



Villámvédelem

Kruppa Attila

ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSOK

1.1. Az épületeket és egyéb építményeket villámvédelmi szempontból a villámhárító berendezés szükséges fokozatának és tűzvédelmi műszaki követelményeinek meghatározásához e jogszabály előírásai szerint csoportokba kell sorolni az alábbiak szerint:

- a) az épületek és egyéb építmények rendeltetése,
- b) az épületek és egyéb építmények magassága és környezete,
- c) az épületek és egyéb építmények tető szerkezete és anyaga,
- d) az épületek és egyéb építmények körítőfalainak anyaga,
- e) a másodlagos hatások következménye.

Hiányzik a környező levegő szennyezettsége szerinti besorolás!

RENDELTETÉS SZERINTI BESOROLÁS



RENDELTELTÉS SZERINTI CSOPORTOK

[...]

b) ... **R2** csoport...;

ba) az az épület és egyéb építmény, amelyet a vonatkozó jogszabály nem az ott előállított, feldolgozott, használt anyag miatt minősít „C” tűzveszélyességi osztályúnak,

bb) a **tömegtartózkodásra** szolgáló építmény,

2.3.30. Tömegtartózkodásra szolgáló építmény: amelyben tömegtartózkodásra szolgáló helyiség, vagy tér van.

2.3.31. Tömegtartózkodásra szolgáló helyiség: egyidejűleg 300 személynél nagyobb befogadóképességű helyiség.

bc) a talajszint feletti **nagy forgalmú** épület,

2.3.29. Nagyforgalmú épület, épületrész: amelynek bejáratonként összesített személyforgalma bármely időszakban 10 perc alatt meghaladja a 300 főt.

bd) földfeletti **közműépítmény**,

be) tudományos, történelmi és művészeti értékű épület, ide értve a szobrokat, valamint az emlékműveket is,

Állattartás: korábban R2-be tartozott, most R1!?

RENDELTELTÉS SZERINTI CSOPORTOK

- c) ...**R3** csoport, amelyet jogszabály az ott előállított, feldolgozott, használt anyag miatt minősít „C” tűzveszélyességi osztályúnak, ide értve a „C” tűzveszélyességi osztályú anyagot tartalmazó fémtartályt is,
- d) ...**R4** csoport, amelyet jogszabály „**A**” vagy „B” tűzveszélyességi osztályúnak minősít, ide értve különösen az „**A**” és „B” tűzveszélyességi osztályú anyagot tartalmazó fémtartályt, vagy az ilyen tűzveszélyességi osztályú gázt szállító kéményt, kürtőt is,

„A” tűzveszélyességi osztály: Eddig R5 csoportba tartozott!

- e) **katasztrófával fenyegető építmény (a továbbiakban: R5 csoport), amely robbanás, vagy a környezetbe kijutó veszélyes anyagok révén, villámcsapás esetén a vonatkozó jogszabály szerinti katasztrófahelyzetet idézhet elő.**

MAGASSÁG SZERINTI BESOROLÁS



MAGASSÁG SZERINTI CSOPORTOK

		Épületmagasság		
		$M \leq 20 \text{ m}$	$20 \text{ m} < M \leq 35 \text{ m}$	$M > 35 \text{ m}$
Környezeti hatás	Nincs	M2	M3	M4
	Magas környezet	M1	M2	M3
	Beccsapási veszélyt fokozó környezet	M3	M4	M4

Az M1, M2, M3, M4 magasság szerinti csoportok jeleit kell figyelembe venni a felfogó, a levezető és a földelő, valamint a belső villámvédelem fokozatának meghatározásakor (3. rész III. fejezet 3. cím 3. – 5. táblázatainak alkalmazásakor).

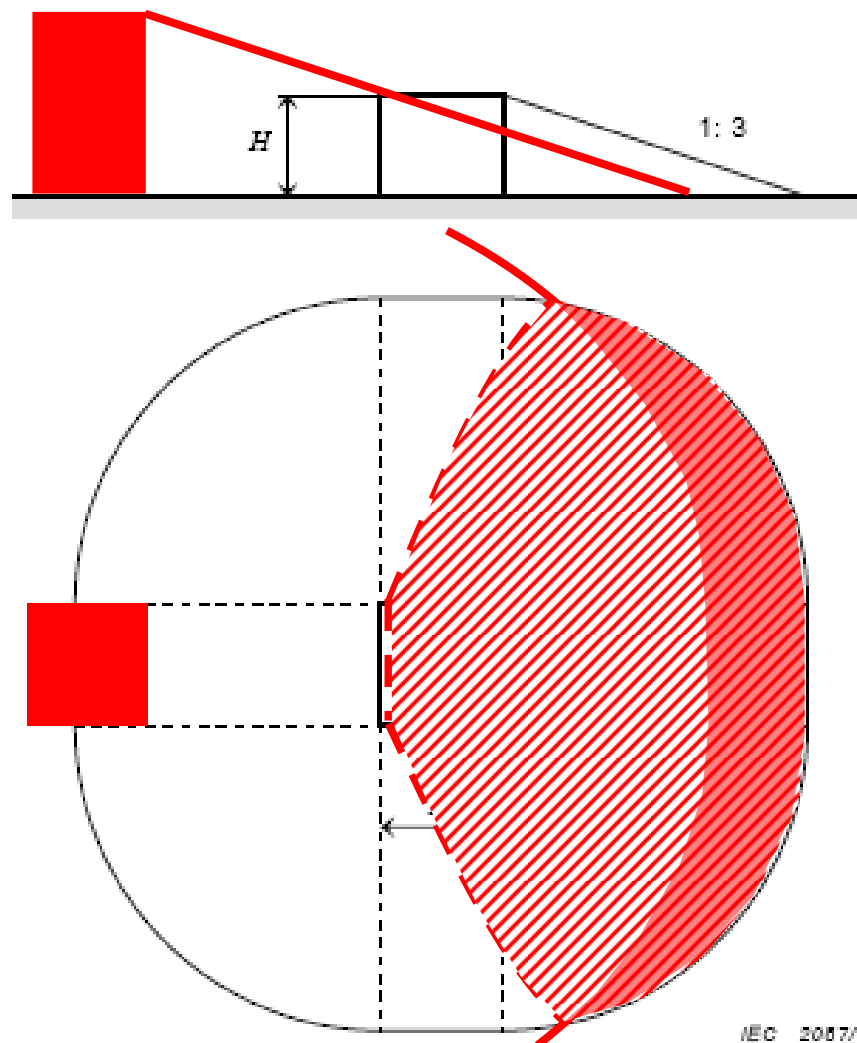
[...]

