

The background of the slide is a dark, stormy sky with multiple bright, jagged lightning bolts striking downwards. In the lower portion of the image, the dark silhouettes of trees are visible against the lighter, more intense area where the lightning is concentrated.

Az MSZ EN 62305 villámvédelmi szabványsorozat

1. rész:

**Általános alapelvek
(IEC 62305-1:2006)**

MSZ EN 62305-1

1. Alkalmazási terület
2. Rendelkező hivatkozások
3. Szakkifejezések és fogalom-meghatározások
4. Villámparaméterek
5. A villám által okozott károk
6. A villámvédelem szükségessége és a gazdasági szempontból indokolt villámvédelem
7. Védőintézkedések
8. Az építmények és szolgáltatások védelmének alapvető kritériumai

1. Alkalmazási terület

Ide tartoznak:

- építmények, beleértve a bennük lévő berendezéseket, javakat valamint embereket,
- az építményhez csatlakozó szolgáltatások,

Nem tartoznak ide:

- vasúti berendezések;
- járművek, hajók, repülőgépek, tengeri létesítmények;
- földalatti nagynyomású csővezetékek;
- az építményhez nem csatlakozó csővezetékek, energiaellátó- és távközlési vonalak.

3. Szakkifejezések és fogalom-meghatározások

Új fogalmak:

- Kár,
- Veszteség,
- Kockázat,
- Elviselhető kockázat,
- Villámvédelmi szint

3. Szakkifejezések és fogalom-meghatározások

fizikai kár (physical damage)

A villám mechanikai, hő, kémiai vagy robbantó hatásai miatt az építményben (vagy a tartalmában) vagy a szolgáltatásban bekövetkezett kár.

3. Szakkifejezések és fogalom-meghatározások

kockázat (risk)

R

A villám által okozott évenkénti (emberi és anyagi) veszteség várható átlagos értéke a védendő tárgy teljes (emberi és anyagi) értékéhez viszonyítva.

3. Szakkifejezések és fogalom-meghatározások

elviselhető kockázat (tolerable risk)

R_T

Annak a legnagyobb kockázatnak az értéke,
amely a védendő tárgy esetén még megengedhető.

3. Szakkifejezések és fogalom-meghatározások

villámvédelmi szint (lightning protection level)

LPL

A villámparaméterek értékeinek olyan csoportjához rendelt szám, amelyek akkora valószínűséghez tartoznak, amellyel a vonatkozó legnagyobb és legkisebb tervezési értékeket az előreláthatóan előforduló villámok nem lépik túl.

4. Villámparaméterek

Áramcsúcs (kA)

Felfutási meredekség (kA/μs)

Fajlagos energia (MJ/Ohm)

Töltés (C)

5. A villám által okozott károk

Az építményt érő károk forrásai és fajtái

A kár forrása a villámáram.

- S1: az építményt érő villámcsapás;
- S2: az építmény környezetét érő villámcsapás;
- S3: az építményhez csatlakozó szolgáltatást érő villámcsapás;
- S4: az építményhez csatlakozó szolgáltatás környezetét érő villámcsapás.

belső rendszerek működési zavarai:
(MSZ EN 61000-4-5 !)

5. A villám által okozott károk

A villám az építményben háromfajta kár okozhat:

D1: **élőlények sérülése** az érintési és a lépésfeszültség következtében;

D2: **fizikai kár** (tűz, robbanás, mechanikai rongálás, vegyi anyagok kiszabadulása) a villámáram hatásainak következtében, ideértve a szikrakisülést;

D3: **belső rendszerek meghibásodása** az elektromágneses villámimpulzus következtében.

5. A villám által okozott károk

A szolgáltatást érő károk forrásai és fajtái

- S1: az ellátott építményt érő villámcsapás;
- S3: az építményhez csatlakozó szolgáltatást érő villámcsapás;
- S4: az építményhez csatlakozó szolgáltatás környezetét érő villámcsapás.

5. A villám által okozott károk

Következmények épületen:

- fém vezetők megolvadása a vezetett villámáram-által
- szigetelés és a csatlakoztatott eszközök átütése
- csőperemek/szigetelések nemfémes tömítéseinek átütése

Következmények a szolgáltatásban:

- a villámplazma mechanikus sérülések az elektrodinamikus igénybevételek, vagy hőhatás következtében
- közvetlen hatásai
- vékonyabb csővezetékek, tömítések átütése, mely tüzet, vagy robbanást eredményezhet
- Következmények a szolgáltatás környezetében:**
- vezetékek, és a csatlakoztatott eszközök (védelmi rendszerek) szigeteléseinek átütése indukált csatolás által

5. A villám által okozott károk

A villám a szolgáltatásban kétfajta kár okozhat:

D2: fizikai kár (tűz, robbanás, mechanikai rongálás, vegyi anyagok kiszabadulása) a villámáram hőhatásának következtében,

D3: a villamos és elektronikus rendszerek meghibásodása a túlfeszültségek következtében.

5. A villám által okozott károk

A veszteségek fajtái

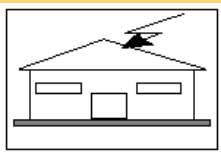
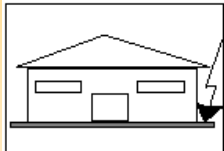
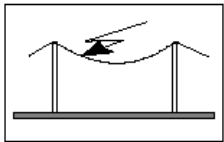
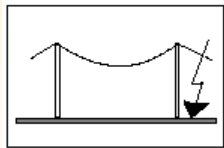
L1: emberi élet elvesztése;

L2: Szolgáltatás kiesése;

L3: kulturális örökség elvesztése;

L4: gazdasági érték elvesztése (építmény és tartalma, szolgáltatás és tevékenység megszűnése).

