

III. FEJEZET VILLÁMVÉDELEM

III/1. FEJEZET FOGALOM-MEGHATÁROZÁSOK

1. A VILLÁMRA VONATKOZÓ FOGALOM-MEGHATÁROZÁSOK

1.1. Villámcsapás (villám)

A felhő és a föld, vagy a felhő és egy földi tárgy között létrejövő, impulzus jellegű kisülés.

1.1.1. Villámcsatorna

A villámnak a levegőben létrehozott, villamosan vezető útja.

1.1.2. Részvillám

Egy előkisülés nyomán, ugyanazon a villámcsatornán végigfutó, egymást követő kisülések közül az egyik.

1.1.3. Előkisülés

A kialakulása közben a villámcsatornát előkészítő, gyenge fényű és a további kisülésekhez viszonyítva kis áramerősségű kisülés.

1.1.4. Főkisülés

Az előkisülés nyomában a villámcsatornán végigfutó, fényesen világító és nagy áramerősségű kisülés.

1.1.5. Ellenkisülés

A lefelé haladó előkisüléssel szemben a földből vagy földi tárgyaktól kiinduló kisülés.

1.1.6. Lefelé csapó villám

Olyan villám, amelynek előkisülése a felhőből a föld felé halad.

1.1.7. Fölfelé csapó villám

Olyan villám, amelynek előkisülése a földből vagy egy földi tárgyból indul ki, és a felhő felé halad.

1.2. Villámáram

A villám becsapási pontjában (1.3. szakasz) a villámcsatornában folyó áram.

1.2.1. Villámáram-impulzus

A villámáramnak rövid ideig tartó, gyorsan változó, nagy áramerősségű áramlökése.

1.2.2. Villámáram-csúcsérték vagy villám-áramerősség (I)

A villámáram pillanatértékei közül a legnagyobb.

1.2.3. Homlokidő

A villámáram-impulzus kezdetétől a villámáram-csúcsérték eléréséig eltelt idő.

1.2.4. Áram-mereedség (di/dt)

A villámáram növekedésének a homlokidő folyamán elért legnagyobb értéke; a villámáram pillanatértékének az idő szerinti differenciálhányadosa.

1.2.5. Töltésimpulzus (? i dt)

A villámcsatornán át kiegyenlítő villamos töltés; a villámáram pillanatértékének az idő szerinti integrálja.

1.2.6. Áramnégyzet-impulzus (? i² dt)

A villámáram pillanatértéke négyzetének az idő szerinti integrálja.

1.3. Becsapási pont

A villámcsatorna érintkezési pontja a földdel vagy egy földi tárggyal.

Megjegyzés: Egy villámnak több becsapási pontja is lehet.

1.4. A villámcsapás káros hatásai

1.4.1. Romboló hatás

A villamosan rosszul vezető testekben folyó villámáram által a szűk átütési csatornában előidézett nagy nyomás vagy a nedvesség elpárolgása miatt fellépő gőzfejlődés következtében létrejövő robbanás hatása.

Megjegyzés: A romboló hatás falak vagy egyéb épületszerkezetek, kémények, pillérek, fák stb. megrepedésében vagy ledöntésében nyilvánulhat meg.

1.4.2. Kinamikus hatás

A villamosan jól vezető testekben folyó villámáram impulzusszerű elektromágneses erejének mechanikai hatása.

Megjegyzés: A dinamikus hatás vezetékek elszakításában, a tartószerkezetről való letépésében, fémcsövek összeroppantásában, lemezek összegyűrődésében stb. nyilvánulhat meg.

1.4.3. Gyújtóhatás

A villám áramának tüzet okozó hőhatása, ami a villámcsatornával érintkező éghető anyagokat közvetlenül, a nem érintkező éghető anyagokat pedig hősugárzás vagy megolvadt fém szétfröccsenése útján közvetve meggyújtja.

Megjegyzés: Nem minden villámnak van gyújtóhatása, hanem általában csak azoknak, amelyeknek a töltésimpulzusa (11.2.5. szakasz) vagy áramnégyzet-impulzusa (1.2.6. szakasz) nagy.

1.4.4. Olvasztó hatás

A villámáramnak a fémeket megolvasztó hatása a becsapási ponton vagy abban a vezetőkben, amelyen átfolyik.

