenül kapcsolódó építményei, állomások, 1,6 MVA-nél nagyobb transzformátor állomások**), melyek nem egy-egy építmény vagy felhasználó ellátását biztosítják, kockázatkezelés szempontjából a villamos közmű hálózatra jellemző paraméterekkel

*Megjegyzés 2:*

*Nem minősülnek közműnek azok a villamos energiát termelő erőművek és egyéb, villamos energiát (is) termelő építmény- és berendezés-csoportok, amelyek teljesítménye nem éri el a 0,5 MVA-t, feltéve, hogy ezek nem a közmű-szolgáltatás biztonságának biztosítására létesülnek.*

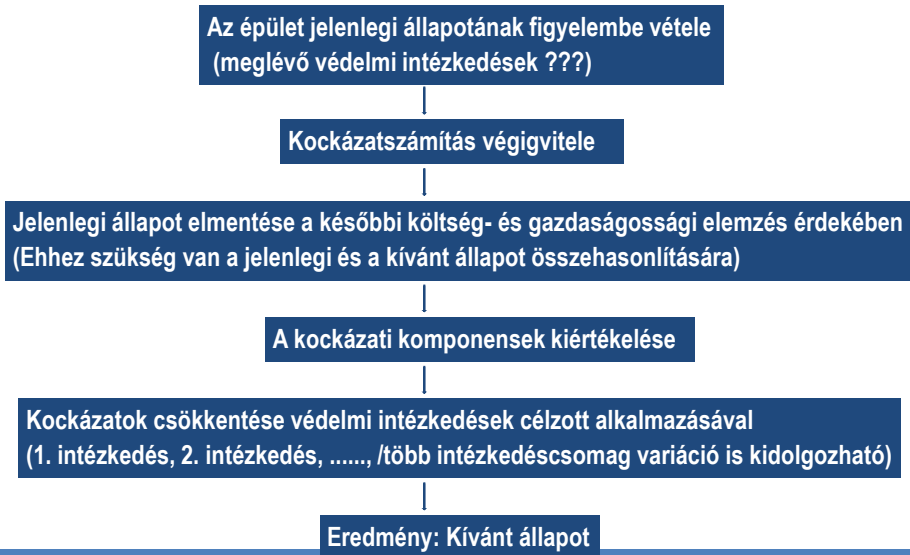
2021. február 3.

A tűzvédelem villamos kérdései

27

27

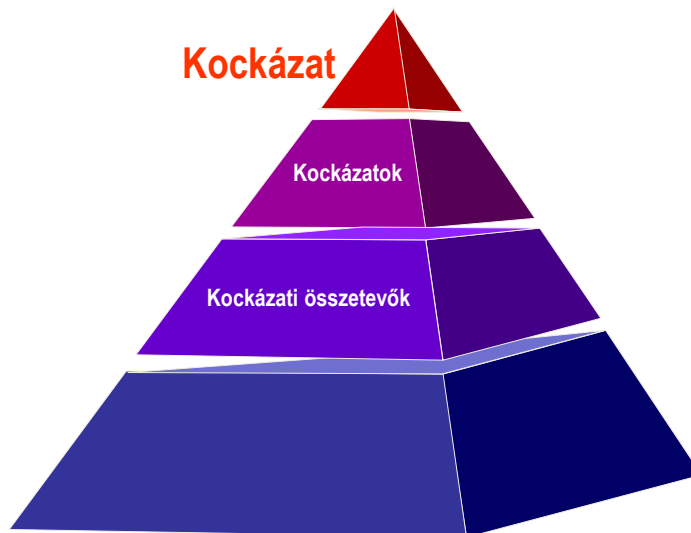
## Kockázatelemzés menete



27.05.08 / 5760

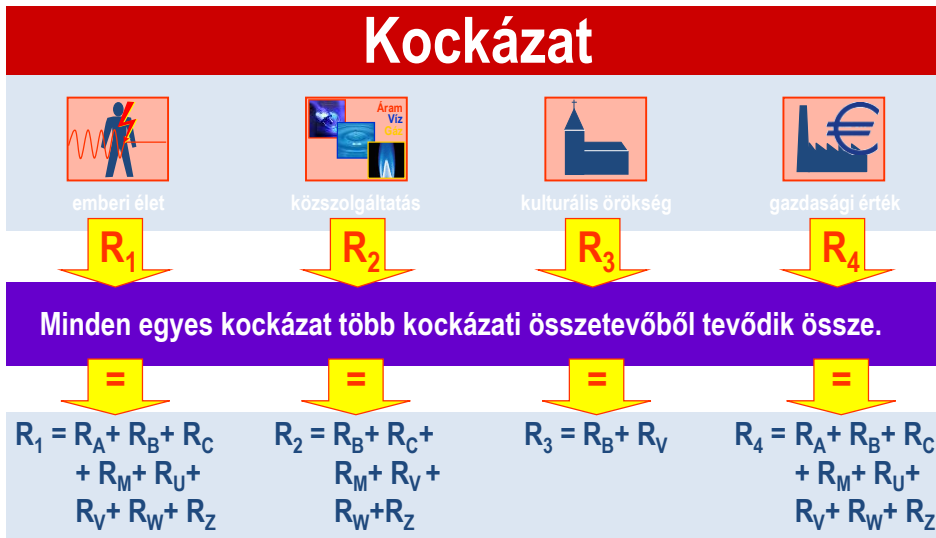
28

## Kockázati összetevők



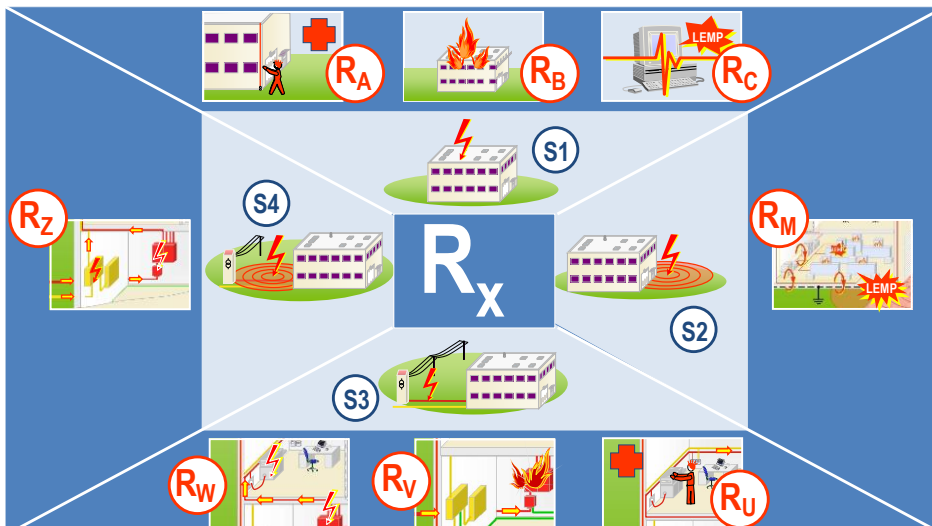
29

## Kockázat



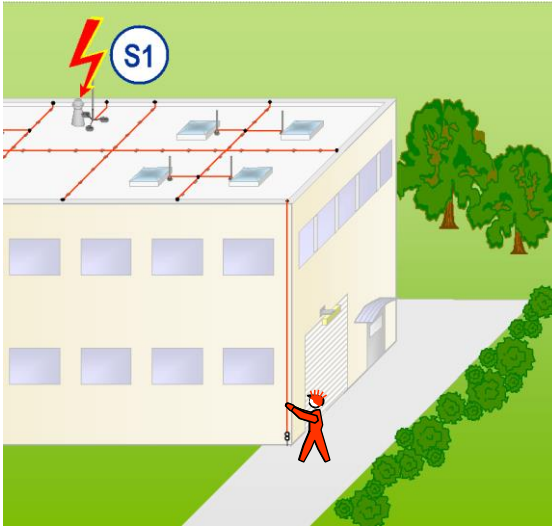
30

## Az $R_x$ kockázati tényező áttekintése



31

## $R_A$ kockázati tényező – élőlények S1 kárforrás



$R_A =$  élőlények

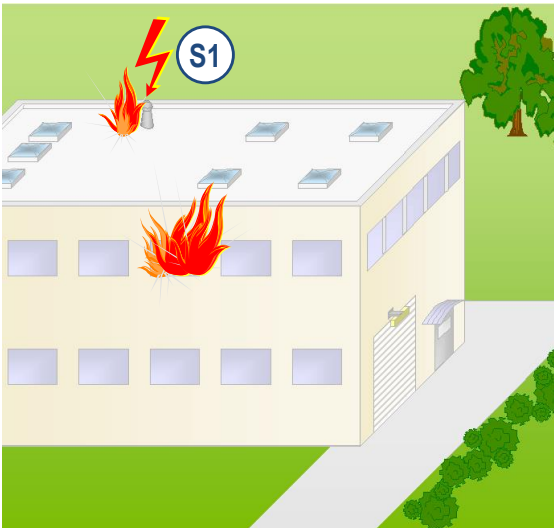
Élőlények sérülése érintési- és lépésheszültség következtében az építményen kívül és belül 3 m-ig terjedő sávban.

Lehetséges veszteségfajták:

- L1: élőlények
- L4: gazdasági veszteségek

32

## $R_B$ kockázati tényező – tűz S1 kárforrás



$R_B =$  tűz

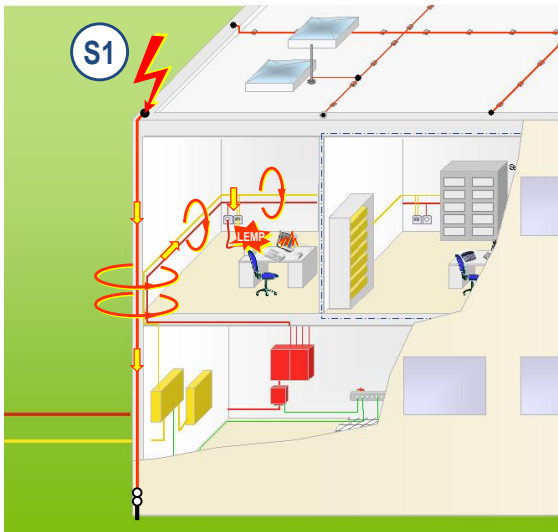
Fizikai sérülés veszélyes szikraképződés következtében egy építményen belül, mely tüzet és robbanást okoz.

Lehetséges veszteségfajták:

- L1: élőlények
- L2: szolgáltatás
- L3: kulturális örökség
- L4: gazdasági veszteségek

33

## $R_C$ kockázati tényező – túlfeszültség (LEMP) S1 kárforrás



$R_C$  = túlfeszültség  
(LEMP)

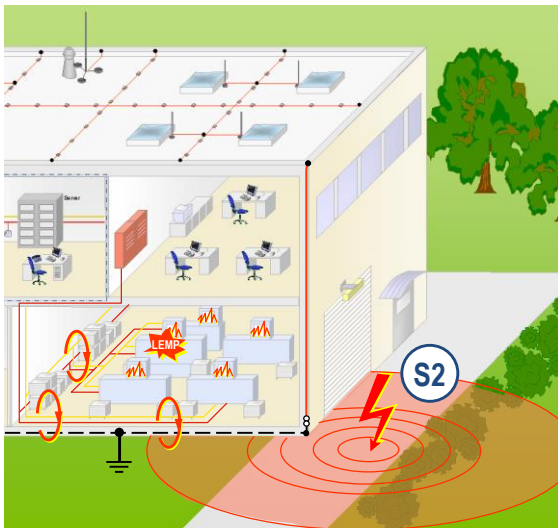
Belső rendszerek meghibásodása  
LEMP által. A villámáram  
elektromágneses hatásai.

Lehetséges veszteségfajták:

- L1: élőlények  
(Ex-berendezések,  
kórházak)
- L2: szolgáltatás
- L4: gazdasági  
veszteségek

34

## $R_M$ kockázati tényező – túlfeszültség (LEMP) S2 kárforrás



$R_M$  = túlfeszültség  
(LEMP)

Belső rendszerek meghibásodása  
LEMP által. A villámáram  
elektromágneses hatásai.