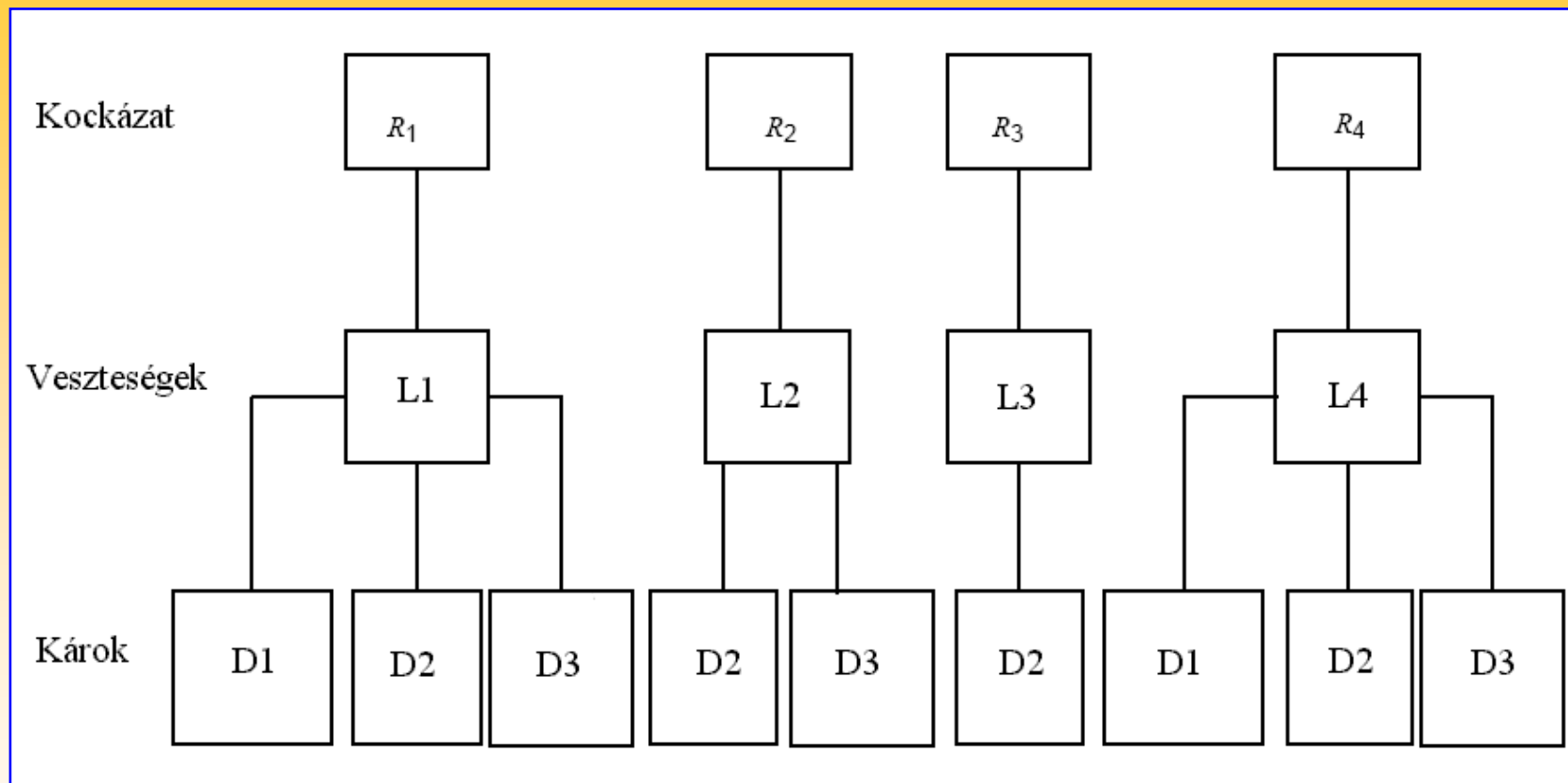
A keletkező károk és veszteségek az építményben és a **szolgáltatásban**

Becsapási pont		A kár forrása	A kár fajtája	A veszteség fajtája
Építmény		S1	D1 D2 D3	L1, L4** L1, L2 , L3, L4 L1*, L2 , L4
Az építmény közelében		S2	D3	L1*, L2, L4
Az építményhez csatlakozó szolgáltatás		S3	D1 D2 D3	L1, L4** L1, L2 , L3, L4 L1*, L2 , L4
A szolgáltatás közelében		S4	D3	L1*, L2 , L4

* Csak robbanásveszélyes építmények és kórházak vagy más olyan építmények esetén, ahol a belső rendszerek meghibásodása azonnal emberi életet veszélyeztet.

** Csak olyan építmények esetén, ahol állatok pusztulhatnak el.

5. A villám által okozott károk



D1: élőlények sérülése
D2: fizikai kár
D3: belső rendszerek
meghibásodása

L1: emberi élet elvesztése;
L2: Szolgáltatás kiesése;
L3: kulturális örökség elvesztése;
L4: gazdasági érték elvesztése

6. A villámvédelem szükségessége

Társadalmi szempontból szükséges villámvédelem

- R_1 : emberi élet elvesztésének kockázata;
- R_2 : Szolgáltatás kiesésének kockázata;
- R_3 : kulturális örökség elvesztésének kockázata.