3.4. Magas környezet becsapási veszélyt csökkentő hatásával lehet számolni az olyan épület és egyéb építmény esetében, amelyek környezetében levő épületek, építmények vagy tárgyak (műtárgyak vagy tereptárgyak) hatására az **MSZ EN 61305** szabvány szerint meghatározott **villámvédelmi egyenértékű területe** a sík területen ezek nélkül adódó egyenértékű területnek a tizedrésze alá csökken.

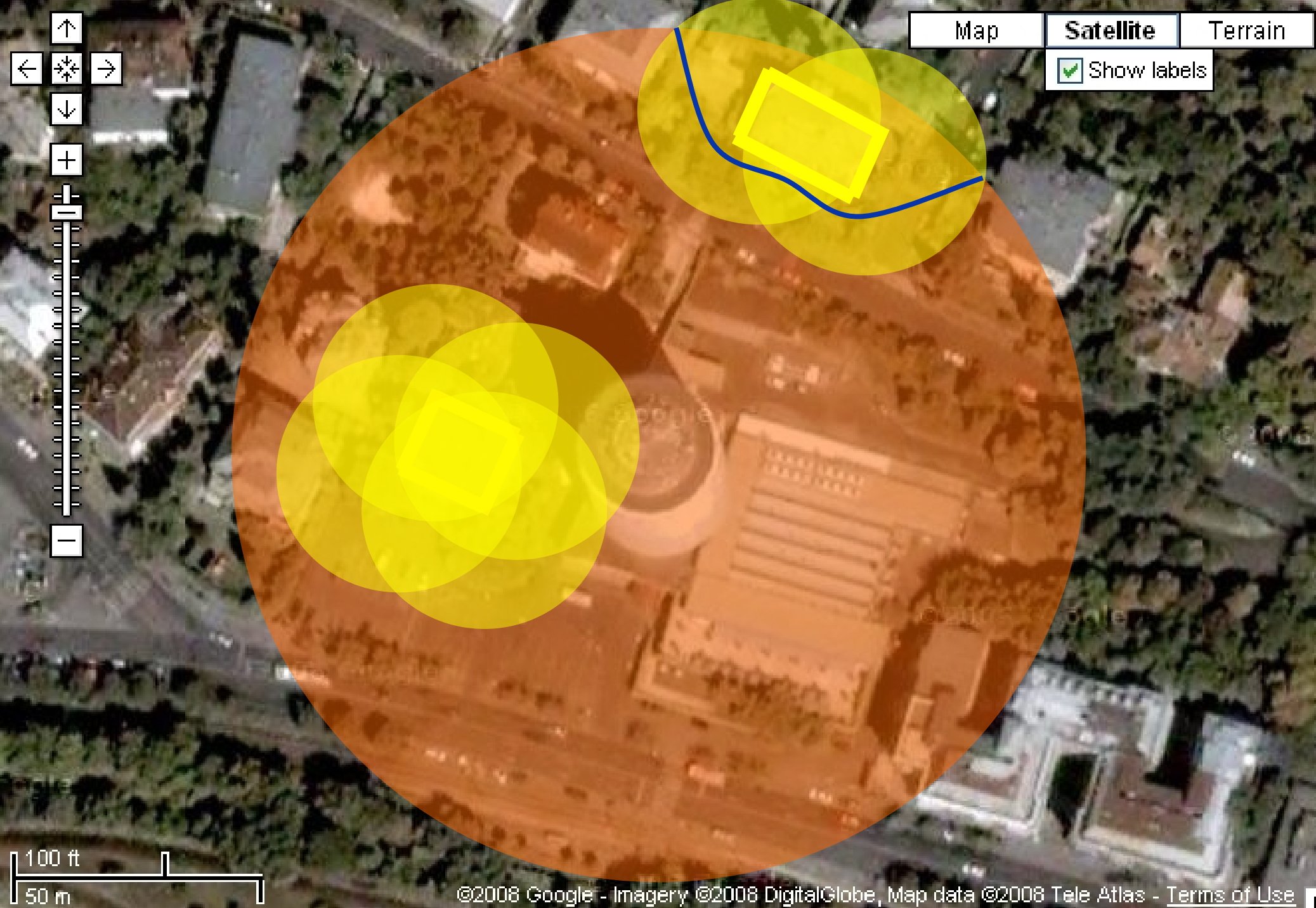
1.1.2. Egyenértékű terület, m^2 : *Annak a sík területnek a kiterjedése, amelyet a helyi villámsűrűség esetén évente ugyanannyi villámcsapás érne, mint a vizsgált építményt.*