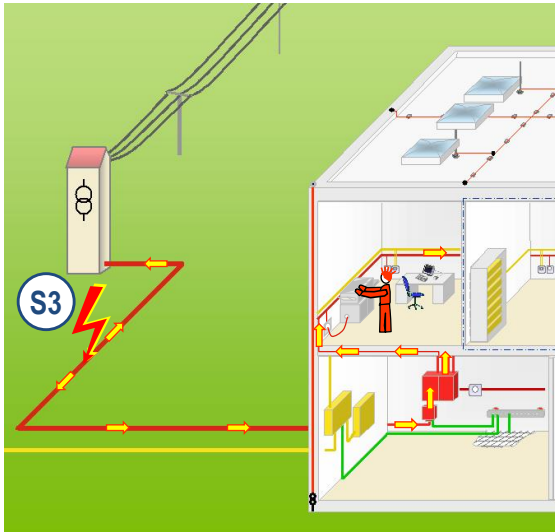
Lehetséges veszteségfajták:

- L1: élőlények  
(Ex-berendezések,  
kórházak)
- L2: szolgáltatás
- L4: gazdasági  
veszteségek

35



## $R_U$ kockázati tényező – élőlények S3 kárforrás



$R_U = \text{élőlények}$

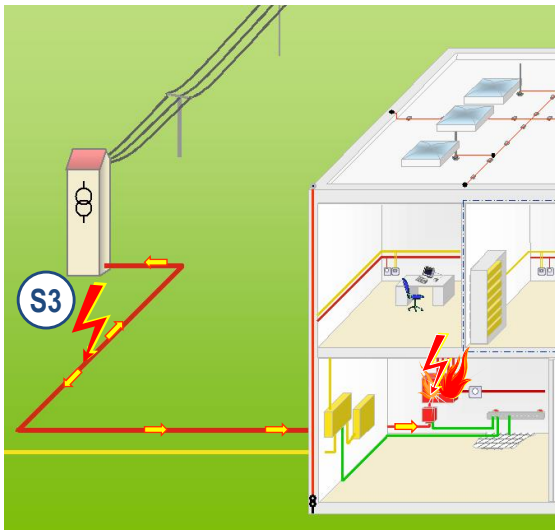
Élőlények sérülése az építményen belül érintési feszültség által a bevezetett villámáram következtében.

Lehetséges veszteségfajták:

- L1: élőlények
- L4: gazdasági veszteségek

36

## $R_V$ kockázati tényező – tűz S3 kárforrás



$R_V = \text{tűz}$

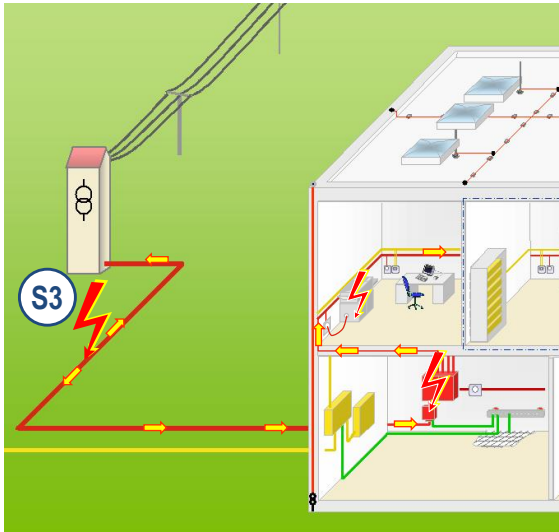
Fizikai sérülések, roncsolódások az ellátó vezetékeken keresztül az építménybe bevezetett villámáram következtében. Veszélyes másodlagos kisműlések.

Lehetséges veszteségfajták:

- L1: élőlények
- L2: szolgáltatás
- L3: kulturális örökség
- L4: gazdasági veszteségek

37

## $R_W$ kockázati tényező – túlfeszültség S3 kárforrás



$R_W = \text{túlfeszültség}$

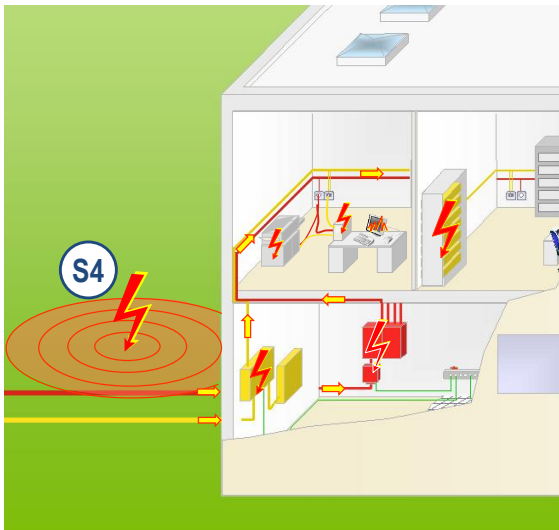
Belső rendszerek meghibásodása, melyet a bevezetett ellátó vezetékek segítségével indukált túlfeszültségek okozhatnak.

Lehetséges veszteségfajták:

- L1: élőlények  
(Ex-berendezések, kórházak)
- L2: szolgáltatás
- L4: gazdasági veszteségek

38

## $R_Z$ kockázati tényező – túlfeszültség S4 kárforrás



$R_Z = \text{túlfeszültség}$

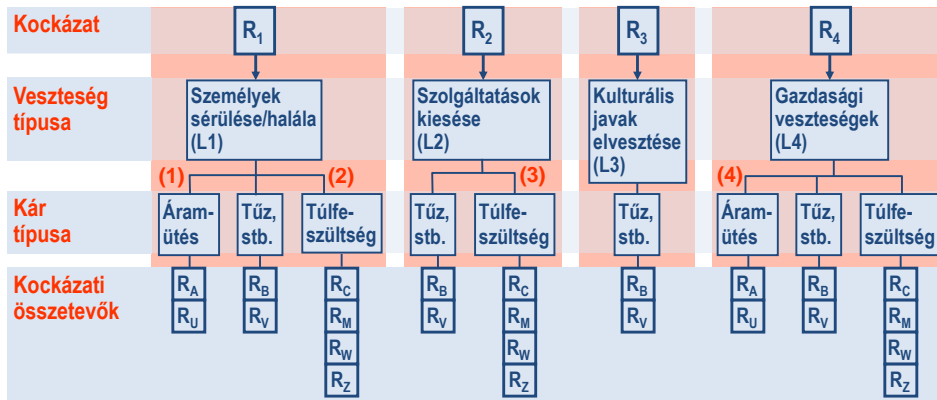
Belső rendszerek meghibásodása, melyet a bevezetett ellátó vezetékek segítségével indukált túlfeszültségek okozhatnak.

Lehetséges veszteségfajták:

- L1: élőlények  
(Ex-berendezések, kórházak)
- L2: szolgáltatás
- L4: gazdasági veszteségek

39

## Kárfajták és kockázati összetevők



- (1) Ha az érintési- és lépésfeszültségek emberi életet veszélyeztetnek (pl. stadion),
- (2) Ha a túlfeszültségek közvetlenül veszélyeztetnek emberi életet (pl. kórházak),
- (3) Ha a túlfeszültségek közvetlenül szolgáltatásokat veszélyeztetnek (pl. érzékeny elektronikus berendezésekben),
- (4) Ha az érintési- és lépésfeszültségek állatokat veszélyeztetnek (pl. mezőgazdaság).

40

## A kockázat összetevői



41

## Tényezők, melyek a kockázati összetevőkre hatással vannak

### Kockázati összetevő

$$R_x = N_x \cdot P_x \cdot L_x$$

$N_x$

A veszélyes események évenkénti száma

$P_x$

Az építményt érő károsodás valószínűsége

$L_x$

A károsodás következtében létrejött veszteség

42

## Tényezők, melyek a kockázati összetevőkre hatással vannak

### 1. Felhő-föld villámsűrűség

$N_x$

A veszélyes események évenkénti száma

$P_x$

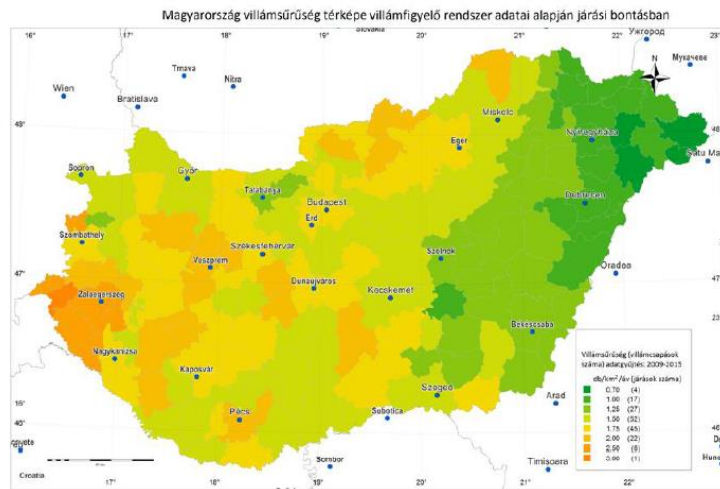
Az építményt érő károsodás valószínűsége

$L_x$

A károsodás következtében létrejött veszteség

43

## TvMI 7.4:2020.01.22



25. ábra  
villámsűrűség térkép

Seite 56

56

## Tényezők, melyek a kockázati összetevőkre hatással vannak

### 2. Gyűjtőterület

 $N_x$ 

A veszélyes események évenkénti száma

 $P_x$ 

Az építményt érő károsodás valószínűsége

 $L_x$ 

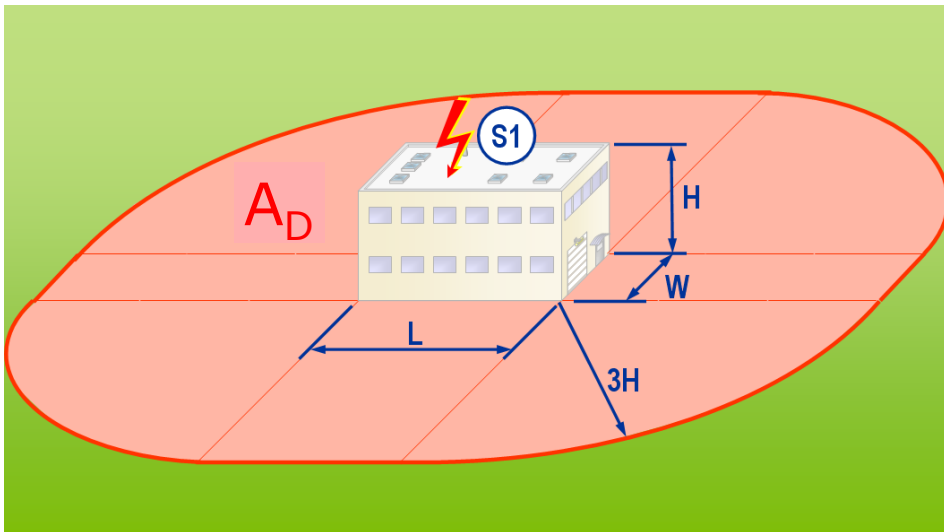
A károsodás következtében létrejött veszteség