Villámvédelemre akkor van szükség, ha

$$R > R_T$$

Intézkedéseket kell hozni, hogy a kockázatok ($R_1, R_2 \dots R_n$) értékét az elviselhető kockázat értékére, vagy értéke alá csökkentsük:

$$R \leq R_T$$

Ha a védendő objektumban egynél több veszteségfajta felléphet ($L_1, L_2 \dots L_n$) az intézkedéseket mindre meg kell hozni.

6. A villámvédelem szükségessége

Gazdasági szempontból szükséges villámvédelem

R4: gazdasági érték elvesztésének kockázata

A villámvédelem akkor gazdaságos, ha:

$$C_{RL} + C_{PM} < C_L$$

C_{RL} : veszteség villámvédelemmel

C_{PM} : villámvédelem költsége

C_L : veszteség villámvédelem nélkül

7. Védőintézkedések

7.1 Élőlények védelmére szolgáló védőintézkedések az érintési és lépésfeszültség csökkentése által

A lehetséges védőintézkedések a következők:

- a hozzáférhető vezető részek megfelelő szigetelése;
- egyenpotenciálra hozás földelőhálózattal;
- fizikai korlátozások és figyelmeztető feliratok.

Megjegyzések:

1. a potenciál-kiegyenlítés nem hatásos az érintési feszültségek ellen
2. az épületen belül és kívül a talaj specifikus felületi ellenállásának növelése csökkentheti az életveszélyt

7. Védőintézkedések

7.2 A fizikai kár csökkentésére szolgáló védőintézkedések

- a) építmények esetén
villámvédelmi rendszer (LPS)
- b) szolgáltatások esetén
árnyékolt vezetékek

Az árnyékolás önmagában nem helyettesíti a villám- és túlfeszültség-védelmet !

7. Védőintézkedések

7.3 A villamos és elektronikus rendszerek meghibásodásának csökkentésére szolgáló védőintézkedések

a) építmények esetén

elektromágneses villámimpulzus elleni védelmi rendszer, amely a következőkből állhat:

- földelés és összekötés;
- mágneses árnyékolás;
- nyomvonalvezetés;
- „koordinált túlfeszültség-védelem”.

b) szolgáltatások esetén

- túlfeszültségvédelmi-eszközök elhelyezése;
- kábelek mágneses árnyékolása.