Megjegyzés: A becsapási ponton fellépő hőhatás a töltésimpulzus (1.2.5. szakasz), a villámáramot vezető testekben fellépő Joule-hő az áramnégyzet-impulzus (1.2.6. szakasz) nagyságától függ. A hőhatás következtében más, nem fémes anyagok is megolvadhatnak, ezt azonban a villám romboló hatásának tekintjük.

1.5. Közvetett villámcsapás

A villámhárító berendezésen vagy egyéb vezetőanyagú testen átfolyó villámáram által létrehozott feszültségesés következtében egy másik (általában földelt) fémtárgyhoz kialakuló átütés.

Megjegyzés: A közvetett villámcsapás veszélye növekvő árammeredekség (1.2.4. szakasz) esetén nő. Rombolást többnyire nem okoz, de élő szervezetekben kárt okozhat, vagy könnyen gyulladó anyagokat (különösen robbanó gázelegyet) meggyújthat.

1.6. Indukált feszültség

A villám útjával közvetlen kapcsolatban nem lévő fémtárgyak között a villámáram által elektromágneses indukció útján létrehozott feszültség.

Megjegyzés: Az indukált feszültség átütést is okozhat.

2. A VILLÁMHÁRÍTÓ BERENDEZÉSRE VONATKOZÓ FOGALOM-MEGHATÁROZÁSOK

2.1. Villámhárító berendezés (röviden: villámhárító)

E célra épített vagy felhasznált alkatrészek és épületelemek összessége, amelyeknek az a feladata, hogy a védendő tárgyba becsapó villám káros hatásaitól megóvják az élő személyeket, állatokat, tárgyakat és berendezéseket.

Megjegyzés: A villámhárító részei

- a felfogó (2.2. szakasz),
- a levezető (2.3. szakasz), és
- a villámhárító földelés (2.4. szakasz).

2.2. Felfogó

A villámhárítónak az a része, amelynek feladata, hogy a védendő tárgy helyett becsapási pontot képezzen a villám számára.

2.2.1. Felfogóvezető

A felfogóhoz tartozó olyan vezető, ami közvetlen villámcsapásnak is ki van téve.

Megjegyzés: Nem tekinthető felfogóvezetőnek az olyan összekötő vezető, amely a felfogó többi eleme által védett térben - pl. a földem alatt - egyéb felfogó alkatrészeket köt össze.

2.2.2. Felfogórúd

A felfogóhoz tartozó legalább 2 m magas függőleges fémrúd.

2.2.3. Felfogócsúcs

A védendő tárgy felületéből 0,3...2,0 m-re kiemelkedő fémrúd.

Megjegyzés: Nem szükséges, hogy a felfogócsúcs hegyes és függőleges legyen.

2.2.4. Természetes felfogó

Az épületnek közvetlen becsapás ellen védendő felületén levő, fémből készült épületelem, amely a villámhárítóval fémesen össze van kötve.

Megjegyzés: Természetes felfogó pl. a központi rádió- és tv-antenna, a fémből készült kémény, a órács, az attika fémburkolata.

2.3. Levezető

A villámhárítónak az a része, ami a felfogót összeköti a villámhárító földeléssel (2.4. szakasz).

2.3.1. Villámhárító levezető

Villámhárító céljára épített levezető.

2.3.2. Természetes levezető

Levezetőként felhasznált, más célra épített, fémből készült épületelem vagy alkatrész.

2.4. Villámhárító földelés

A villámhárítónak az a része, amelynek feladata, hogy a villám áramát a földbe vezesse.

Megjegyzés: A villámhárító földelés részei

- a földelő (2.4.1. szakasz), és
- a földelővezető (2.4.2. szakasz).

2.4.1. Földelő

2.4.1.1. Villámhárító földelő

Az e célra készített, a talajba fektetett és azzal vezető érintkezésben levő, fémből készült vezetőtest vagy betonba ágyazott vezetők összessége, amelyek a betonon keresztül nagy felületen érintkeznek a talajjal (e célra készített alapozás-földelő).

2.4.1.2. Természetes földelő

Olyan földelő (a talajjal vagy talajvízzel, pl. kút, folyó, tó stb. közvetlenül vagy betonon át érintkező fémtest), amely eredetileg nem földelés céljára készült, de földelőként hat.

2.4.1.3. Földelőrendszer

A fémesen összekötött különféle (villámhárító, illetve más célra épített, pl. üzemi, védő-, továbbá természetes) földelők összessége.