Villámvédelem

58

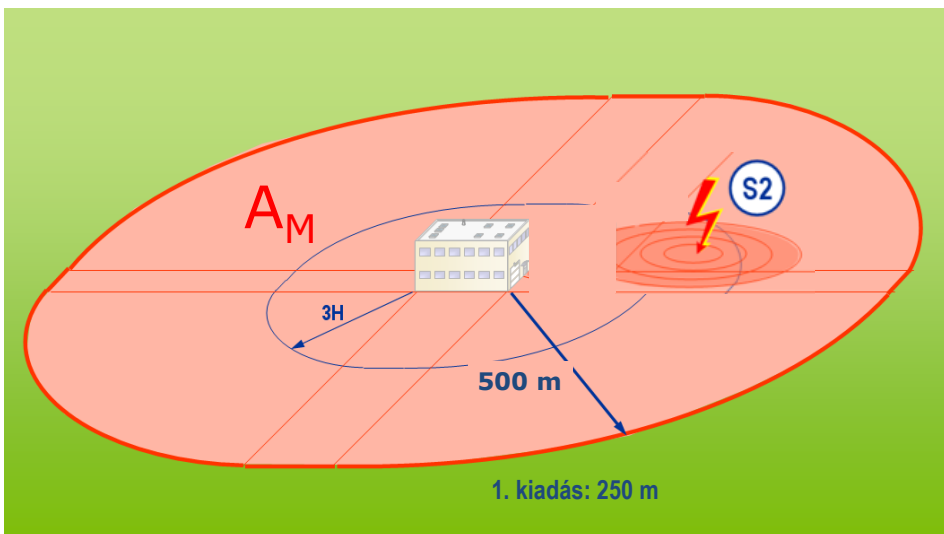
58

### $A_D$ gyűjtőterület meghatározása magában álló építmény esetében – építményt érő villámcsapás



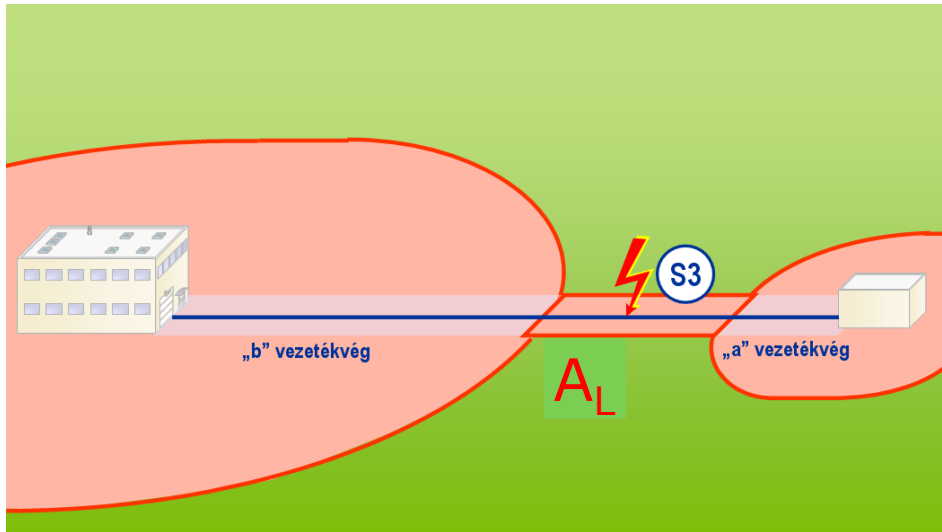
59

### $A_M$ gyűjtőterület meghatározása magában álló építmény esetében – építmény környezetét érő villámcsapás



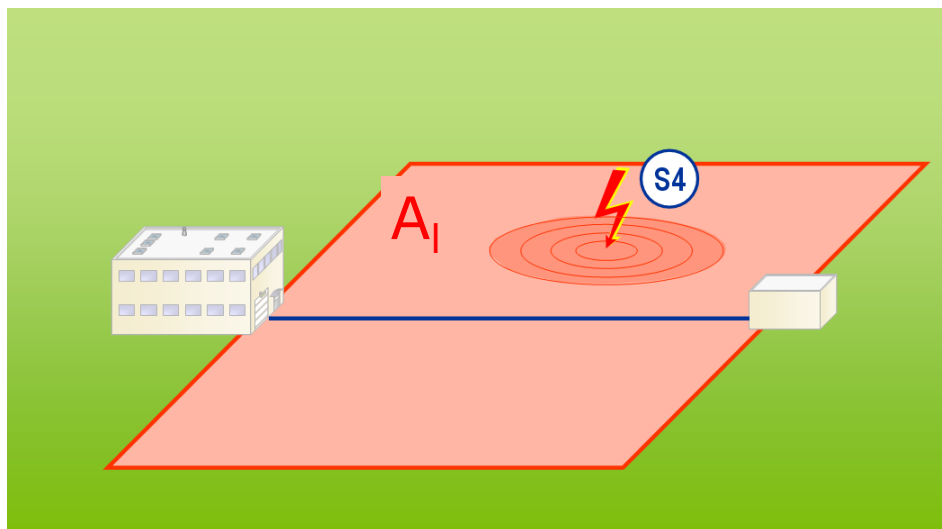
60

$A_L$  gyűjtőterület összeköttetésben lévő szomszédos építmény esetében – csatlakozóvezetékét érő villámcsapás



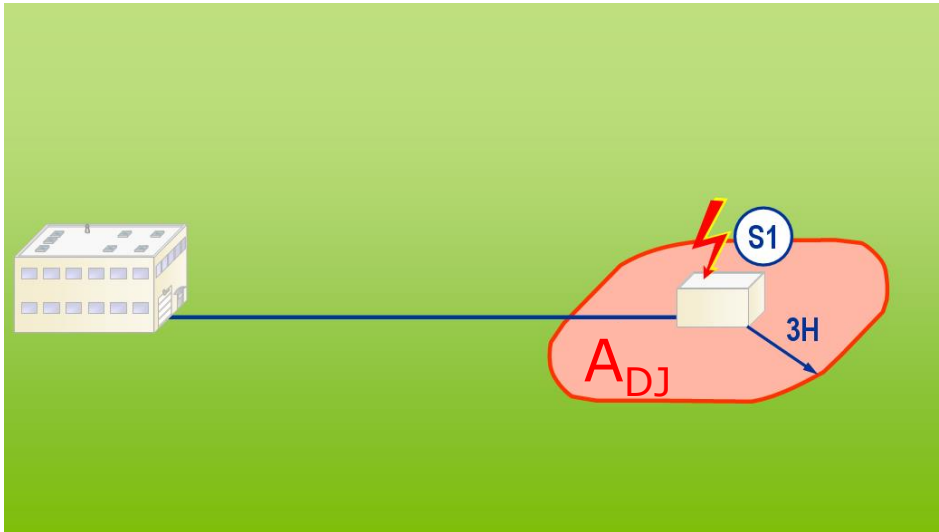
61

$A_L$  gyűjtőterület összeköttetésben lévő szomszédos építmény esetén – csatlakozóvezeték környezetét érő villámcsapás



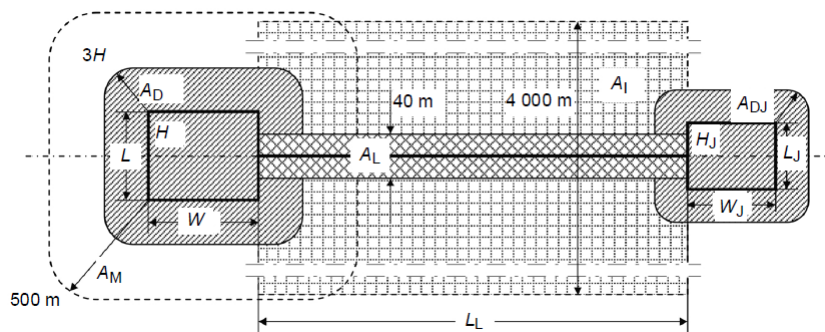
62

## $A_{DJ}$ gyűjtőterület összeköttetésben lévő szomszédos építmény esetében – szomszédos építményt érő villámcsapás



63

## $A_D$ , $A_M$ , $A_L$ , $A_I$ gyűjtőterületek közvetlen/közvetett villámcsapások esetén



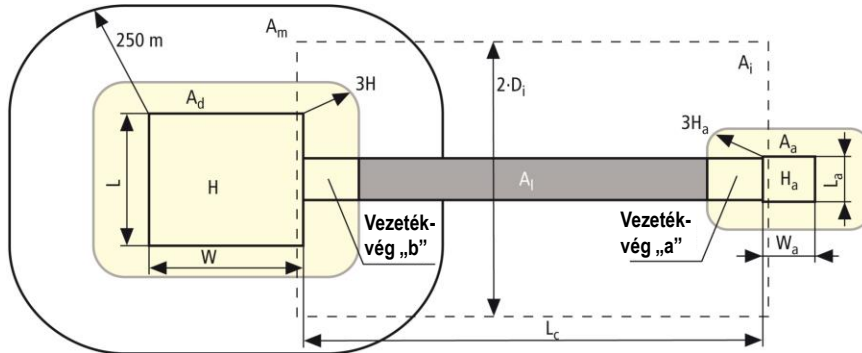
Irodalom: MSZ EN 62305-2: 2012, A5. ábra

- $A_D$  gyűjtőterület magában álló építményt érő villámcsapás esetén
- $A_M$  gyűjtőterület magában álló építmény környezetét érő villámcsapás esetén
- $A_L$  gyűjtőterület csatlakozóvezetékét érő villámcsapás esetén
- $A_I$  gyűjtőterület csatlakozóvezeték környezetét érő villámcsapás esetén

64



## $A_d$ , $A_m$ , $A_l$ , $A_i$ gyűjtőterületek közvetlen/közvetett villámcsapások esetén (1. kiadás)



Irodalom: MSZ EN 62305-2: 2006, A5. ábra

- $A_d$  gyűjtőterület magában álló építményt érő villámcsapás esetén
- $A_m$  gyűjtőterület magában álló építmény környezetét érő villámcsapás esetén
- $A_l$  gyűjtőterület csatlakozóvezetékét érő villámcsapás esetén
- $A_i$  gyűjtőterület csatlakozóvezeték környezetét érő villámcsapás esetén

65

## Tényezők, melyek a kockázati összetevőkre hatással vannak

### 3. Helyszín / Környezet

$N_x$

A veszélyes események évenkénti száma

$P_x$

Az építményt érő károsodás valószínűsége

$L_x$

A károsodás következtében létrejött veszteség

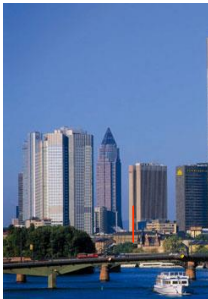
69

69

## $C_D$ elhelyezkedési tényező Az építmény környezethez viszonyított elhelyezkedése

Az objektum magasabb objektumokkal vagy fákkal van körülveve.

$C_D$  0,25



Az objektum legfeljebb azonos magasságú objektumokkal vagy fákkal van körülveve.

0,5



Magában álló objektum: nincs más objektum a közelben.

1



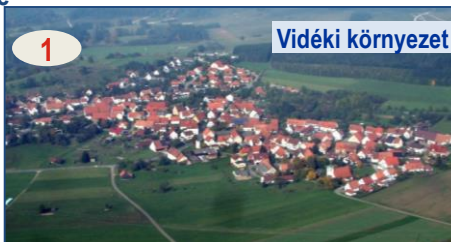
Hegytetőn vagy kiemelkedésen magában álló objektum.

2



70

## $C_E$ környezeti tényező A csatlakozóvezeték elhelyezkedése



71

## Tényezők, melyek a kockázati összetevőkre hatással vannak

### 4. Az építmény tulajdonságai

 $N_X$ 

A veszélyes események évenkénti száma

 $P_X$ 

Az építményt érő károsodás valószínűsége

 $L_X$ 

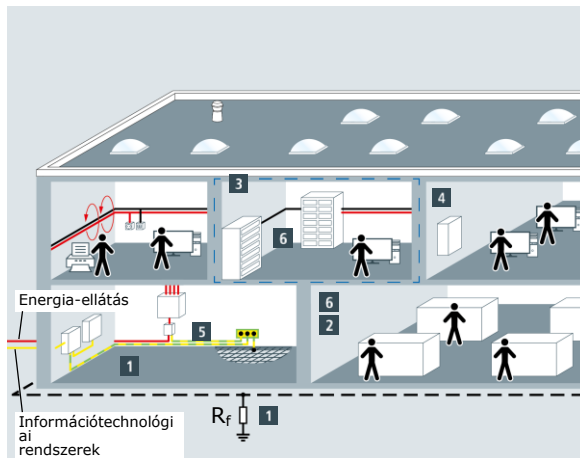
A károsodás következtében létrejött veszteség

72

72

## Építmény tulajdonságai

### Építmény tulajdonságai:



- 1 Talaj vagy padló fajlagos ellenállása ( $R_A$  és  $R_V$  kockázati összetevők)
- 2 Tűzbiztos szakaszok ( $R_B$  és  $R_V$  kockázati összetevők)
- 3 Térbeli árnyékolás ( $R_C$  és  $R_M$  kockázati összetevők)
- 4 Belső rendszerek kialakítása ( $R_C$  és  $R_M$  kockázati összetevők)
- 5 Meglévő vagy tervezett védelmi intézkedések (minden kockázati összetevő)
- 6  $L_X$  gazdasági veszteség

2021. február 3.