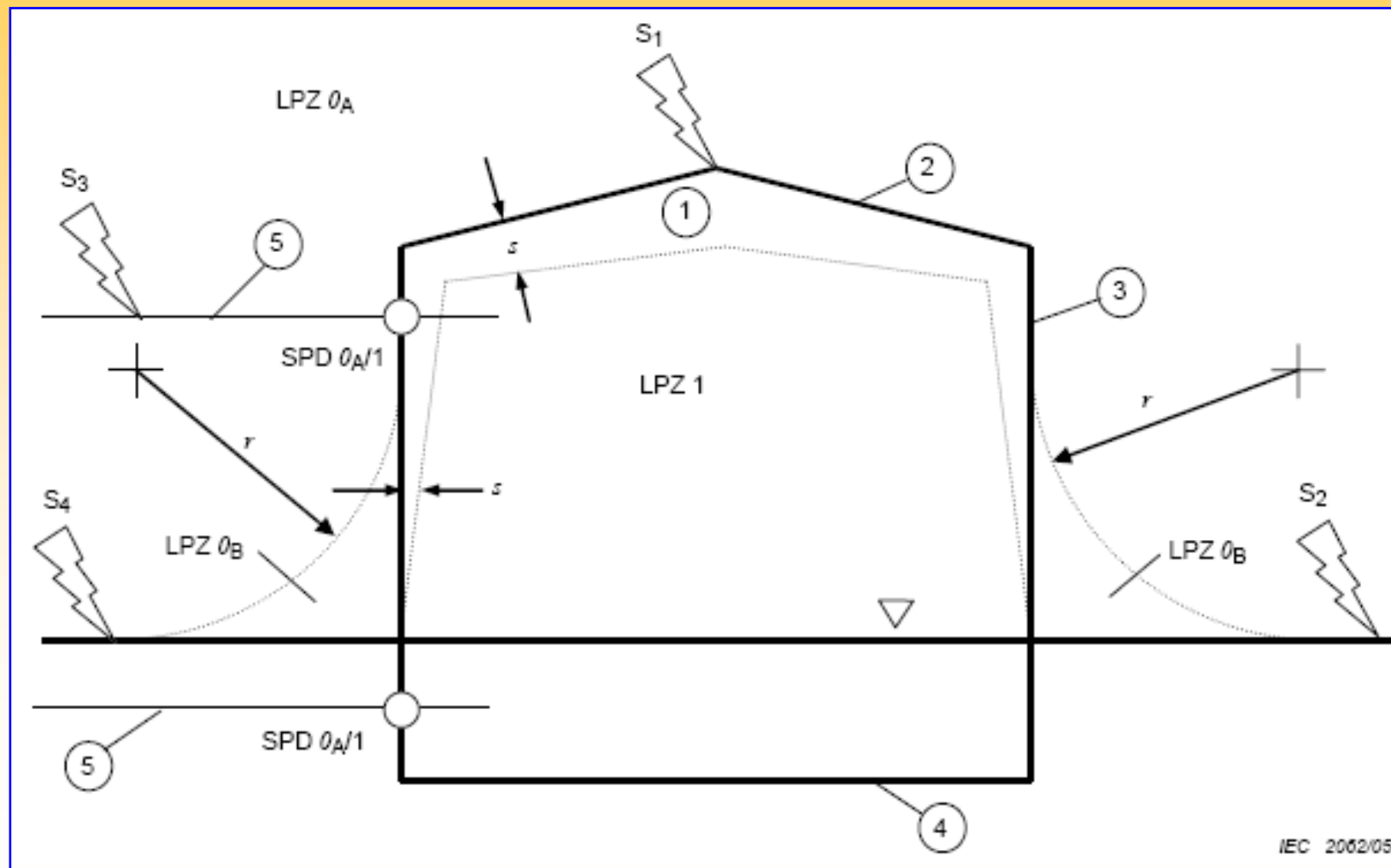
8. A védelem kritériumai

Villámvédelmi szintek

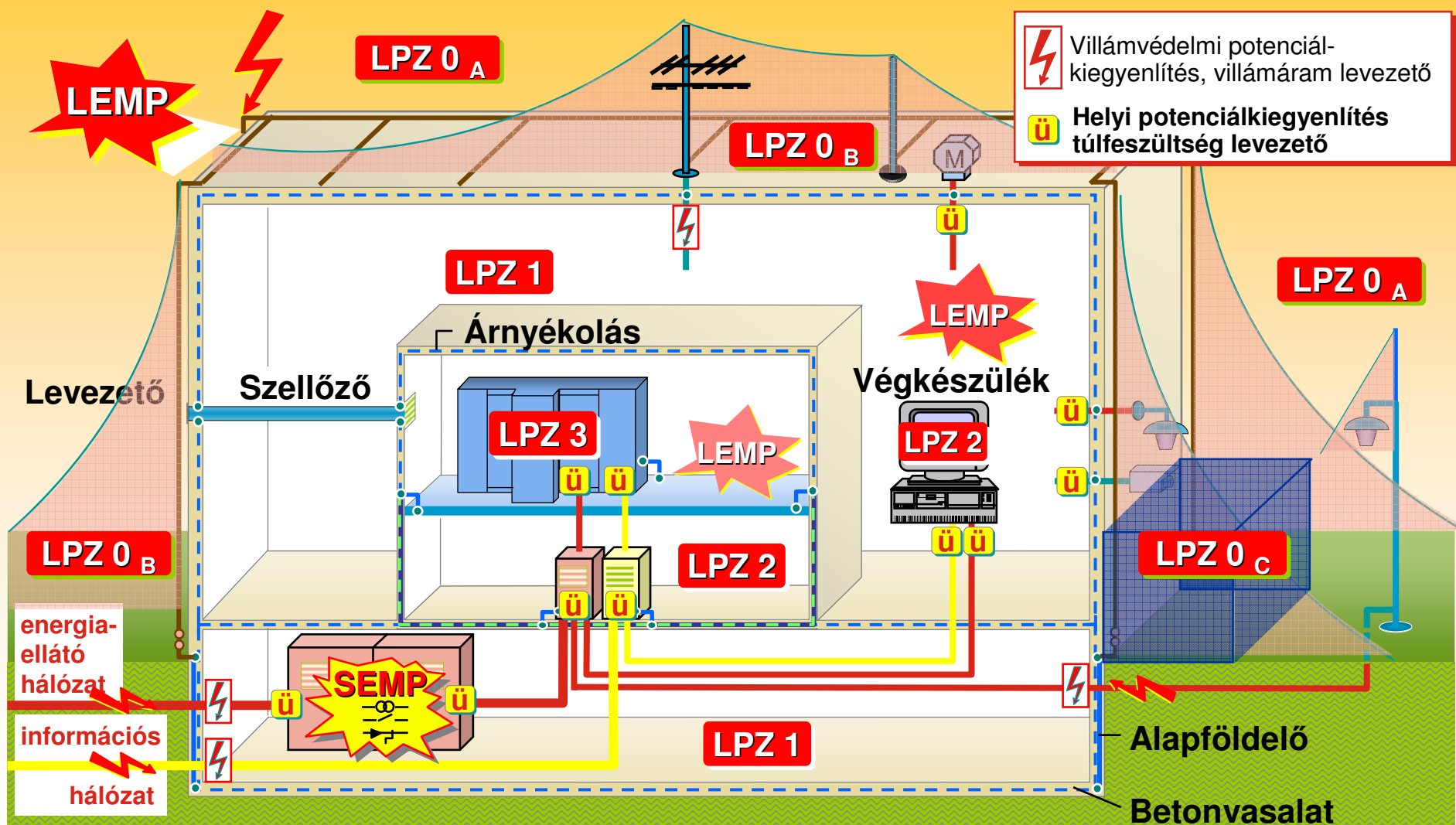
Első rövid idejű kisülés			LPL			
Villám-paraméter	Jelölés	Mérték-egység	I	II	III	IV
Csúcs-áram	I	kA	200	150	100	
A rövid idejű kisülés mértéke	Q_{short}	C	100	75	50	
Fajlagos energia	W/R	MJ/ Ω	10	5,6	2,5	
Időpara-méterek	T_1/T_2	$\mu s/\mu s$	10 / 350			