1.1.3. Villámsűrűség, villám/ km^2 x év: *A helyi meteorológiai viszonyok következtében egységnyi kiterjedésű (általában $1 km^2$), sík területet évente érő villámcsapások száma.*

MAGASSÁG SZERINTI CSOPORTOK



„A more precise evaluation could be obtained considering the relative height of the structure with respect to the surrounding objects or the soil within a distance of $3H$ from the structure.”



Map

Satellite

Terrain

Show labels



MAGASSÁG SZERINTI CSOPORTOK

3.5. A becsapási veszélyt fokozó környezet hatásával kell számolni az olyan épület vagy egyéb építmény esetében amely:

a) a környezet vagy a terep adottságai miatt az **egyenértékű területe a sík területre meghatározott egyenértékű területnél nagyobb**,

Az MSZ EN 62305 a környezet hatását hasonló módon veszi figyelembe, mint korábban az MSZ 274 (táblázatos forma), azaz nem tartalmaz módszert arra, hogy nem sík terepen hogyan kell az egyenértékű területet meghatározni:

Relative location	C_d
Object surrounded by higher objects or trees	0,25
Object surrounded by objects or trees of the same heights or smaller	0,5
Isolated objects: no other objects in the vicinity	1
Isolated object on a hilltop or a knoll	2

MAGASSÁG SZERINTI CSOPORTOK

A nagy vízszintes kiterjedés továbbra sem számít veszélyt fokozó tényezőnek, holott ez az egyenértékű terület meghatározásának módszere alapján logikus lenne.

TETŐ ANYAGA SZERINTI CSOPORTOK

4.2. A tetőfödém vagy a tetőszerkezet anyaga szerint lehet:

4.2.1. „A1” és „A2” vagy „B” és „C” tűzvédelmi osztályba tartozó anyag, fém alkatrészek nélkül,

4.2.2. bármilyen anyag fém alkatrészekkel, kivéve a tetőfelület alatt 50 cm-nél nagyobb távolságra levő, „A1” besorolású anyagba ágyazott fémszerkezetet (különösen betonvasat),

4.2.3. egyéb anyag, fém alkatrészek nélkül.

TETŐ ANYAGA SZERINTI BESOROLÁS



TETŐ ANYAGA SZERINTI CSOPORTOK

4.3. A tetőfelület anyaga és szerkezete szerint lehet:

4.3.1. a) „A1” és „A2” anyag, vagy legalább „B^{roof (t1)}” anyag fém alkatrészek nélkül,
b) fémllemezzel borított „A1” és „A2” anyag vagy legalább „B^{roof (t1)}” éghető anyag, ha a fémlemez;

ba) vastagsága kisebb, mint 0,5 mm,

bb) vastagsága kisebb, mint 1,0 mm és olvadáspontja 800 °C alatti,

bc) vastagsága kisebb, mint 3,0 mm és olvadáspontja 500 °C alatti,

4.3.2. a) fém egyedül,

b) fém „A1” és „A2” anyaggal vagy legfeljebb „B^{roof (t1)}” anyaggal,

c) fémllemezzel borított „D”, „E”, „F” minősítésű anyag, ha a fémlemez;

ca) vastagsága legalább 0,5 mm és olvadáspontja legalább 800 °C,

cb) vastagsága legalább 1,0 mm és olvadáspontja legalább 500 °C,

cc) vastagsága legalább 3,0 mm és olvadáspontja 500 °C alatti,

4.3.3. „E” és „F” tűzvédelmi osztályba tartozó, 400 °C-nál alacsonyabb gyulladási hőmérsékletű anyag fém alkatrészek nélkül.

4.3.4. a) „E” és „F” tűzvédelmi osztályba tartozó, 400 °C-nál alacsonyabb gyulladási hőmérsékletű anyag fém alkatrészekkel, amelyek nem alkotnak zárt burkolatot,

b) „D”, „E”, „F” tűzvédelmi osztályba tartozó anyag fémllemezzel borítva, de az nem felel meg a 3. rész III. fejezet 2. cím 4.3.2. pontban előírt követelményeknek.

KÖRNYEZŐ LEVEGŐ SZENNYEZETTSÉGE SZERINTI BESOROLÁS



KÖRNYEZŐ LEVEGŐ SZENNYEZETTSÉGE SZERINTI CSOPORTOK

Megszűnt!

Következmény:

Hiányoznak a méretfokozatok előírásai!



MÁSODLAGOS HATÁSOK KÖVETKEZMÉNYE
SZERINTI BESOROLÁS

MÁSODLAGOS HATÁSOK KÖVETKEZMÉNYE SZERINTI CSOPORTOK

[...]