2.4.2. Földelővezető

A villámhárító levezetőjét vagy egyéb részeit a földelővel összekötő vezető.

Megjegyzés: A földelővezetőnek lehet föld feletti része, ami a talajszinttől a vizsgálo összekötőig, illetve a földelendő fémtárgyhoz való állandó vagy bontható csatlakozásig terjed. A föld alatti rész a talajszint alatt levő, de azzal vezető érintkezésben nem álló (pl. szigetelő burkolattal vagy bevonattal ellátott) szakasz.

2.5. Mérési hely

Földelésmérés céljára kialakított csatlakozóhely.

2.5.1. Vizsgáló összekötő

Földelésmérés céljára kialakított, a levezető és a földelővezető közötti oldható kötés.

2.5.2. Vizsgáló csatlakozó

Az eredő földelési ellenállás mérése céljára hozzáférhető helyen kialakított, a villámhárítóval fémes összeköttetésben levő csatlakozóhely.

2.6. Földelési ellenállás

Az Érintésvédelmi szabályzat 1000 V-nál nem nagyobb feszültségű, erősáramú villamos berendezések számára műszaki követelmények szerint.

Megjegyzés: Az Érintésvédelmi szabályzat 1000 V-nál nem nagyobb feszültségű, erősáramú villamos berendezések számára műszaki követelmény értelmében a földelési ellenállás (impedancia) a mérési hely és a nullapotenciálú hely között mérhető váltakozó feszültségnek és a földelőn át folyó váltakozó áramnak a hányadosa.

2.6.1. Földelő földelési ellenállása

A vizsgáló összekötővel a villámhárító többi részétől elválasztott földelőnek a vizsgáló összekötőnél mért földelési ellenállása.

Megjegyzés: A mérésnek csak akkor van fizikai értelme, ha a vizsgált földelő a föld alatt nem érintkezik egyéb földelőkkel, vagy ilyenek a körülötte kialakuló potenciálesést nem zavarják meg.

2.6.2. Eredő földelési ellenállás

Egy épület vagy épületegyüttes földelőrendszerének eredő földelési ellenállása.

3. ÉPÜLETSZERKEZETI FOGALOM-MEGHATÁROZÁSOK

3.1. Épület, építmény, műtárgy

A vonatkozó rendelet szerint.

Megjegyzés: A vonatkozó rendelet szerint:

Épület: olyan szerkezetileg önálló építmény, amely a környező külső tértől épületszerkezetekkel részben vagy egészben elválasztott teret alkot és ezzel az állandó, időszakos vagy idényjellegű tartózkodás, illetőleg használat feltételeit biztosítja.

Műtárgy: az épületnek nem minősülő építmény.

Építmény: olyan ideiglenes vagy végleges műszaki alkotás, amely általában a talajjal való egybeépítés (az alapozás) révén vagy a talaj természetes állapotának, természetes geológiai alakulatának megváltoztatása révén jöhet létre (válhat ingatlaná). A talajtól elválasztva eredeti rendeltetésének megfelelő használatra alkalmatlanná válik.

3.2. Tetőfelület

E jogszabály szempontjából az épületet vagy az építményt felülről lezáró, a vízszinteshez 60°-nál kisebb hajlásszögű felület.

3.3. Tetőfödém

Az 5. számú melléklet I/1. fejezet szerint.

Megjegyzés: Az 5. számú melléklet I/1. fejezet értelmében tetőfödém a tetőtér nélkül kialakított épület felső helyisége(i)t lefedő, csapadékszáró héjazattal ellátott, teherhordó szerkezet.

3.4. Tetőszerkezet

Az 5. melléklet I./1. fejezet szerint.

Megjegyzés: Az 5. számú melléklet I/1. fejezet értelmében tetőszerkezet a tetőtérrel kialakított épület tetőtérét felülről határoló szerkezet, amely fedélszerkezetből és fedélhéjazatból áll:

- a fedélszerkezet a teherhordás szerepét betöltő, a fedélhéjazatot rögzítő rész,

- fedélhéjazat a csapadékzáró rész.

3.5. Épület, illetve építmény magassága (M)

Az épület, illetve építmény legmagasabb pontjának az alaprajzi körvonal mentén levő legmélyebb terepszinttől mért magassága.

Megjegyzés: A villámhárító, illetve a villámvédelem céljára felhasznált kiemelkedő fémtárgy nem számít bele a magasságba.