8. A védelem kritériumai

Villámvédelmi zónák

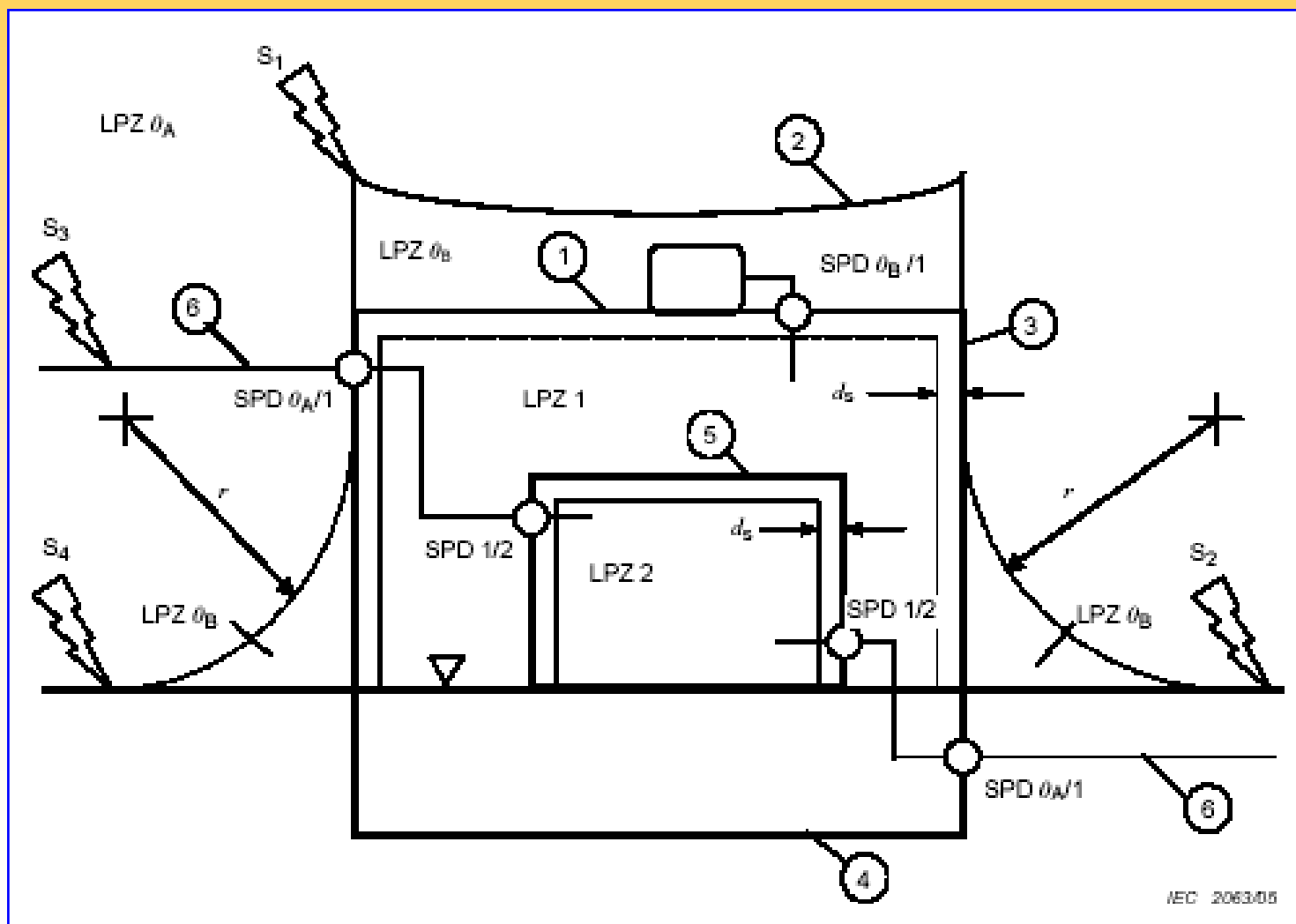


EMC orientált villámvédelmi zónakoncepció

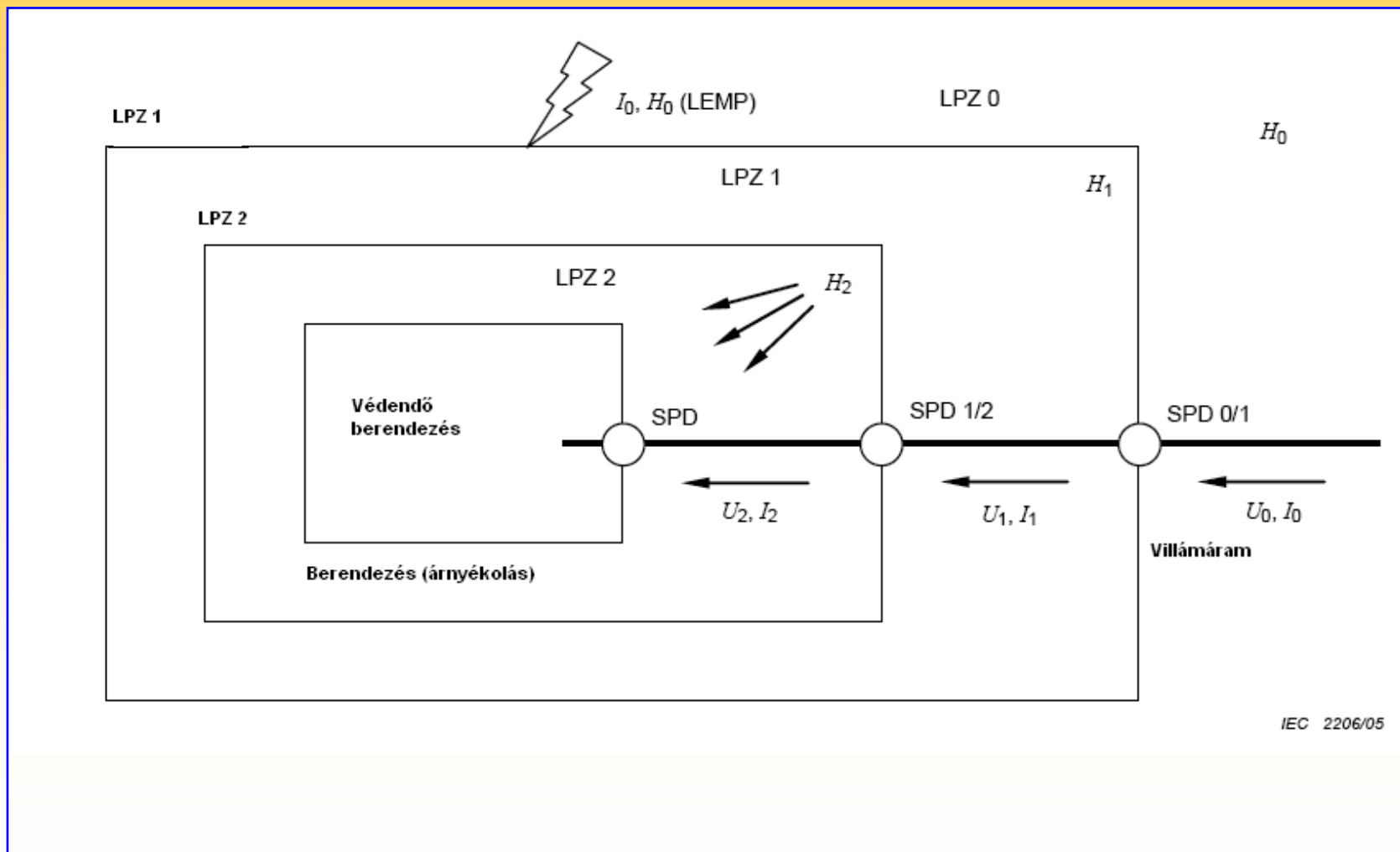


8. A védelem kritériumai

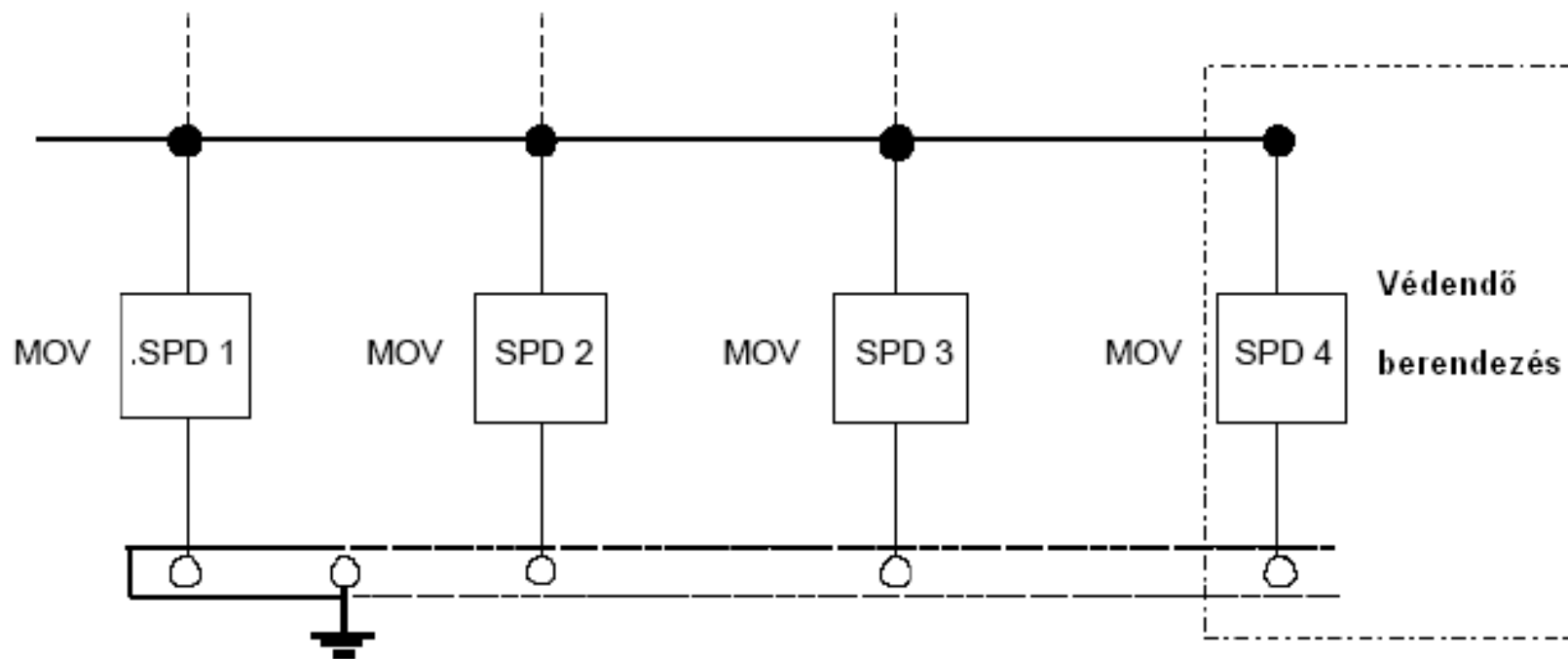
Villámvédelmi zónák