8.2. A másodlagos hatások az alábbi csoportokba sorolhatók:

a) másodlagos hatásokkal szemben érzéketlen épület (a továbbiakban: **H1 csoport**), amely olyan épület és egyéb építmény, **amelynek belső terében villámcsapás hatására keletkező kisülés vagy túlfeszültség nem okoz károsodást**, és ezért nem tartozik a 3. rész III. fejezet 2. cím 8.2. b) – e) pontokban meghatározott H2 – H5 csoportok valamelyikébe;

A H1 csoportba sorolt épületnél megengedhető másodlagos kisülés?!

aa) ide tartoznak azok az épületek és egyéb építmények, amelyekben **semmilyen villamos berendezés nincs**, és **nem tartalmazznak** másodlagos kisülés veszélyét előidéző **fém szerkezeteket**, kivéve az összefüggő földelt fém szerkezet, ha veszélyt okozó egyéb berendezés nincs az épületben vagy egyéb építményben,

MÁSODLAGOS HATÁSOK KÖVETKEZMÉNYE SZERINTI CSOPORTOK

b) belső kisülés miatt helyileg keletkező veszély (a továbbiakban és az a) pont vonatkozásában: **H2 csoport**) amely olyan épület és egyéb építmény, **amelynek belső terében villámcsapás hatására keletkező kisülés a közvetlen környezetében kisebb sérülést okozhat**, de annak továbbterjedésével nem kell számolni, valamint nincs a keletkező túlfeszültség által veszélyeztetett villamos berendezés;

A H2 csoportba sorolt épületnél megengedhető másodlagos kisülés?!

Személyek sérülhetnek?

ba) ide tartoznak azok az épületek és egyéb építmények, amelyekben **semmilyen villamos berendezés nincs**, az épületben **levő fémszerkezetek között azonban másodlagos kisülés keletkezhet**, de ott nincs olyan anyag vagy légtér, amely ennek következtében meggyulladhat.