73

73

## B2. Annak a valószínűsége ( $P_A$ ), hogy az építménybe csapó villám élőlények sérülését okozza (S1)

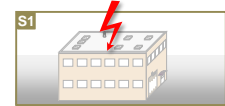
MSZ EN 62305-2:2006

B1. táblázat -  $P_A$  valószínűség értéke

**RÉGI**

$P_A$

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	$10^{-1}$



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

MSZ EN 62305-2:2012

**ÚJ**

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

1. megjegyzés: Védelmi intézkedések a  $P_A$  csökkentésére csak olyan építményekben hatékonyak, amelyek rendszerrel vagy összefüggő betonvasalással, fémszerkezettel rendelkeznek,...

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 - villámvédelmi értéke

Az építmény jellemzői	Villámvédelmi fokozat (LPS)	$P_s$
Az építménynek nincs villámvédelme	-	1
Az építménynek van villámvédelme	IV	0,2
	III	0,1
	II	0,05
	I	0,02
1. villámvédelmi fokozatú felfogórendszerrel és természetes levezetőként használt összefüggő betonvasalással vagy fémszerkezettel rendelkező építmény.		0,01
Fémtestével 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

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

2021. február 3.

74

74

## B4. Belső rendszerek meghibásodásának valószínűsége ( $P_C$ ) az építménybe csapó villám esetén (S1)

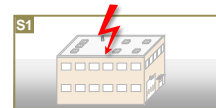
MSZ EN 62305-2:2006

$$P_C = P_{SPD}$$

B3. táblázat -  $P_{SPD}$  valószínűség értéke

**RÉGI**

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



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

MSZ EN 62305-2:2012

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

B3. táblázat -  $P_{SPD}$  valószínűség értéke

**ÚJ**

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

Régi érték = 0,03

2021. február 3.

75

75

## Tényezők, melyek a kockázati összetevőkre hatással vannak

### 5. A lehetséges veszteségek, melyek az építményben előfordulnak

 $N_x$ 

A veszélyes események évenkénti száma

 $P_x$ 

Az építményt érő károsodás valószínűsége

 $L_x$ 

A károsodás következtében létrejött veszteség

76

76

## Veszteségek felosztása a károsodás forrásának tekintetében

### A károsodás forrása

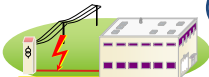
### A veszteség típusai


**S1**

- Élőlények sérülésével kapcsolatos veszteség ( $L_A$ )
- Az építményben keletkező fiz. károsodásra vonatkozó veszteség ( $L_B$ )
- A belső rendszerek meghibásodásával kapcsolatos veszteség ( $L_C$ )


**S2**

- A belső rendszerek meghibásodásával kapcsolatos veszteség ( $L_M$ )


**S3**

- Élőlények sérülésével kapcsolatos veszteség ( $L_U$ )
- A fizikai károsodás miatti veszteség az építményben ( $L_V$ )
- A belső rendszerek meghibásodásával kapcsolatos veszteség ( $L_W$ )


**S4**

- A belső rendszerek meghibásodásával kapcsolatos veszteség ( $L_Z$ )

77

### C3. Emberi élet elvesztése (L1)

MSZ EN 62305-2:2006

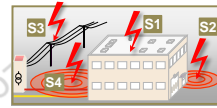
$$L_A = r_a \cdot L_t$$

$$L_U = r_u \cdot L_t$$

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

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

**RÉGI**



- R<sub>A</sub>
- R<sub>B</sub>
- R<sub>C</sub>
- R<sub>M</sub>
- R<sub>U</sub>
- R<sub>V</sub>
- R<sub>W</sub>
- R<sub>Z</sub>

MSZ EN 62305-2:2012

**ÚJ**

C1. táblázat - L1 veszteség: értékek megadása zónánként

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

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

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

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

78

### C3. Emberi élet elvesztése (L1)

MSZ EN 62305-2:2006

C1. táblázat - Az L<sub>t</sub>, L<sub>f</sub> és L<sub>o</sub> jellemző középértékei

$$L_A = r_a \cdot L_t$$

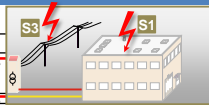
$$L_U = r_u \cdot L_t$$

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

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

**RÉGI**

Építmény	L <sub>t</sub>
Minden építmény - (személyek az épületen belül)	10 <sup>-1</sup>
Építmény	L <sub>f</sub>
Kórházak, szállodák, nyilvános épületek	10 <sup>-1</sup>
Ipari, kereskedelmi építmény, iskola	5 × 10 <sup>-2</sup>
Építmény	L <sub>o</sub>
Kórházak, szállodák, nyilvános épületek	10 <sup>-1</sup>
Ipari, kereskedelmi építmény, iskola	5 × 10 <sup>-2</sup>
Nyilvános szórakozóhely, templomok, múzeum	2 × 10 <sup>-2</sup>
Egyéb	10 <sup>-2</sup>



- R<sub>A</sub>
- R<sub>B</sub>
- R<sub>C</sub>
- R<sub>M</sub>
- R<sub>U</sub>
- R<sub>V</sub>
- R<sub>W</sub>
- R<sub>Z</sub>

MSZ EN 62305-2:2012

C2. táblázat - L1: Az L<sub>t</sub>, L<sub>f</sub> és L<sub>o</sub> jellemző középértékei

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

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

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

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

**ÚJ**

Károsodás típusa	D1	Tipikus veszteség	Építmény típusa
Sérülések	L <sub>t</sub>	10 <sup>-2</sup>	Minden építmény
		10 <sup>-1</sup>	Robbanásveszélyes építmény
		10 <sup>-1</sup>	Kórházak, szállodák, nyilvános épületek
		10 <sup>-1</sup>	Nyilvános szórakozóhely, templomok, múzeum
		5 × 10 <sup>-2</sup>	Ipari, kereskedelmi építmény
		10 <sup>-2</sup>	Egyéb

**D2 Fizikai károk**

**L<sub>f</sub>**

10 <sup>-1</sup>	Robbanásveszélyes építmény
10 <sup>-1</sup>	Kórházak, szállodák, nyilvános épületek, iskola
10 <sup>-1</sup>	Nyilvános szórakozóhely, templomok, múzeum
5 × 10 <sup>-2</sup>	Ipari, kereskedelmi építmény
2 × 10 <sup>-2</sup>	
10 <sup>-2</sup>	Egyéb

79

### C3. Emberi élet elvesztése (L1)

MSZ EN 62305-2:2006

$$L_A = r_a \cdot L_t$$

$$L_U = r_u \cdot L_t$$

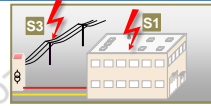
$$L_B = L_V = r_p \cdot h_z \cdot r_f \cdot L_f$$

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

**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

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

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

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

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

**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	$10^{-3}$
	Nagy	$10^{-1}$
Tűz	Közepes	$10^{-2}$
	Kicsi	$10^{-3}$
	Nincs	0
Robbanás vagy tűz	Nincs	0

80

### C3. Emberi élet elvesztése (L1)

MSZ EN 62305-2:2006

$$L_A = r_a \cdot L_t$$

$$L_U = r_u \cdot L_t$$

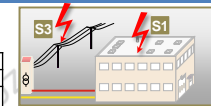
$$L_B = L_V = r_p \cdot h_z \cdot r_f \cdot L_f$$

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

**RÉGI**

C5. táblázat –  $h_z$  tényező

A különleges veszély típusa	$h_z$
Nincs különleges veszély	1
Pánik kialakulásának lehetősége kicsi (pl. legfeljebb kétezeres 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

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

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

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

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

**ÚJ**

A különleges veszély típusa	$h_z$
Nincs különleges veszély	1
Pánik kialakulásának lehetősége kicsi (pl. legfeljebb kétezeres 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

81

## C3. 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 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:

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

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

$$L_{BE} = L_{VE} = L_{FE} \cdot t_e / 8760$$

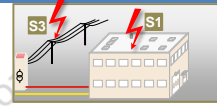
**ÚJ**

$L_{FE}$  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.

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.



$R_A$

$R_B$

$R_C$

$R_M$

$R_U$

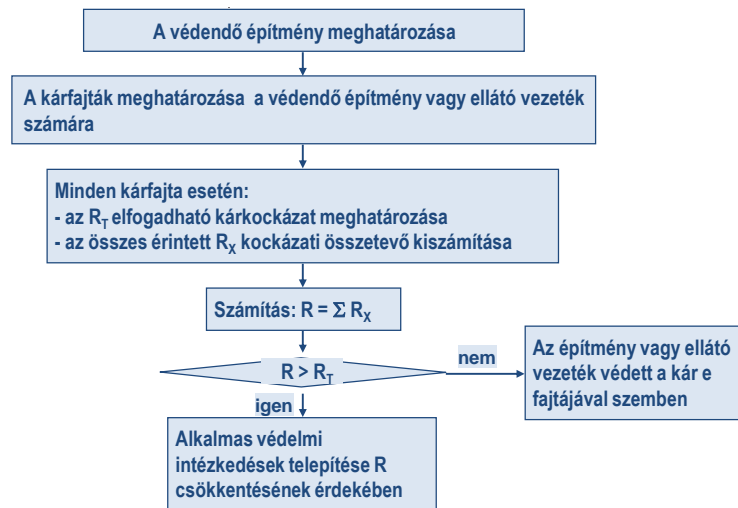
$R_V$

$R_W$

$R_Z$

82

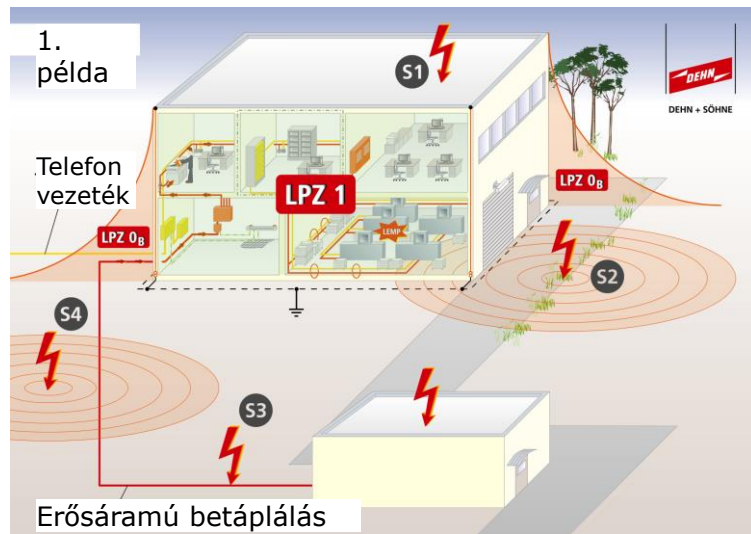
## Védelmi intézkedések kiválasztása építmények számára



90



## Mintapélda



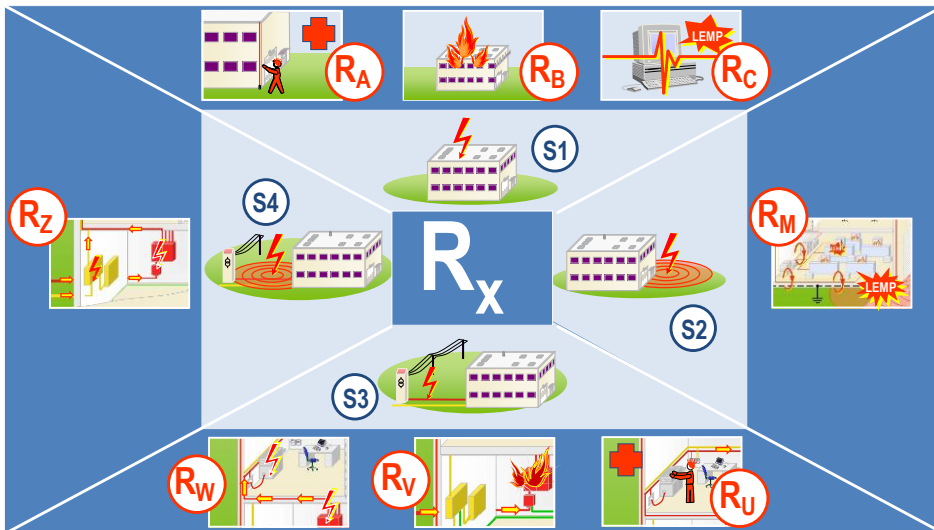
91

## Kockázatelemzés az MSZ EN 62305-2 alapján

Védelmi intézkedések értékelése és  
kiválasztása

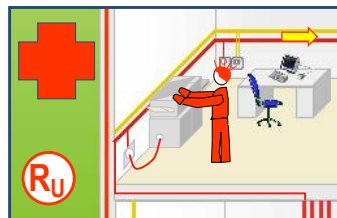
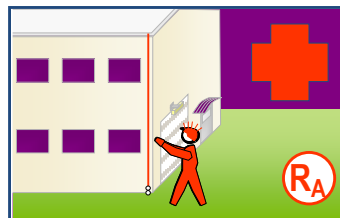
92