Potenciál-kiegyenlítés fokozatai az LPZ zónahatárokon

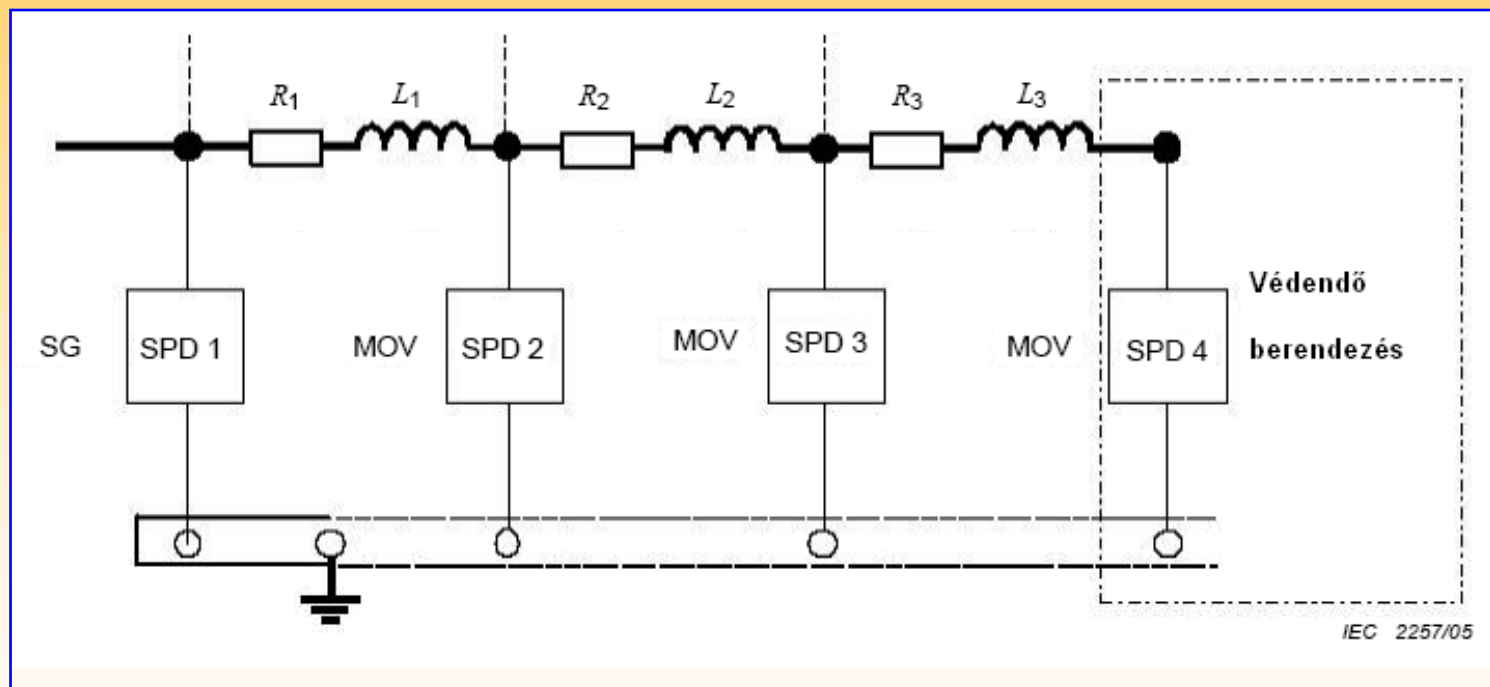


Túlfeszültség-védelem fokozatai



IEC 2256/05

Túlfeszültség-védelem koordinációja



8. A védelem kritériumai

A villámparaméterek legkisebb értékei és a vonatkozó gördülő gömb sugarai a villámvédelmi szintek szerint