3.6. Építőanyagok éghetőségi csoportjai

Nem éghető, nehezen éghető, közepesen éghető és könnyen éghető anyagok: az 5. számú melléklet I/2. fejezet szerint.

3.7. Védendő felület

A tetőfelület és a terepszint felett 30 m-nél magasabban levő oldalfelületek.

3.8. Torony

E fejezet szempontjából a 20 m-nél magasabb épület vagy építmény, ha kerülete nem éri el az 50 m-t.

III/2. FEJEZET ÉPÜLETEK ÉS EGYÉB ÉPÍTMÉNYEK VILLÁMVÉDELMI CSOPORTOSÍTÁSA

E fejezet tárgya az épületek, műtárgyak, egyéb építmények és helyhez kötött tárgyak (a továbbiakban - e fejezet szempontjából - általában: épületek és egyéb építmények) villámvédelmi besorolása.

1. ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSOK

1.1. Az épületeket és egyéb építményeket villámvédelmi szempontból a villámhárító berendezés szükséges fokozatának és műszaki követelményeinek (III/3. fejezet) meghatározásához

- a rendeltetése,
- a magassága és a környezete,
- a tető szerkezete és anyaga,
- a körítőfalak anyaga, valamint
- a környező levegő szennyezettsége

alapján e jogszabály előírásai szerint csoportokba kell sorolni.

1.2. A létesítési terveken fel kell tüntetni az e jogszabály szerinti betű- és számjelekkel a villámvédelmi besorolást.

A jelcsoportokat e jogszabály fejezeteinek sorrendjében és egymástól kötőjellel elválasztva kell közölni.

Megjegyzés: A betűjel a csoportosítás alapját képező szempontra, az azt követő, 1-től kezdődő, növekvő számjel a csoport veszélyességének, érzékenységének fokozódására utal.

2. RENDELTETÉS SZERINTI CSOPORTOK, R1...R5

Megjegyzések:

1. E csoportosítás az épületek rendeltetését és tűzveszélyességi osztályba sorolását veszi figyelembe.

2. A tűzveszélyességi osztályba sorolást jogszabály írja elő.

2.1. R1 csoport. Közöséges épület

Idetartozik minden olyan épület és egyéb építmény (ideértve pl. a gyárkéményt és fémtartályt is), amely nem tartozik az R2...R5 csoportok valamelyikébe. Idetartoznak a transzformátorházak is 1 MW teljesítményhatárig.

2.2. R2 csoport. Kiemelt épület

Idetartozik az alábbiakban felsoroltak közül minden olyan épület és egyéb építmény, amely nem tartozik az R3...R5 csoportok valamelyikébe:

- az az épület és egyéb építmény, amelyet a vonatkozó jogszabály nem az ott előállított, feldolgozott, használt stb. anyag miatt minősít "C" tűzveszélyességi osztályúnak; kivéve a transzformátorházak 1 MW teljesítményhatárig;
- tömegtartózkodásra szolgáló építmény;
- az a talajszint feletti épület, amelyben 50 személynél nagyobb befogadóképességű helyiség van;
- föld feletti közműépítmény;
- tudományos, történelmi és művészeti értékű épület (ide kell sorolni a szobrokat, valamint az emlékműveket);
- nagyüzemi állattartási épület.

2.3. R3 csoport. Tűzveszélyes épület

Idetartozik az az épület és egyéb építmény, amelyet a vonatkozó jogszabály az ott előállított, feldolgozott, használt stb. anyag miatt minősít "C" tűzveszélyességi osztályúnak. Ide kell sorolni pl. a "C" tűzveszélyességi osztályú anyagot tartalmazó fémtartályt.

2.4. R4 csoport. Tűz- és robbanásveszélyes épület

Ide tartozik az az épület és egyéb építmény, amelyet a vonatkozó jogszabály "B" tűzveszélyességi osztályának minősít. Ide kell sorolni pl. a "B" tűzveszélyességi osztályú anyagot tartalmazó fém tartályt, illetve a "B" tűzveszélyességi osztályú gázt szállító kéményt, kürtőt.

2.5. R5 csoport. Fokozottan tűz- és robbanásveszélyes épület

Ide tartozik az az épület és egyéb építmény, amelyet a vonatkozó jogszabály "A" tűzveszélyességi osztályának minősít. Ide kell sorolni pl. az "A" tűzveszélyességi osztályú anyagot tartalmazó fém tartályt, illetve az "A" tűzveszélyességi osztályú gázt szállító kéményt, kürtőt.