## $R_x$ kockázati összetevők áttekintése



93

## Kockázati összetevők: $R_A$ és $R_U$



94

# Intézkedések az $R_A$ és $R_U$ csökkentésére

Tényezők      Ámryékolás

Érintkezési ellenállás

A talaj/padló külső tulajdonságai  
Mezőgazdasági használatú felület, beton  $R \leq 1 \text{ k}\Omega\text{m}$       ra

A talaj/padló belső tulajdonságai  
Aszfalt, línóleum, fa       $R >= 100 \text{ k}\Omega\text{m}$       ru

Áramütés

Külső védelem áramütés ellen

Belső védelem áramütés ellen

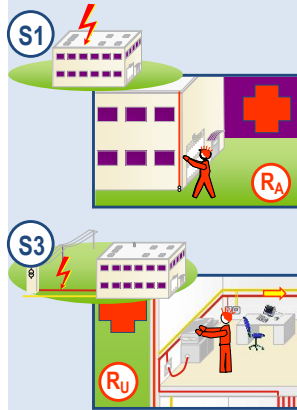
Hatékony potenciálvezérlés a talajban

Figyelmeztető jelzések

A betonvasalás, vagy a fém szerkezet levezetőiként felhasználva

Trü.

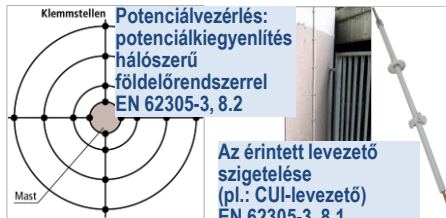
Élőlények sérülése az érintési és lépésheszűtség következtében az építményen kívül és belül;  
Rizikókomponens  $R_A / R_U$



Elkerítés vagy figyelmeztető tábla  
EN 62305-3, 8.1 + 8.2



Potenciálvezérlés: potenciálkiegyenlítés hálószerű földelőrendszerrel  
EN 62305-3, 8.2



Az érintett levezető szigetelése (pl.: CUI-levezető)  
EN 62305-3, 8.1

# Intézkedések az $R_A$ és $R_U$ csökkentésére

Tényezők      Ámryékolás

Érintkezési ellenállás

A talaj/padló külső/ belső tulajdonságai

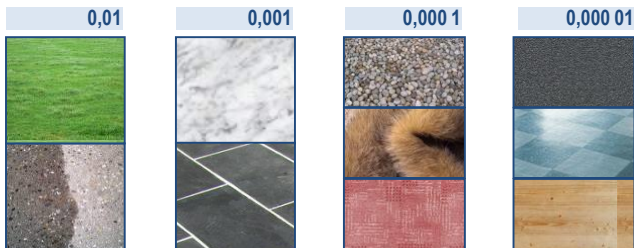
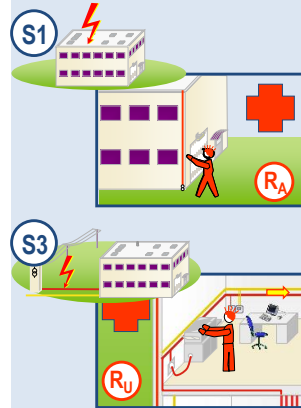
0,01	Mezőgazdasági használatú felület, beton	$R \leq 1 \text{ k}\Omega\text{m}$	ra
0,001	Márvány, kerámia	$R = 1\text{-től } 10 \text{ k}\Omega\text{m-ig}$	ru
0,0001	Kavics, plüss, szőnyegek	$R = 10\text{-től } 100 \text{ k}\Omega\text{m-ig}$	ru
0,00001	Aszfalt, línóleum, fa	$R >= 100 \text{ k}\Omega\text{m}$	ru

Áramütés

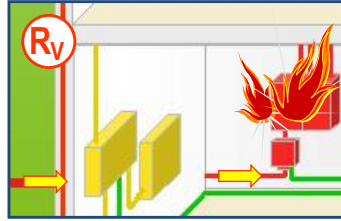
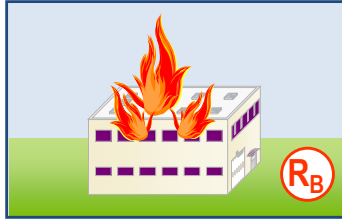
Külső védelem áramütés ellen  
nincs védelem

Belső védelem áramütés ellen  
Potenciálvezérlés

Élőlények sérülése az érintési és lépésheszűtség következtében az építményen kívül és belül;  
Rizikókomponens  $R_A / R_U$



## Kockázati összetevők: $R_B$ és $R_V$



97

## Intézkedések $R_B$ csökkentésére

Protection Level	Description
0.2	LPS IV védelmi osztály
0.1	LPS III védelmi osztály
0.05	LPS II védelmi osztály
0.02	LPS I védelmi osztály
0.01	Jobb, mint az LPS I védelmi osztály (fém épületszerkezet az LPS I védelmi osztály szerinti fellogórendszerrel)
0.001	Jobb, mint az LPS I védelmi osztály (átlógó fém épületszerkezet)

Fizikai károk a villámáram hatásai következtében beleértve a szikraképződést; Rizikókomponens  $R_B$

**Villámvédelmi rendszer jobb mint LPS I**

98

## Intézkedések $R_B$ és $R_V$ csökkentésére

Tényezők

Érintkezési ellenállás:  $R >= 100 \text{ k}\Omega$

Áramütés

Külső védelem áramütés ellen

vilamos szigetelés: Potenciálvezérlés, Figyelmeztető jelzések, Levezető a fém vas

Áramütés ellen

Potenciálvezérlés

**Tűz**

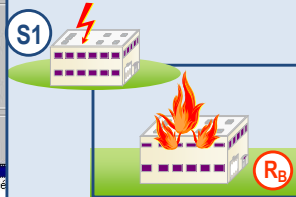
**Tűzvédelmi intézkedések**

Tűzoltó készülék

0.5 Tűzoltó készülék, kézi működtetésű tűzjelző/berendezés, tűzcsapok, tűzbiztos szakaszok, védett menekülési út

0.2 Automatikus tűzoltó/tűjelző berendezés

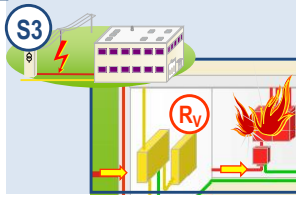
Fizikai károk a villámáram hatásai következtében beleértve a szikraképződést; Rizikókomponens  $R_B / R_V$



0,5

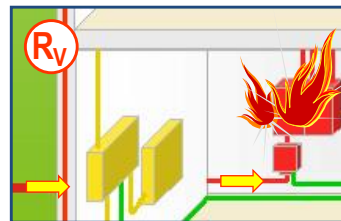
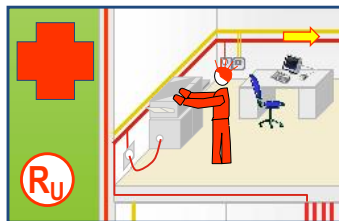


Ezt az értéket csak akkor szabad beállítani, ha villámvédelmi potenciálkiegyenlítés továbbá koordinált SPD van kiegészítve és ha a tűzoltók kiérkezéséig kevesebb mint 10 perc telik el.



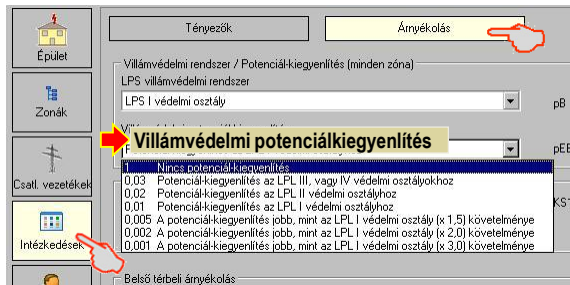
99

## Kockázati összetevők: $R_U$ és $R_V$



100

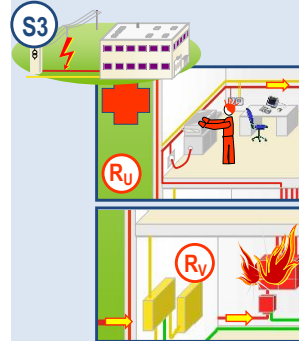
## Intézkedések $R_U$ és $R_V$ csökkentésére



1. típusú villámáram levezető  
Energiatechnika

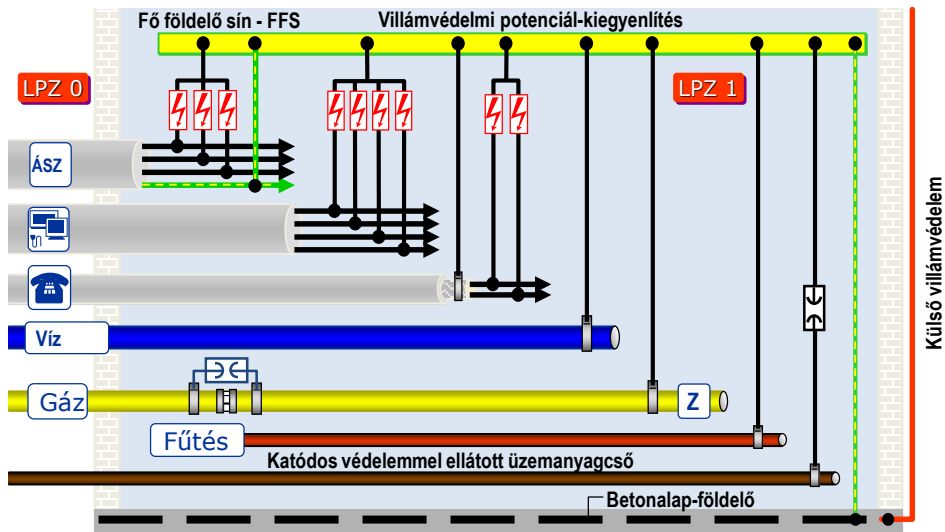
Információtechnika

Élőlények sérülése az érintési és lépésheszültség következtében az építményen belül;  
Fizikai károk a villámáram hatásai következtében beleértve a szikraképződést;  
Rizikókomponens  $R_U$  /  $R_V$