Kritérium			Villámvédelmi szint (LPL)			
	Jelölés	Mértékegység	I	II	III	IV
Legkisebb csúcsáram	I	kA	3	5	10	16
Gördülő gömb sugara	r	m	20	30	45	60

8. A védelem kritériumai

Építmények védelme

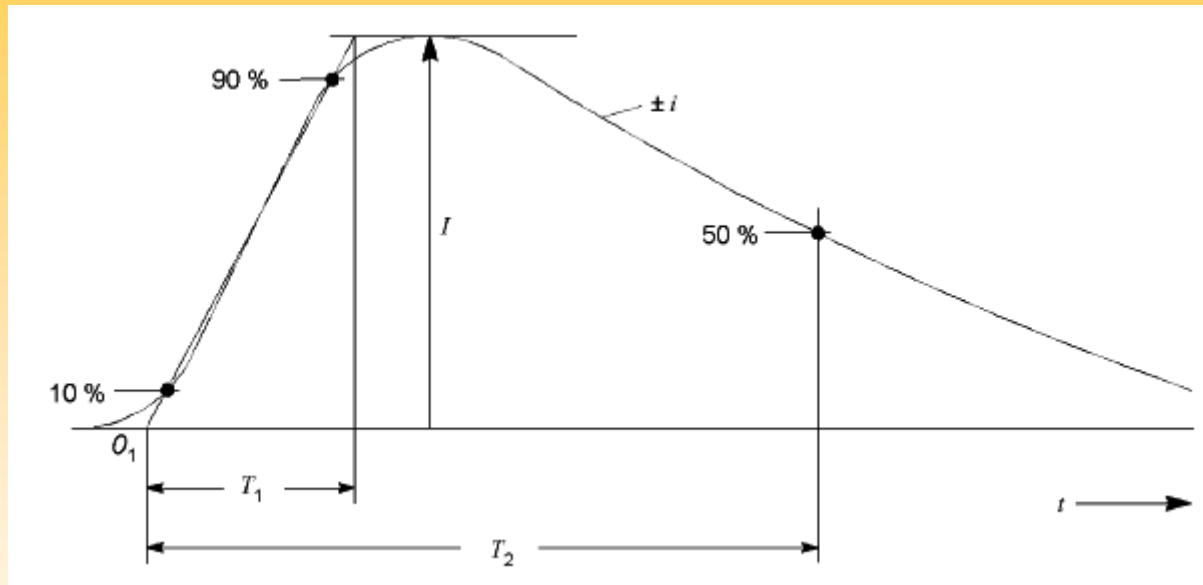
A fizikai kár és az életveszély csökkentése