3. MAGASSÁG SZERINTI CSOPORTOK, M1...M4

3.1. Az épületet és egyéb építményt a 3.2....3.5. szakaszok figyelembevételével a

- saját magassága,
 - környezetében lévő épületek, építmények és tárgyak (műtárgyak, illetve tereptárgyak) magassága,
 - a környezetnek a villámcsapási veszélyt növelő hatása
- alapján az 1. táblázat szerint kell besorolni.

3.2. A magasság szerinti besoroláskor külön épületnek lehet tekinteni azokat az egy épülethez tartozó részeket, amelyeknek magassága legalább 5 méterrel különbözik egymástól.

Megjegyzés: Ha az épületen a tetőfelület magasságát legfeljebb 5 méterrel meghaladó magasságú, kiemelkedő tárgyak (pl. kémény, torony) is vannak, a tetőfelület magasságát kell az épület magasságának tekinteni.

3.3. A magasság szerinti besorolás szempontjából külön kezelt épület-, illetve építményrészeket a *rendeltetés* szerinti besoroláskor (2. fejezet) egy épületnek kell tekinteni.

3.4. Magas környezet becsapási veszélyt csökkentő hatásával lehet számolni az olyan épület és egyéb építmény esetében, amelyet 20 m-es körzetben, legalább két ellenkező oldalról

- olyan épületek, építmények vagy tárgyak (műtárgyak, illetve tereptárgyak) vesznek közre, amelyeknek a magassága legfeljebb 2 m-rel kisebb;
- vagy a terepszint e távolságon belül az épület, illetve egyéb építmény legmagasabb pontjával azonos szintre emelkedik.

Magas környezetnek lehet tekinteni az épületet, illetve egyéb építményt körülvevő erdőt, ha a fák magasabbak az épületnél, illetve építménynél és 10 m-nél közelebb nincs a környezetből kiemelkedő fa.

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

- hegytetőn önmagában áll;
- síkságon 100 m-es körzetben belül magában áll és magassága meghaladja a 10 métert;
- száraz, sík területen, vízfolyástól 10 m-nél kisebb távolságban van és magassága legalább 10 m;
- nedves, mocsaras területen áll és magassága legalább 10 m.

Magas környezet esetén e becsapási veszélyt fokozó környezeti hatásokat nem kell figyelembe venni, hanem csak a 3.4. szakasz szerinti hatást.

Besorolás magasság szerinti csoportokba

1. táblázat

| | M < 20m | 20m < M < 30m | M > 30m |
|-------------------------------------|---|---------------|---------|
| Környezeti hatás | magasságú épület, illetve egyéb építmény magasság szerinti besorolása | | |
| Nincs | M2 | M3 | M4 |
| Magas környezet | M1 | M2 | M3 |
| Becsapási veszélyt fokozó környezet | M3 | M4 | M4 |

4. A TETŐ ANYAGA ÉS SZERKEZETE SZERINTI CSOPORTOK, T1...T5

4.1. A csoportosítás szempontjai

4.1.1. Az épületet

- a tetőfödém vagy a tetőszerkezet anyagaitól függően a 4.2. szakasz csoportjai,
- a héjazat anyagaitól és szerkezetétől függően a 4.3. szakasz csoportjai, és
- a 2. táblázat

alapján kell besorolni.

Kémények, kürtők és tornyok besorolásánál a védendő felület szerkezeti anyagait kell figyelembe venni.

4.1.2. Ha a tető egyes részei anyaguk vagy szerkezetük alapján különböző csoportokba tartoznak, de a 3.2. szakasz szerint ezek a részek nem tekinthetők különállónak, akkor az egész épületet a legmagasabb besorolású (legnagyobb sorszámú) résznek megfelelő csoportba kell sorolni.

4.1.3. A besorolásnál a tető anyagait az 5. sz. melléklet I/2. fejezet szerinti éghetőségi csoportjuk, illetve alcsoportjuk szerint kell figyelembe venni.

Megjegyzések:

- Az 5. sz. melléklet I/2. fejezet szerint jelenleg: az építőanyagok éghetőség tekintetében két csoportba, nem éghető vagy az éghető csoportba tartoznak; az éghető építőanyagok - éghetőségi jellemzőiktől függően - nehezen éghető, közepesen éghető vagy könnyen éghető alcsoportba sorolhatók.