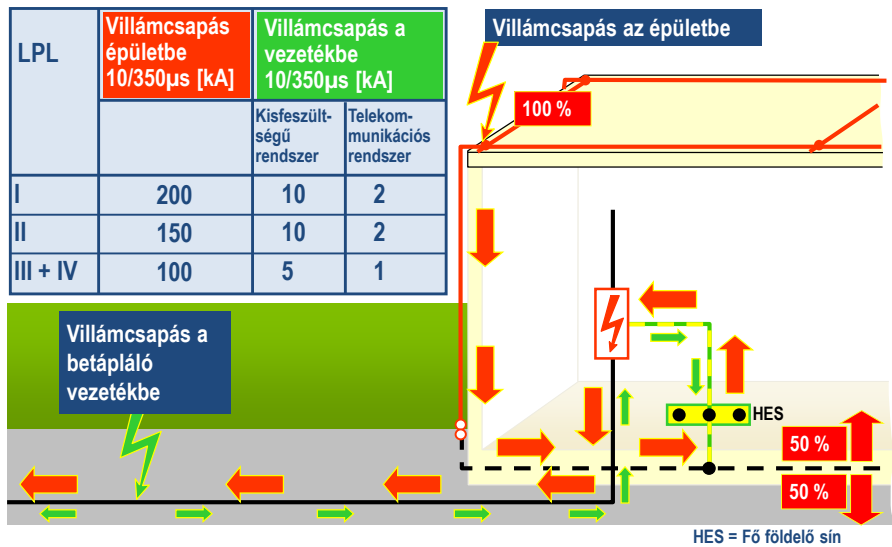
101

## Villámvédelmi potenciál-kiegyenlítés az épületbe belépő vezetéseken



102

## Betápláló vezeték lökőáram terhelése épületbe / vezetékbe történő közvetlen villámcsapást követően



18.12.08 / S5129

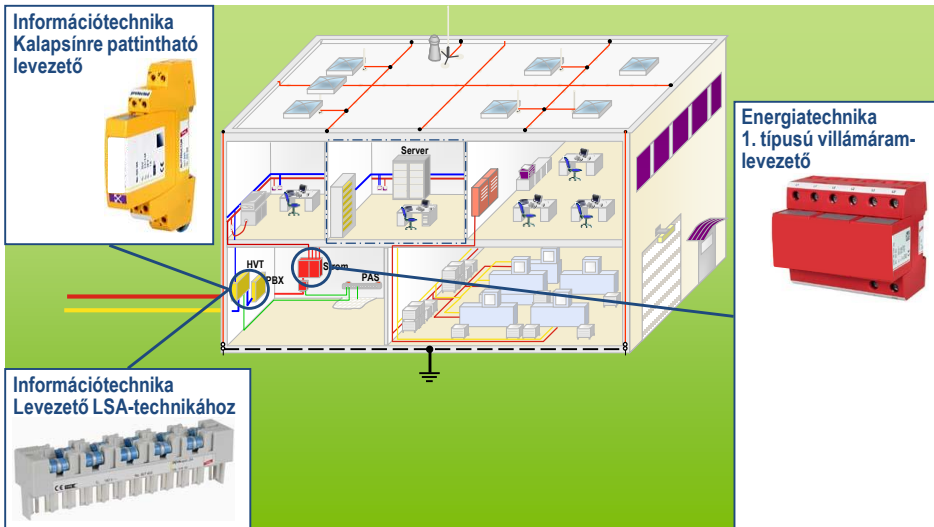
103

## Betápláló vezeték lökőáram terhelése épületbe / vezetékbe történő közvetlen villámcsapást követően

LPS (LPL)	Épületbe becsapó villámáram (10/350)	Erősáramú hálózat felé elfolyó villámáram	4 pólusra jutó levezetőképesség $\Sigma$ L1+L2+L3+N-PE	1 pólusra jutó levezetőképesség L, N-PE
I.	200 kA	100 kA	100 kA	<b>25 kA</b>
II.	150 kA	75 kA	75 kA	<b>18,75 kA</b>
III/IV.	100 kA	50 kA	50 kA	<b>12,5 kA</b>

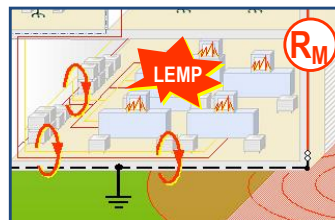
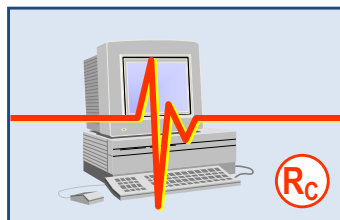
104

## Intézkedések $R_U$ és $R_V$ csökkentésére Túlfeszültség-védelmi készülékek alkalmazása



105

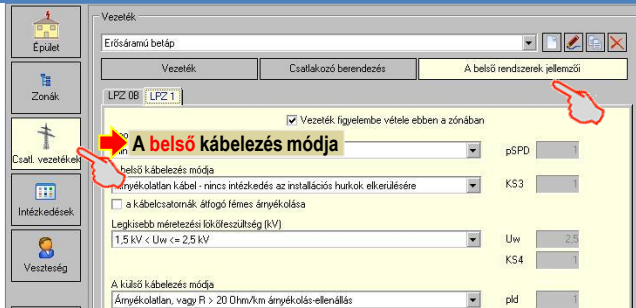
## Kockázati összetevők: $R_C$ és $R_M$



106

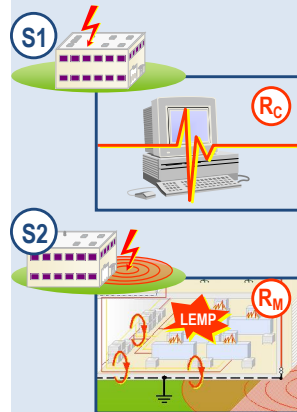


## Intézkedések $R_C$ és $R_M$ csökkentésére



- 1 Nagy épületekben különböző installációs nyomvonalakon kialakuló vezetékfurkok (Hurkok felülete kb. 50 m<sup>2</sup> nagyságrendben van)
- 0,2 Kis épületekben, azonos védőcsőben vagy különböző installációs nyomvonalon futó vezetékekből kialakuló furkok (Hurkok felülete kb. 10 m<sup>2</sup> nagyságrendben van)
- 0,02 Azonos védőcsőben futó vezetékekből kialakuló furkok (Hurkok felülete kb. 0,5 m<sup>2</sup> nagyságrendben van)
- 0,01 Kábel RS ( $\Omega/\text{km}$ ) árnyékolás-ellenállással, mindkét végén a potenciálkiegyenlítő gyűjtősinnel összekötve, melyek ugyanazzal a fő potenciálkiegyenlítő sinnel össze vannak kötve.

Belső rendszerek kiesése LEMP következtében;  
Rizikókomponensek  $R_C$  /  $R_M$



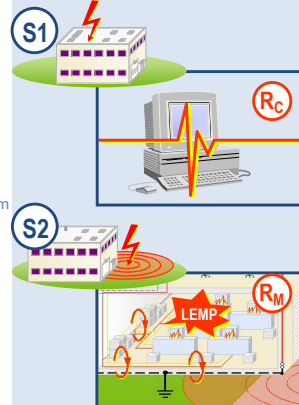
107

## Intézkedések $R_C$ és $R_M$ csökkentésére



Példák árnyékoló kábel	Árnyékolás ellenállása Ohm/km
Profibus PA-Kabel	ca. 12 Ohm/km
Koax kábel Például: LCM 17	11,44 Ohm/km
Erősáramú kábel Például: NYCWY, 4x10 RE / 10	1,79 Ohm/km
Erősáramú kábel Például: NYCWY, 4x10 SM / 25	0,72 Ohm/km

Belső rendszerek kiesése LEMP következtében;  
Rizikókomponensek  $R_C$  /  $R_M$



108

## Intézkedések $R_C$ és $R_M$ csökkentésére

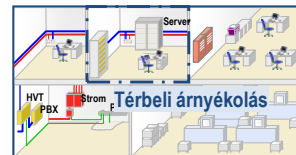
**Belső rendszerek kiesése LEMP következtében;  
Rizikókomponensek  $R_C$  /  $R_M$**

109

## Intézkedések az $R_C$ és $R_M$ csökkentésére

**Belső rendszerek kiesése LEMP következtében;  
Kockázati összetevők:  $R_C$  /  $R_M$**

### Térbeli árnyékolás



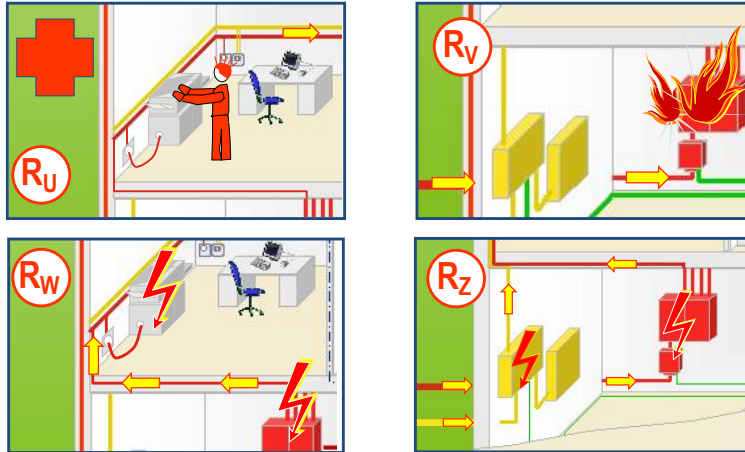
A térbeli árnyékolás csillapítja a mágneses teret az LPZ-n belül, melyet az építménybe vagy az építmény mellett becsapó villám okoz, és csökkenti a védett térben a lökőhullám értékét.

A következő minimumkövetelményeket kell betartani:

- Hálóosztás kisebb mint 5 m (MSZ EN 62305-4 Függelék A.2.2)
- Fémköpenyek, fémcsatornák, csövek és kábelárnyékolás minimális vastagsága (Villámáram-vezetőképességi adatok az MSZ EN 62305-3 3. táblázat szerint)
- Vezetőelrendezés és minimális keresztmetszet a térbeli, hálószerű struktúráknál, amelyek esetében nemkívánatos, hogy villámáram folyjon rajtuk keresztül (lásd az MSZ EN 62305-3, 3. és 6. táblázatot)

110

## Kockázati összetevők: $R_U$ ; $R_V$ ; $R_W$ és $R_Z$



111

## Intézkedések az $R_U$ , $R_V$ , $R_W$ és $R_Z$ csökkentésére

**Vezeték**

Erősáramú betép

Vezeték: Csatlakozó berendezés A belső rendszerek jellemzői

Koordinált túlfeszültség-védelem  
nincs túlfeszültség-védelmi készülék pSPD

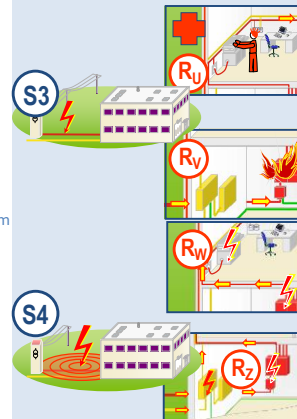
A belső kábelezés módja  
Árnyékolatlan kábel - nincs intézkedés az installációs hurok elkerülésére KS3 1

Csatl. vezeték  a kábelcsatornák, átfogó fémes árnyékolása

**Külső kábelezés módja** ellenállás pld pli

Árnyékolatlan vasúti  $R > 20 \text{ Ohm/km}$  árnyékolás-ellenállás  
 Árnyékoló kábel (árnyékolás és készülék nem azonos EPH-n)  
 Árnyékoló kábel  $R > 5$  és  $R < 20 \text{ Ohm/km}$  közötti árnyékolás-ellenállással  
 Árnyékoló kábel  $R > 1$  és  $R < 5 \text{ Ohm/km}$  közötti árnyékolás-ellenállással  
 Árnyékoló kábel  $R < 1 \text{ Ohm/km}$  árnyékolás-ellenállással

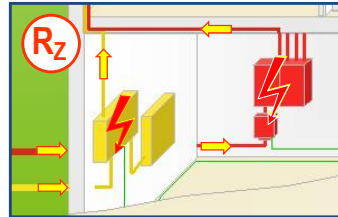
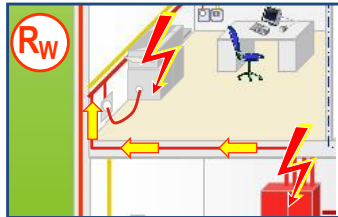
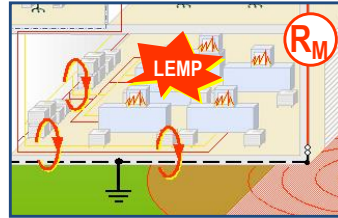
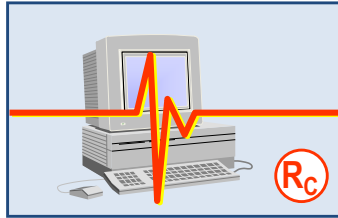
Fizikai károk, élőlények sérülése,  
belső rendszerek kiesése;  
Riziklókomponensek  $R_U$ ,  $R_V$ ,  $R_W$ ,  
 $R_Z$



Példák árnyékoló	Árnyékolás ellenállása Ohm/km
Profibus PA-Kabel	ca. 12 Ohm/km
Koax kábel Például: LCM 17	11,44 Ohm/km
Erősáramú kábel Például: NYCWY, 4x10 RE / 10	1,79 Ohm/km
Erősáramú kábel Például: NYCWY, 4x10 SM / 25	0,72 Ohm/km