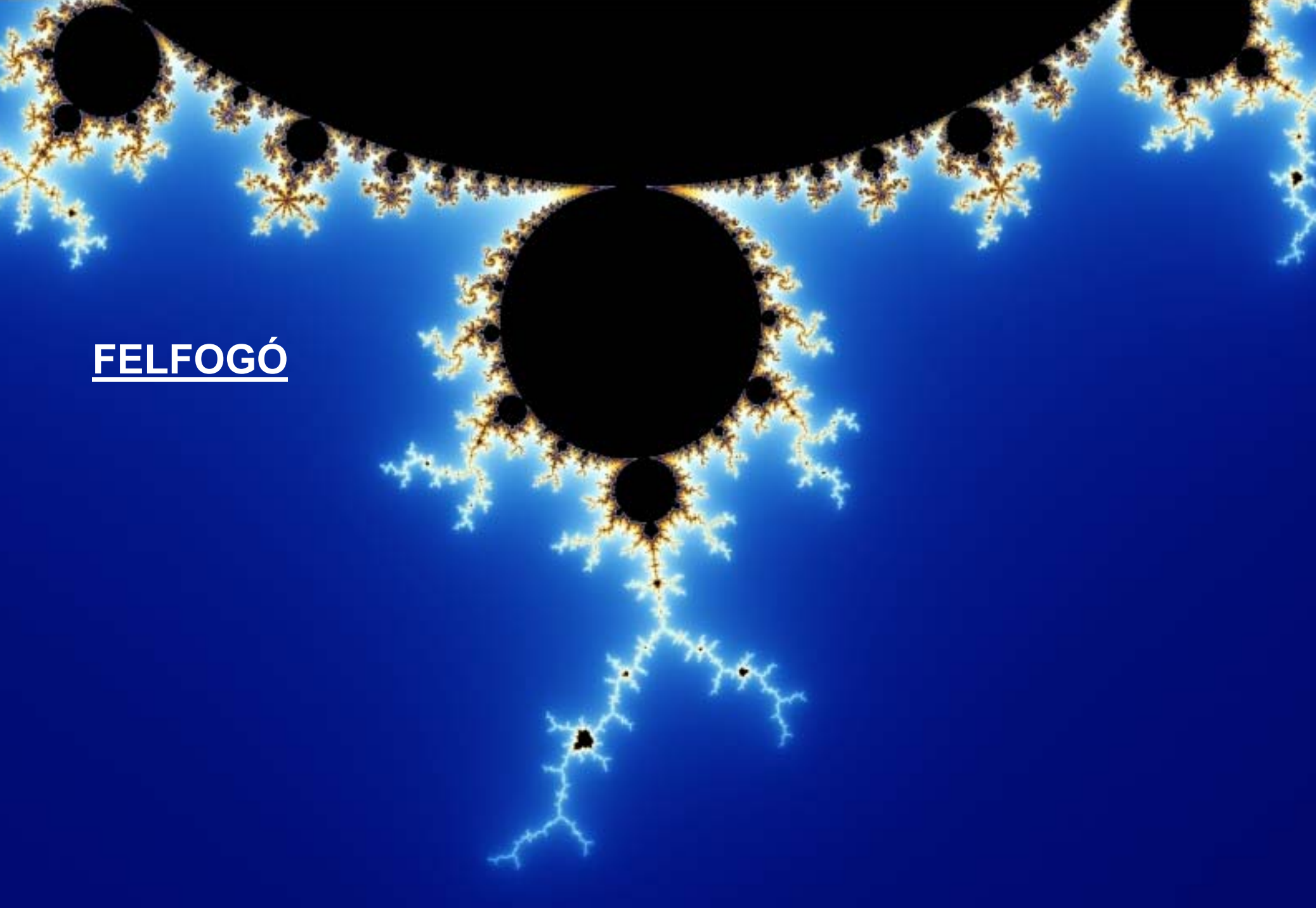
MÁSODLAGOS HATÁSOK KÖVETKEZMÉNYE SZERINTI CSOPORTOK

c) túlfeszültség miatt keletkező mérsékelt veszély (a továbbiakban és az a) pont vonatkozásában: **H3 csoport**), amely olyan épület és egyéb építmény, amelynek belső terében villámcsapás hatására keletkező túlfeszültség **a villamos berendezésben sérülést okozhat**, de annak következtében csak olyan gazdasági kár keletkezik, amelynek **értéke nem éri el az elhárításához szükséges védelem költségeit**, és amely belső kisülésére a b) pontban meghatározott **H2 csoportra vonatkozó szabály** vonatkozik;

„Emlékeztetőül a H2 csoport: belső terében villámcsapás hatására keletkező kisülés a közvetlen környezetében kisebb sérülést okozhat, de annak továbbterjedésével nem kell számolni, valamint nincs a keletkező túlfeszültség által veszélyeztetett villamos berendezés”

ca) ide tartoznak azok az épületek és egyéb építmények, amelyekben a villamos berendezések szigetelési szintje miatt csak 1000 V-nál nagyobb túlfeszültség okozhat sérülést vagy csak egyes készülékekben várható kisebb hiba keletkezése; a besorolás a várható károk és a szükséges védelem költségeinek figyelembevételével egyedileg dönthető el; általában ide tartoznak a belső villamos energiaelosztás készülékei, az előfizetői telefon és a lakásokban elterjedt rádió- és televíziókészülékek,

FELFOGÓ



4.2. A felfogó épülethez viszonyított helyzetének jelzései és a hozzá tartozó fokozatai az alábbiak:

a) „o” felfogóberendezés nincs vagy csak természetes felfogó van,

b) „a” a felfogóberendezés közvetlenül a védendő felületen van vagy a közöttük lévő távolság kisebb, mint **0,10 m**,

0,1 m-nél nagyobb távolság nem alkalmazható?

c) „b” a felfogóvezetők és a védendő felület közötti távolság legalább **0,10 m**, nem kell felfogóvezetőnek tekinteni felfogórendszerhez tartozó természetes felfogókat, valamint a 3. rész III. fejezet 3. cím 4.3.4. pontjának megfelelő összekötő vezetőket,

d) „c” a felfogóvezetők és az épület között mindenütt legalább 0,5 m távolság van, a felfogórudak legalább 0,5 m magasak, a természetes felfogókon feltételezhető becsapási pont az épülettől legalább 0,5 m távolságra van vagy a védendő felület ennél közelebb eső részét árnyékolás védi a becsapó villám hősugárzásától (3. rész III. fejezet 2. ábrája); nem kell felfogóvezetőnek tekinteni a 3. rész III. fejezet 3. cím 4.3.4. pontjának megfelelő összekötő vezetőket,

e) „d” szigetelt felfogórendszer, amelynek fémből készült elemei (felfogóvezetők, felfogórudak, összekötő vezetők tartószerkezetek) sehol sem közelítik meg a védendő felületet 0,5 m-nél kisebb távolságra vagy legalább 100 kV lökőfeszültség szilárdságú szigetelés választja el őket az épülettől,

Emlékeztetőül a tetőn lévő fémtárgyak összekötésével kapcsolatban:

4.3. A felfogó szerkezete.

4.3.1. A „V3” és magasabb fokozatú felfogórendszer esetén a tetőn lévő nagyobb fémtárgyakat:

a) össze kell kötni a villámhárítóval, ha nem teljesül rájuk a felfogók fokozatának megfelelő védőhatás vagy olyan közel vannak a villámhárítóhoz, hogy másodlagos kisülés veszélye áll fenn,

b) nem szabad összekötni a tetőn levő villámhárítóval, ha teljesül rájuk a felfogók fokozatának megfelelő védőhatás és másodlagos kisülés veszélye nem áll fenn; ettől függetlenül összeköthetők az épület egyenpotenciálra hozó (EPH) hálózatával,

Az összekötés nincs tiltva „d” helyzetfokozat esetén!?

Megszűnt (hiányzik):