A belső rendszerek meghibásodásának csökkentése

Szolgáltatások védelme

Függelék:

A.1.: Lökőáram-paraméterek definiálása



0_1 – virtuális kezdet

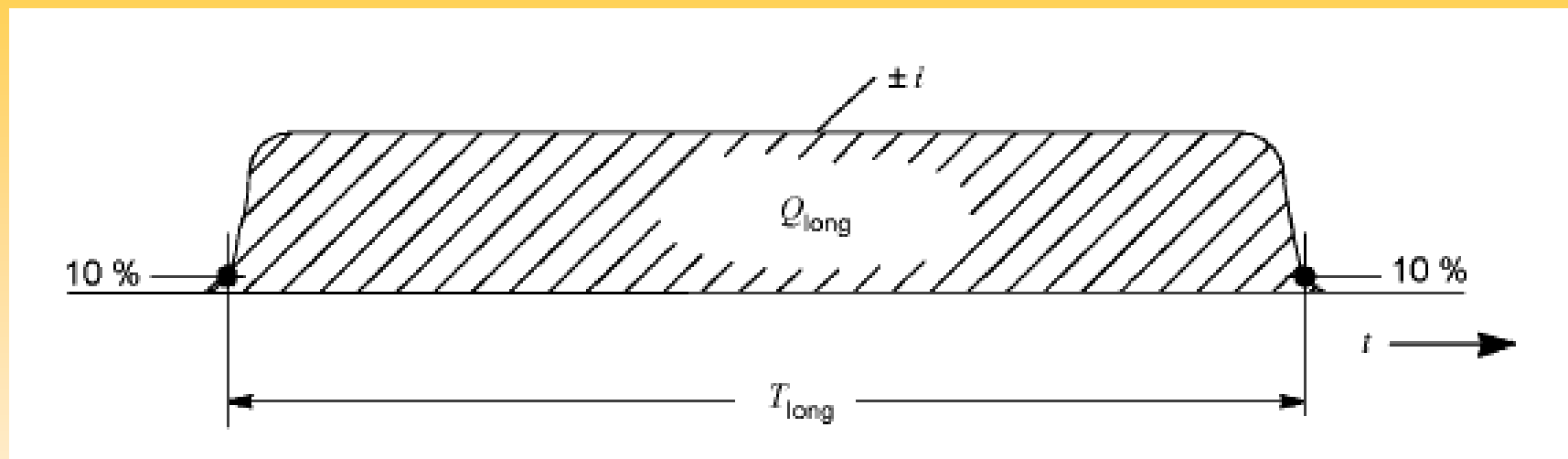
I – áramcsúcsérték

T_1 – homlokidő

T_2 – félértékidő

Függelék:

A.1.: Lökőáram-paraméterek definiálása



T_{long} – hosszúidejű áram kezdete

Q_{long} – hosszúidejű áram töltése

Feszültség- és áramimpulzusok az LPZ zónarendszerben

Kategória	Vizsgálat módja	Lökőfeszültség	Lökőáram	Impulzusok minimális száma	Vizsgálat célja
C1	gyors felfutó él	0,5 kV, vagy 1 kV, 1,2/50 μ s	0,25 kA, vagy 0,5 kA 8/20 μ s	300	
C2		2 kV, 4 kV vagy 10 kV, 1,2/50 μ s	1 kA, 2 kA, vagy 5 kA	10	
C3		≥ 1 kV, 1 kV μ s	10 A, 25 A, vagy 100 A, 10/1000 μ s	300	
D1	nagy energia	≥ 1 kV	0,5 kA, 1 kA, vagy 2,5 kA, 10/350 μ s	2	Villám-lökőáram/ Kombi-levezető

Függelék:

E.2 táblázat: Villámcsapás hatására várható lököáramok

LPL	Kisfeszültségű rendszerek			Telekommunikációs vezetékek		
	Becsapás a vezetékekbe	Becsapás a vezeték közelében	Becsapás épület közelében, vagy épületbe	Becsapás a vezetékekbe	Becsapás a vezeték közelében	Becsapás épület közelében, vagy épületbe
	S3-as kárforrás (direkt becsapás) Hullámalak: 10/350 (kA)	S4-es kárforrás (direkt becsapás) Hullámalak: 8/20 (kA)	S1, vagy S2 kárforrás (S1-hez csak indukált áram) Hullámalak: 8/20 (kA)	S3-as kárforrás (direkt becsapás) Hullámalak: 10/350 (kA)	S4-es kárforrás (direkt becsapás) Mért: 5/300 (becsült: 8/20) (kA)	S2 kárforrás (indukált áram) Hullámalak: 8/20 (kA)
III – IV	5	2,5	0,1	1	0,01 (0,05)	0,05
I – II	10	5	0,2	2	0,02 (0,1)	0,1

Megjegyzés: feltételezés, hogy az árnyékolás ellenállása egyenlő a párhuzamosan kapcsolt vezetők ellenállásával

Köszönjük a figyelmet!