- Villámvédelmi szempontból a nehezen éghető anyagok a nem éghető anyagokkal, illetve a közepesen éghető anyagok a könnyen éghető anyagokkal azonos veszélyességűnek tekinthetők.

4.2. A tetőfödém vagy a tetőszerkezet anyaga szerint lehet:

4.2.1. nem éghető anyag vagy nehezen éghető anyag fém alkatrészek nélkül;

4.2.2. bármilyen anyag fém alkatrészekkel;

4.2.3. könnyen éghető anyag vagy közepesen éghető anyag fém alkatrészek nélkül.

4.3. A héjazat anyag és szerkezet szerint lehet:

4.3.1. nem éghető anyag vagy nehezen éghető anyag fém alkatrészek nélkül;

4.3.2.

- fém egyedül;

- fém nem éghető anyaggal vagy nehezen éghető anyaggal;

- fémlemezzel borított éghető anyag vagy közepesen éghető anyag, ha a fémlemez

= vastagsága legalább 0,5 mm és olvadáspontja legalább 800 °C,

= vastagsága legalább 1,0 mm és olvadáspontja legalább 500 °C,

= vastagsága legalább 3,0 mm és olvadáspontja 500 °C alatti;

4.3.3. könnyen éghető anyag vagy közepesen éghető anyag fém alkatrészek nélkül;

4.3.4.

- könnyen éghető anyag vagy közepesen éghető anyag fém alkatrészekkel, amelyek nem alkotnak zárt burkolatot,

- könnyen éghető anyag vagy közepesen éghető anyag fémlemezzel borítva, de az nem felel meg a 4.3.2. szakasz szerinti követelményeknek.

Besorolás a tető anyaga és szerkezete szerinti csoportokba

2. táblázat

| A tetőfödém, illetve a tetőszerkezet anyagát leíró szakasz száma | 4.3.1. | 4.3.2. | 4.3.3. | 4.3.4. |
|--|---|--------|--------|--------|
| | szakasz szerinti héjazatú tető besorolása | | | |
| 4.2.1. | T1 | T2 | T4 | T5 |
| 4.2.2. | T2 | T2 | T5 | T5 |
| 4.2.3. | T3 | T2 | T4 | T5 |

4.4. Fémtartályok

4.4.1. A T2 csoportba kell sorolni

- az R1 csoportba tartozó tartályokat;

- az "A", "B" vagy "C" tűzveszélyességi osztályba tartozó anyagot tartalmazó fémtartályt, ha teteje

= legalább 10 mm vastag, 500 °C feletti olvadáspontú, vagy

= legalább 5 mm vastag, 800 °C feletti olvadáspontú

fémlemezből készült és rendszeresen nem alakul ki fölötte "A", "B" vagy "C" tűzveszélyességi osztályú anyagból álló réteg vagy tartósan robbanásveszélyes légtér.

4.4.2. A T4 csoportba kell sorolni azokat a fémtartályokat, amelyek azért nem sorolhatók a T2 csoportba, mert tetejük vastagsága és anyaga nem elégíti ki a 4.4.1. szakasz szerinti feltételeket.

4.4.3. A T5 csoportba kell besorolni az "A", "B" vagy "C" tűzveszélyességi osztályba tartozó anyagot tartalmazó fémtartályt, ha fölötte rendszeresen "A", "B" vagy "C" tűzveszélyességi osztályú anyagból álló réteg, vagy tartósan robbanásveszélyes légtér kialakulásával kell számolni.

Tartósan robbanásveszélyes légtérrel kell számolni általában az A-1, A-2, B-1 és B-2, B-3 villamos besorolású veszélyességi övezetben.

4.5. Szobrok és emlékművek

A fémről készült szobrokat és az emlékműveket a T2 csoportba kell sorolni. Egyébként a T1 csoportba tartoznak.

5. A KÖRÍTŐFALAK ANYAGA SZERINTI CSOPORTOK, K1...K3

5.1. K1 csoport. Nem éghető fal

Idetartozik a nem éghető anyagokból készült körítőfal, ha nem tartozik K2 csoportba.