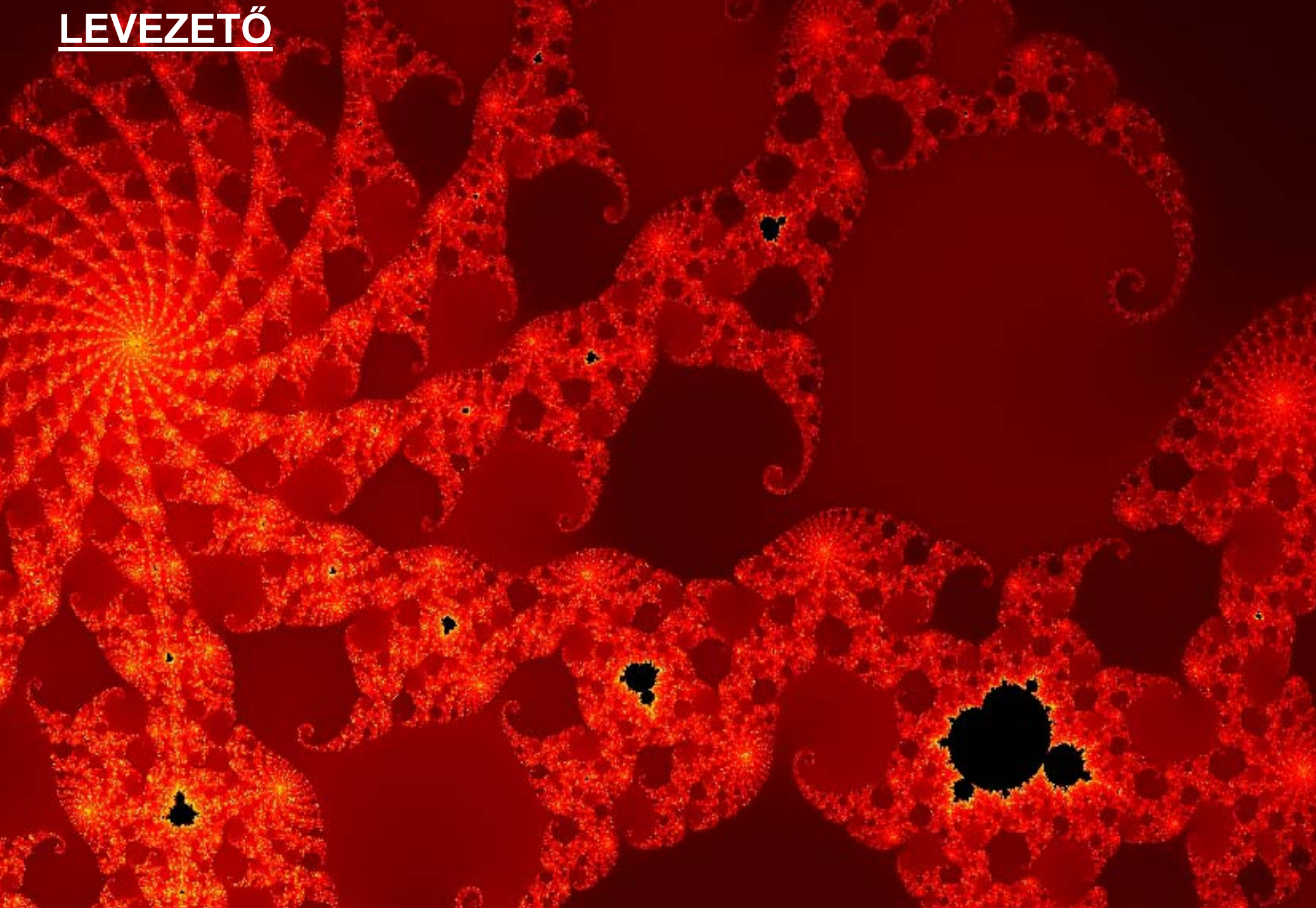
4.3.2.4. Ha a felfogó épülethez viszonyított helyzetének fokozata c , a felfogóvezetők rögzítésére fémből készült tartórudak a következő feltételek egyikének teljesülése esetén használhatók:

- a tető anyaga és szerkezete szerint T5 csoportba sorolt épületek kivételével, akár közvetlenül a tetőszerkezet részeihez erősítve, akár megfelelő súlyú betontömbbe állítva és a tetőre helyezve;
- a tartórúd a könnyen vagy közepesen éghető tetőhéjazatot áttörve a héjazat alatt lévő fém tartószerkezethez van erősítve, vagy a héjazat alatt elhelyezett összekötő vezetők útján csatlakozik a levezetőhöz;
- a tartórúd nem közelít meg a héjazatban vagy a héjazaton lévő fémrészeket úgy, hogy azokhoz másodlagos kisülés (7.1. szakasz) jöhet létre. A héjazat fém részének kell tekinteni pl. a nádfonatok huzalösszekötéseit is;
- a tartórúd a T5 csoportba tartozó tetőre helyezett betontömbbe van erősítve, és a betontömb alatt az időjárásnak ellenálló, legalább 100 kV átütőlökőfeszültségű (pl. 10 mm vastag kemény PVC lap), **minden irányban 20 cm-rel túlnyúló szigetelőlap van.**

4.5. Természetes felfogónak használható minden, a levezetőkkel fémesen összekötött, a tetőn vagy a védendő felület más részén lévő fémtárgy, ha alkalmazásával teljesülnek a felfogórendszer fokozatára 3. rész III. fejezet 3. cím **4.1. pontjában előírt követelmények.**

A hivatkozott követelmények csak a felfogórendszer részeinek elhelyezését határozzák meg, nem adnak eligazítást a méretkövetelményekről.

LEVEZETŐ



LEVEZETŐ

d) „L3”, legalább két levezető olyan elrendezésben, hogy a felfogónak bármely pontjától legközelebbi levezetőig a vezető mentén mért áramút vízszintes vetülete vagy a levezetőkig mért (több) **áramút vízszintes vetületének eredője** nem hosszabb 15 m-nél,

Az OTSZ nem tartalmazza az eredő áramút meghatározásának módszerét!

5.4. Természetes levezető és kiegészítő levezető.

5.4.1. Természetes levezetőként használható minden, a felfogóval és a földelővel összekötött, a környezeti és időjárási igénybevételeknek ellenálló függőleges fémtárgy, ha alkalmazásukkal teljesülnek a levezető fokozatára a 3. rész **III. fejezet 3. cím 4.1. pont előírásai**.