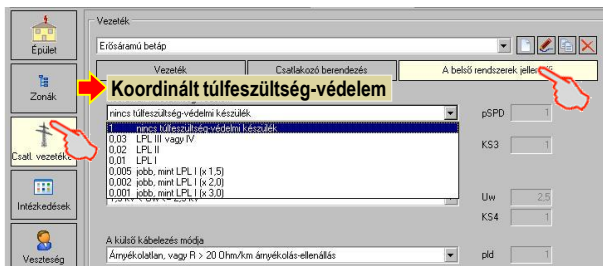
112

## Kockázati összetevők: $R_C$ ; $R_M$ ; $R_W$ és $R_Z$



113

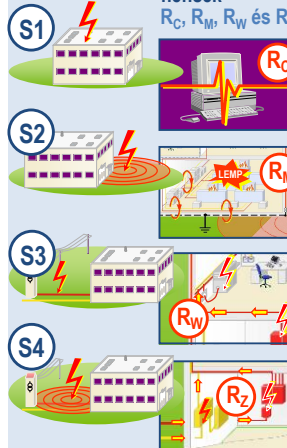
## Intézkedések az $R_C$ , $R_M$ , $R_W$ és $R_Z$ csökkentésére



2. és 3. típusú túlfeszültség-védelmi készülék  
Energiatechnika

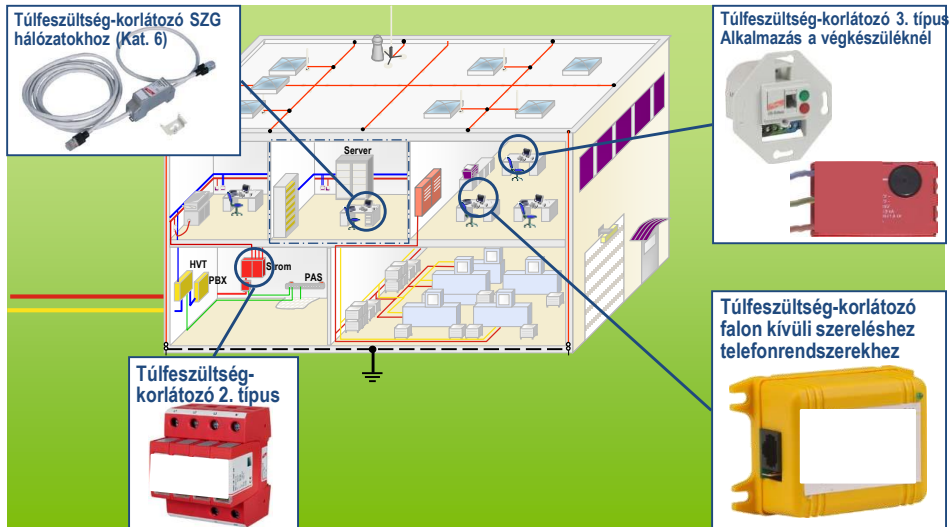
Információtechnika

Belső rendszerek kiesése LEMP következtében és indukált túlfeszültségek; Rizikókomponensek  $R_C$ ,  $R_M$ ,  $R_W$  és  $R_Z$



114

## Intézkedések az $R_C$ , $R_M$ , $R_W$ és $R_Z$ csökkentésére Túlfeszültség-védelmi készülékek alkalmazása



115

## Tényezők, amelyek az egyes kockázati összetevőket egy építményben befolyásolják/csökkentik

Az építmény vagy a belső rendszerek jellemzői Védelmi intézkedések	$R_A$	$R_B$	$R_C$	$R_M$	$R_U$	$R_V$	$R_W$	$R_Z$
Gyűjtőterület	X	X	X	X	X	X	X	X
Talajfelszín fajlagos ellenállása	X							
Padló fajlagos ellenállása	X				X			
Elkerítés, elszigetelés, figyelmeztető tábla, potenciálvezérlés a talajban	X				X			
Villámvédelmi rendszer (LPS)	X	X	X	X <sup>a</sup>	X <sup>b</sup>	X <sup>b</sup>		
Túlfeszültség-védelmi készülék villámvédelmi potenciálkiegyenlítéshez	X	X			X	X		
Szigetelő interfészek			X <sup>c</sup>	X <sup>c</sup>	X	X	X	X

<sup>a</sup> Csak rácsszerű külső villámvédelmi rendszer esetén

<sup>b</sup> Potenciálkiegyenlítés miatt

<sup>c</sup> Csak abban az esetben, ha a berendezés része

116

## Tényezők, amelyek az egyes kockázati összetevőket egy építményben befolyásolják/csökkentik

Az építmény vagy a belső rendszerek jellemzői Védelmi intézkedések	R <sub>A</sub>	R <sub>B</sub>	R <sub>C</sub>	R <sub>M</sub>	R <sub>J</sub>	R <sub>V</sub>	R <sub>W</sub>	R <sub>Z</sub>
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

25.06.08 / S6237\_b

117

## Kockázatelemzés az MSZ EN 62305-2 alapján

### Zónafelosztás (Övezetek)

Villámvédelem

118

118

## Kockázatelemzés

### MSZ EN 62305-2:2012

#### Nemzeti előszó

Az ebben a szabványban leírt kockázat-elemzés elsősorban a villámvédelem szükségességét határozza meg, majd ezután a műszakilag és gazdaságilag optimális védelmi intézkedéseket határozza meg.

**Ehhez a védendő objektumot több villámvédelmi zónára (LPZ) kell felosztani.** Minden villámvédelmi zónára meg kell határozni a geometriai határokat, a mértékadó paramétereiket, a villámveszélyeztetés adatait és a figyelembe veendő kárfajtákat.

119

## LEMP-védelmi rendszer (SPM) tervezése és kialakítása

### MSZ EN 62305-4:2011

#### 4.2 LPZ villámvédelmi zónák

##### Külső zónák

**LPZ 0** zóna, amelyet a villám csillapítás nélküli elektromágneses tere veszélyeztet, és amelyben a belső rendszerek a teljes vagy rész-villámáramoknak lehetnek kitéve. Az LPZ 0 – t az alábbi részterületekre osztjuk:

**LPZ 0<sub>A</sub>** zóna, amelyet közvetlen villámcsapás és a villám teljes elektromágneses tere veszélyeztet. A belső rendszerek a teljes villámáramnak ki lehetnek téve;

**LPZ 0<sub>B</sub>** zóna, amely a közvetlen villámcsapás ellen védett, de a villám teljes elektromágneses tere veszélyeztet. A belső rendszerek rész-villámáramoknak lehetnek kitéve.

120

## LEMP-védelmi rendszer (SPM) tervezése és kialakítása

MSZ EN 62305-4:2011

### 4.2 LPZ villámvédelmi zónák

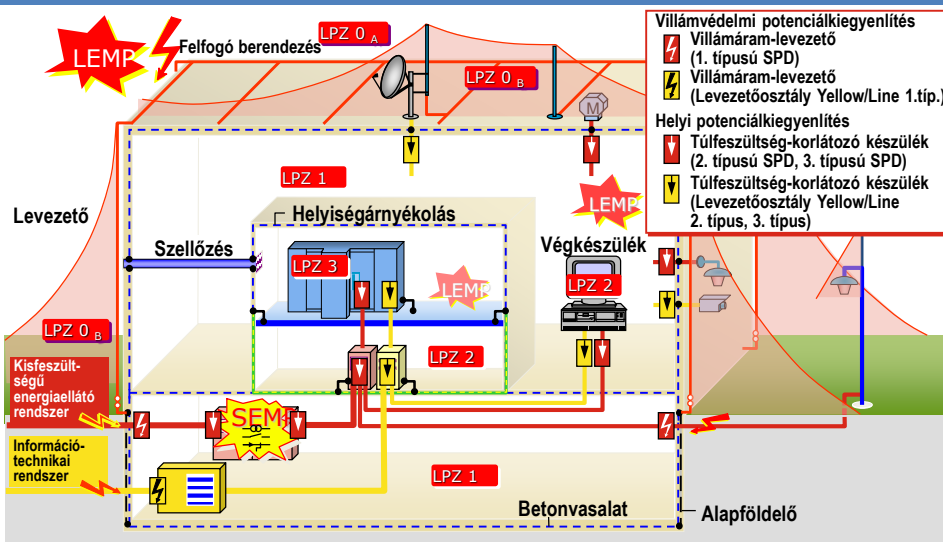
Belső zónák (közvetlen villámcsapás ellen védettek)

LPZ 1 zóna, amelyben a lökőáramokat a párhuzamos áramutak és a zónahatáron elhelyezett SPD-k korlátozzák. A villám elektromágneses terét térbeli árnyékolással lehet csillapítani.

LPZ 2 ... n zóna, amelyben a lökőáramokat a párhuzamos áramutak és a zónahatáron elhelyezett kiegészítő SPD-k tovább korlátozzák. A villám elektromágneses terét kiegészítő térbeli árnyékolással lehet tovább csillapítani.

121

## EMC orientált Villámvédelmi zóna-konceptió



24.10.06 / S659\_a

122



## Övezetek figyelembe vétele LPZ<sub>x</sub> / Z<sub>x</sub>

Az építmény felosztása villámvédelmi zónákra (LPZ<sub>x</sub>) az MSZ EN 62305-4 szerint

**Példa**

LPZ 0<sub>B</sub> zóna a közvetlen villámcsapás ellen védett  
LPZ 1 zóna, amelyben a lököáramokat a párhuzamos áramutak és a zónahatáron elhelyezett SPD-k korlátozzák

Az építmény felosztása a villámvédelmi zónán belül további övezetekre (Z<sub>x</sub>) az MSZ EN 62305-2 szerint

**Példa**

	LPZ 0 <sub>B</sub>	LPZ 1
1. övezet:	Személybejárat	3. övezet: Iroda
2. övezet:	Külső terület az építmény körül	4. övezet: Folyosó
		5. övezet: Raktár

23.06.08 / S6201

123

## Építmény felosztása Z<sub>s</sub> övezetekre Példa: Gyártóépület irodákkal

A Z<sub>s</sub> övezeteket lényegében az alábbiak szerint lehet meghatározni:



① Talaj vagy padló fajtája  
(Rizikókomponens R<sub>A</sub> és R<sub>U</sub>)

② Tűzszakasz  
(Rizikókomponens R<sub>B</sub> és R<sub>V</sub>)

③ Térbeli árnyékolás  
(Rizikókomponens R<sub>C</sub> és R<sub>M</sub>)

④ A belső rendszerek kialakítása  
(Rizikókomponens R<sub>C</sub> és R<sub>M</sub>)

⑤ Meglévő vagy javasolt védelmi intézkedések  
(minden rizikókomponens)

⑥ A veszteség értéke L<sub>x</sub>

23.06.08 / S6202

124

## Egy építmény felosztása $Z_S$ övezetekre

MSZ EN 62305-2:2012

Az építmény felosztását  $Z_S$  övezetekre lehetőség szerint a legjobban megfelelő védelmi intézkedések megvalósíthatósága figyelembevételével kell megválasztani.

6.8.1.1 Építmény egy övezettel

6.8.1.2 Építmény több övezettel

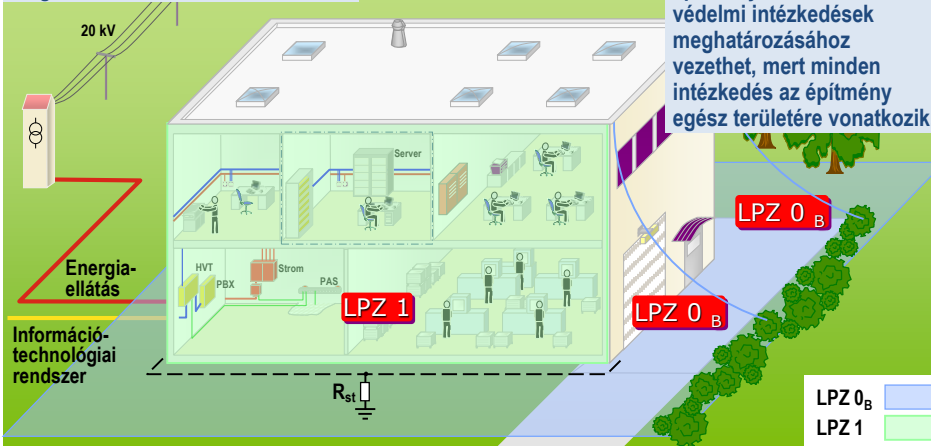
23.06.08 / S6203

125

## Építmény felosztása $Z_S$ övezetekre Példa: Gyártóépület irodákkal

Ebben az esetben csak egy  $Z_S$  övezet kerül a teljes építményre meghatározásra.