A hivatkozott követelmények a felfogórendszer részeinek elhelyezését határozzák meg. Nem adnak eligazítást a méretkövetelményekről.

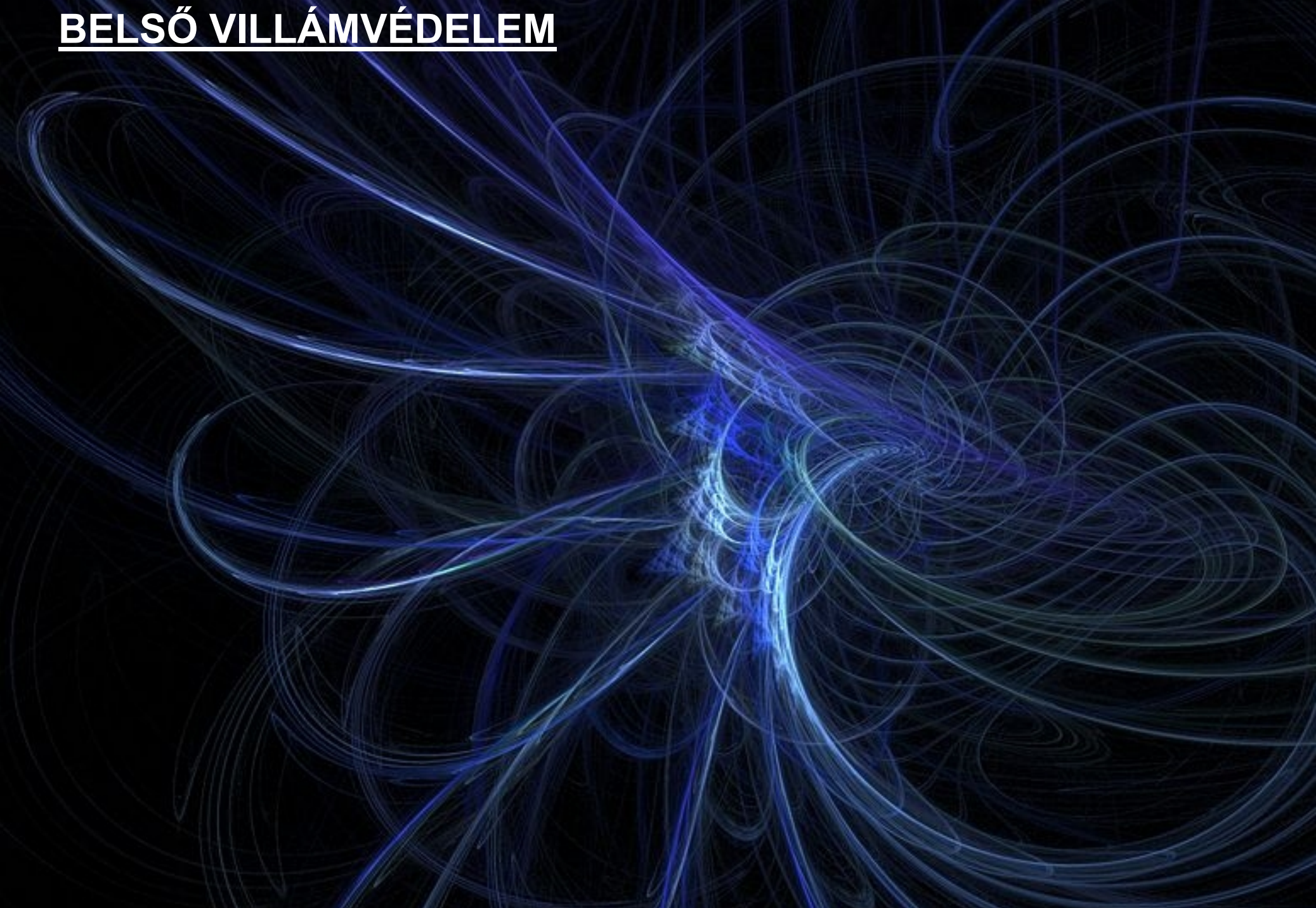
5.4.1.1. Az olyan fémtárgyakat, amelyeknek a legkisebb méretei nagyobbak, mint az **előírt legkisebb méretek**, a villámhárító céljára készített levezetőkkel egyenértékű természetes levezetőknek lehet tekinteni.

Az OTSZ nem utal arra, hol találhatóak ezek az előírások.

Megszűnt (hiányzik):

6.3.5. A **villámhárító földelőt össze kell kötni az épülethez és a földelőhöz 20 m-nél közelebb lévő minden más földelővel vagy a talajban 1 m-nél közelebb lévő nagyterjedésű fémtárggyal**. Ha a földelők vagy a fémtárgyak fémes összekötése tilalomba ütközik (pl. gáz- vagy olajvezeték, kábelköpeny vagy nullavezető földelésnek üzembetartója részéről), vagy a fémes összekötés a korrózióveszély miatt nem lehetséges, akkor a villámhárító földelőt a 8.4. szakasz szerinti szikraköz beiktatásával kell az idegen földelővel vagy fémtárggyal összekötni.