Egyetlen övezet alkalmazása az egész építményben túlzott védelmi intézkedések meghatározásához vezethet, mert minden intézkedés az építmény egész területére vonatkozik.

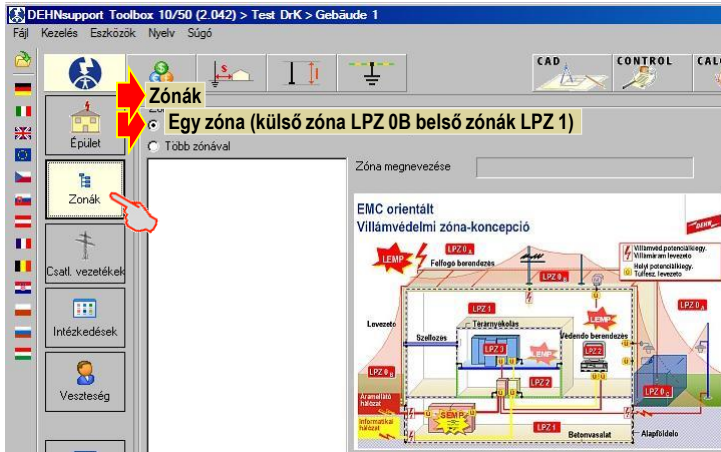


23.06.08 / S6204

126

## Építmény felosztása $Z_s$ övezetekre Példa: Gyártóépület irodákkal

### 6.8.1.1 Építmény egy övezettel



23.06.08 / S6205\_a

127

## Egy építmény felosztása $Z_s$ övezetekre

**MSZ EN 62305-2:2012**

Az építmény felosztását  $Z_s$  övezetekre lehetőség szerint a legjobban megfelelő védelmi intézkedések megvalósíthatósága figyelembevételével kell megválasztani.

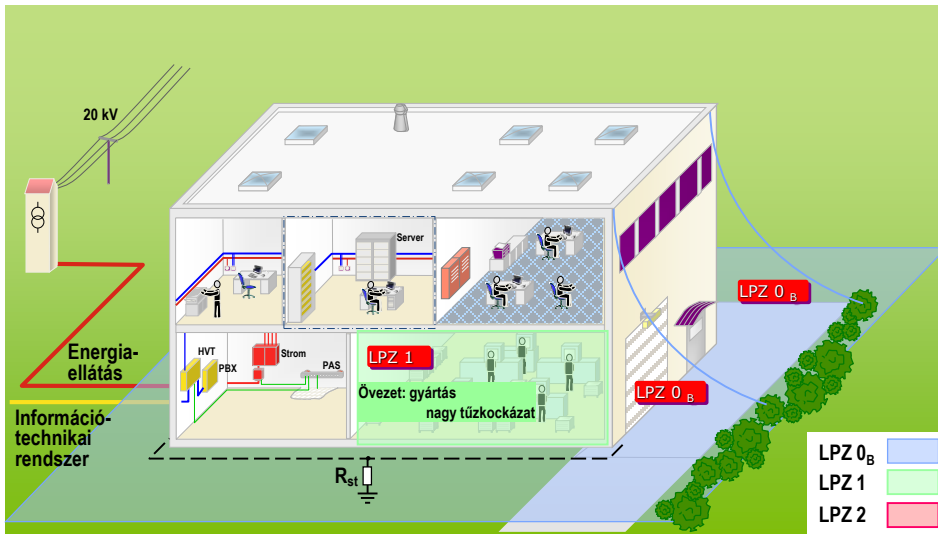
6.8.1.1 Építmény egy övezettel

6.8.1.2 Építmény több övezettel

23.06.08 / S6203

128

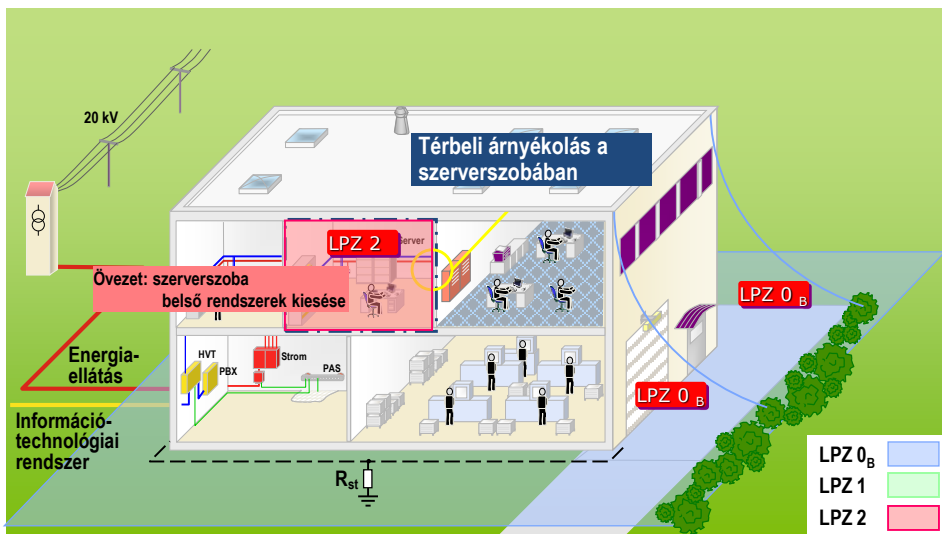
## Építmény felosztása $Z_s$ övezetekre Példa: Nagyterű iroda



23.06.08 / S6206\_a

129

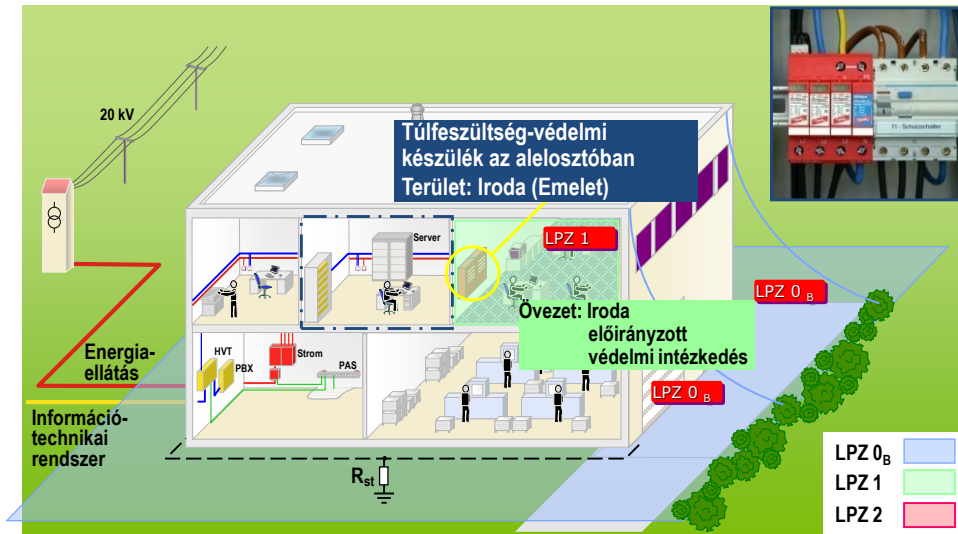
## Építmény felosztása $Z_s$ övezetekre Példa: Emeleti szerverszoba



23.06.08 / S6206\_b

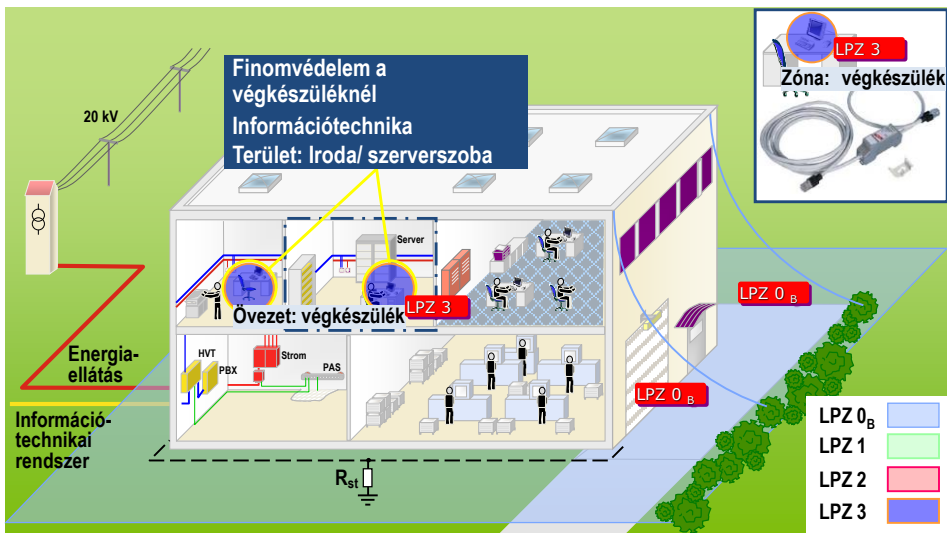
130

## Építmény felosztása $Z_s$ övezetekre Példa: UV Emelet



131

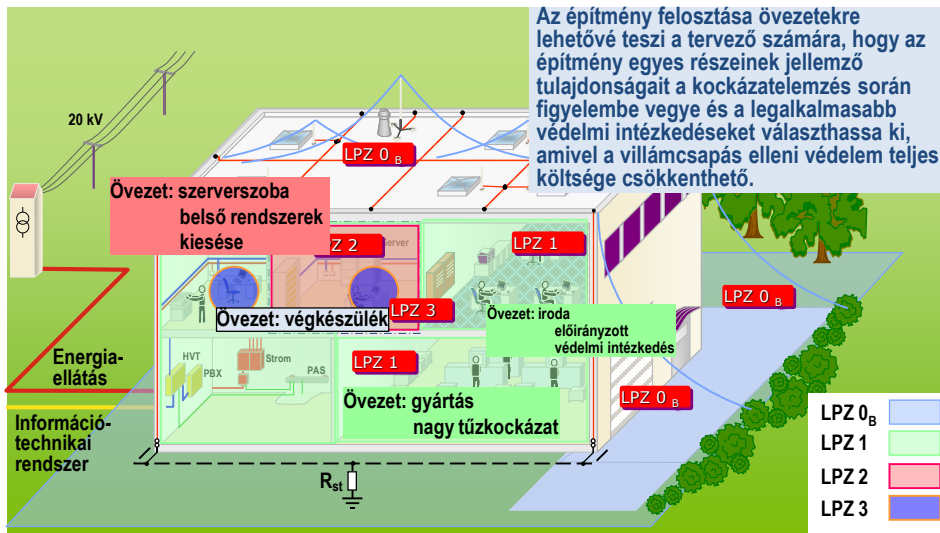
## Építmény felosztása $Z_s$ övezetekre Példa: Iroda / szerverszoba



132

## Építmény felosztása $Z_S$ övezetekre

### Példa: Gyártóépület irodákkal

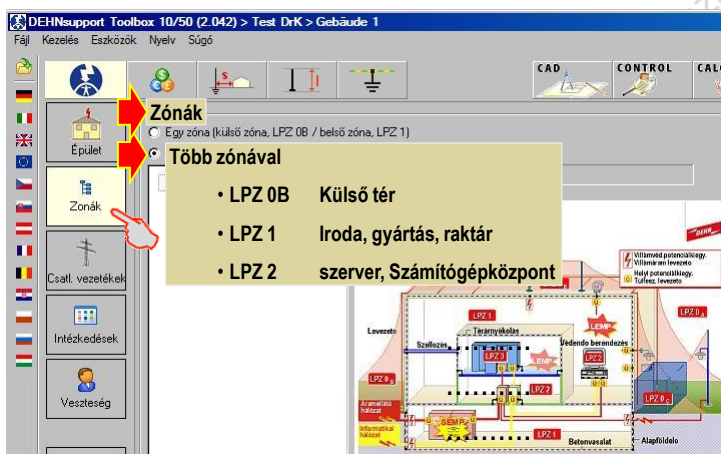


23.06.08 / S6206\_e

133

## Építmény felosztása övezetekre

### 6.8.1.1 Építmény több övezettel



23.06.08 / S6205\_b

134