BELSŐ VILLÁMVÉDELEM



BELSŐ VILLÁMVÉDELEM

		Másodlagos hatás szerinti csoport				
Rendeltetés szerinti csoport	Magasság szerinti csoport	H1	H2	H3	H4	H5
R1	M1	B0	B0	B0	B2e	B2e
	M2	B0	B0	B0	B2e	B3e
	M3	B0	B0	B2	B2e	B3e
	M4	B0	B1	B2	B2e	B3e
R2	M1	B0	B0	B0	B3e	B4e
	M2	B0	B1	B2e	B3e	B4e
	M3	B0	B1	B2e	B3e	B4e
	M4	B0	B1	B2e	B3e	B4e
R3	M1	B0	B1	B2e	B3e	B4e
	M2	B0	B1	B2e	B3e	B4e
	M3	B0	B1	B2e	B3e	B4e
	M4	B0	B1	B2e	B3e	B4e

BELSŐ VILLÁMVÉDELEM

		Másodlagos hatás szerinti csoport				
Rendeltetés szerinti csoport	Magasság szerinti csoport	H1	H2	H3	H4	H5
R4	M1	B0	B3e	B3e	B3e	B4e
	M2	B0	B3e	B3e	B3e	B4e
	M3	B0	B3e	B3e	B3e	B4e
	M4	B0	B3e	B3e	B3e	B4e
R5	M1	B0	B3e	B3e	B3e	B4e
	M2	B0	B3e	B3e	B3e	B4e
	M3	B0	B3e	B3e	B3e	B4e
	M4	B0	B3e	B3e	B3e	B4e

BELSŐ VILLÁMVÉDELEM

A táblázat értelmetlen egymáshoz rendeléseket tartalmaz, pl. R4-Mx-H2, hiszen egy R4-be sorolt létesítménynél a H2-ben megengedett kisülés tüzet vagy robbanást okozhat.

Rendeltetés szerinti csoport	Magasság szerinti csoport	Másodlagos hatás szerinti csoport				
		H1	H2	H3	H4	H5
R4	M1	B0	B3e ?	B3e	B3e	B4e
	M2	B0	B3e ?	B3e	B3e	B4e
	M3	B0	B3e ?	B3e	B3e	B4e
	M4	B0	B3e ?	B3e	B3e	B4e

Emlékeztetőül pl. a H2 meghatározása:

b) [...] olyan épület és egyéb építmény, amelynek belső terében villámcsapás hatására keletkező kisülés a közvetlen környezetében kisebb sérülést okozhat, de annak továbbterjedésével nem kell számolni, valamint nincs a keletkező úlfeszültség által veszélyeztetett villamos berendezés.

BELSŐ VILLÁMVÉDELEM

7.2. A belső villámvédelem fokozatai:

a) „**B0**” fokozat, a belső villámvédelem semmilyen védelmi intézkedést nem tesz szükségessé,

b) „**B1**” fokozat, amely megvalósul;

ba) az egymást megközelítő **vezetők** (fémtárgyak) olyan módon elhelyezett **összekötésével vagy**,

bb) a villámhárító vezetők **nyomvonalának** olyan **módosításával**, hogy a 3. rész III. fejezet 3. cím 7.1.2. pontja szerinti **veszélyes megközelítés nem jön létre** (az összekötések elhelyezését és módját a 3. rész III. fejezet 3. cím 7.4. pontja részletezi).

BELSŐ VILLÁMVÉDELEM

c) „B2” fokozat, amely megvalósul;

ca) a 3. rész III. fejezet 3. cím 7.2. pontjának *b)* alpontja szerinti intézkedésekkel,

cb) a „B2e” fokozat esetén a védendő létesítményben lévő villamos rendszereknek az elektromágneses villámimpulzus elleni védelmével, abban az esetben, ha annak sérülése, gazdasági káron kívül más veszélyt is idézhet elő; a belső villámvédelem méretezése szempontjából a III–IV. **védelmi szintnek** megfelelő villámparamétereket kell számításba venni.

Mit ért az OTSZ „védelmi szint” alatt?

BELSŐ VILLÁMVÉDELEM

d) „B3” fokozat, amely megvalósul;

da) az egymást megközelítő vezetők (fémtárgyak) összekötésével vagy a villámhárító vezetők nyomvonalának olyan módosításával, hogy a 3. rész III. fejezet 3. cím 7.1.2. és 7.1.3. pontja szerinti veszélyes megközelítés sem jön létre (a kisülésmentes összekötések elhelyezését és módját a 3. rész III. fejezet 3. cím 7.5. pontja részletezi).

B3: Hol kell alkalmazni? A táblázat csak B3e intézkedést ír elő!

db) a „B3e” fokozat esetén a védendő létesítményben levő villamos rendszereknek az elektromágneses villámimpulzus elleni védelmével, abban az esetben, ha annak sérülése, gazdasági káron kívül más veszélyt is idézhet elő; a belső villámvédelem méretezése szempontjaiból a II. védelmi szintnek megfelelő villámparamétereket kell számításba venni.

Rendeltetés szerinti csoport	Magasság szerinti csoport	Másodlagos hatás szerinti csoport				
		H1	H2	H3	H4	H5
R5	M1	B0	B3e	B3e	B3e	B4e
	M2	B0	B3e	B3e	B3e	B4e
	M3	B0	B3e	B3e	B3e	B4e
	M4	B0	B3e	B3e	B3e	B4e

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