5.2. K2 csoport. Fémszerkezetű fal

Idetartozik az összefüggő fémszerkezetet tartalmazó, vagy összefüggően legalább 0,5 mm vastag fémllemezrel burkolt körítőfal, amely a fémalkatrészek mellett esetleg más éghető vagy nem éghető építőanyagokból is áll, továbbá a fémesen összefüggő acélbetétekkel készült vasbeton fal.

Idetartozik az olyan fal is, amelyben a magasságuknál kisebb távolságban függőleges acéloszlopok, pillérek vagy összefüggő acélbetéttel ellátott betonpillérek futnak végig, és ezek a fémszerkezetek legalább fölül fémesen össze vannak kötve egymással.

Ide kell sorolni a fémtartályokat.

5.3. K3 csoport. Éghető fal

Idetartozik az éghető (5. számú melléklet I/2. fejezet szerinti könnyen, közepesen vagy nehezen éghető) építőanyagokból készült vagy ilyen anyagokkal burkolt körítőfal, ha nem tartozik a K2 csoportba.

6. A KÖRNYEZŐ LEVEGŐ SZENNYEZETTSÉGE SZERINTI CSOPORTOK, S1...S4

6.1. S1 csoport

Idetartozik a fémek korróziója szempontjából nem szennyezett levegőben (pl. mezőgazdasági területen, kertes településen) lévő épület, illetve egyéb építmény.

6.2. S2 csoport

Idetartozik a főtéli égéstermékkel szennyezett légkörben (pl. ipartelepen vagy annak közelében, illetve fűtőház, kazánház közelében) lévő épület, illetve egyéb építmény.

6.3. S3 csoport

Idetartozik a fémek korrózióját gyorsító vegyi anyagokkal szennyezett légkörben (pl. vegyi üzem területén vagy annak közelében) lévő épület, illetve egyéb építmény.

6.4. S4 csoport

Idetartozik a fémek erős korrózióját okozó, maró gázokkal vagy gőzökkel (pl. kénsavval, nitrogénvegyületekkel) szennyezett légkörben lévő épület, illetve egyéb építmény.

7. A MÁSODLAGOS HATÁSOK KÖVETKEZMÉNYE SZERINTI CSOPORTOK, H1...H5

7.1. Az épületet és egyéb építményt a belső térben keletkező másodlagos hatások:

- a kisülések gyújtóhatása,

- a túlfeszültségek által a villamos (energiaátviteli, távközlési stb.) berendezésekben okozható sérülések és azok következményei

alapján a 7.2-7.6. szakaszok szerint kell besorolni.

7.2. H1 csoport. Másodlagos hatásokkal szemben érzéketlen épület

Olyan épület és egyéb építmény, amelynek belső terében villámcsapás hatására keletkező kisülés vagy túlfeszültség nem okoz károsodást és ezért nem tartozik a H2...H5 csoportok valamelyikébe.

Megjegyzés: Idetartozhatnak azok az épületek és egyéb építmények, amelyekben semmilyen villamos berendezés nincs (pl. raktár, mezőgazdasági épület) és nem tartalmaznak másodlagos kisülés veszélyét előidéző fémszerkezeteket (nyitott hurkot képező nagy kiterjedésű fémszerkezetet). Ide sorolható az összefüggő földelt fémszerkezet is, ha veszélyt okozó egyéb berendezés nincs.

7.3. H2 csoport. Belső kisülés miatt helyileg keletkező veszély

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.

Megjegyzés: Idetartozhatnak 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.

7.4. H3 csoport. Túlfeszültség miatt keletkező mérsékelt veszély

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.

Belső kisülésre ugyanaz vonatkozik, mint a H2 csoport esetén.

Megjegyzés: Idetartozhatnak 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 várható károk és a szükséges védelem költségeinek figyelembevételével

egyedileg dönthető el a besorolás. Általában idetartoznak a belső villamos energiaelosztás készülékei, az előfizetői telefon és a lakásokban elterjedt rádió- és televíziókészülékek.

7.5. H4 csoport. Belső kisülés vagy túlfeszültség miatt keletkező fokozott veszély

Olyan épület és egyéb építmény, amelynek belső terében villámcsapás hatására keletkező kisülés vagy a villamos berendezésben túlfeszültség hatására keletkező sérülés következményei az egész épületre kiterjedő veszélyt, illetve jelentős anyagi kárt okozhatnak.

Megjegyzés: Idetartozhatnak azok az épületek és egyéb építmények, amelyekben a villamos berendezések szigetelési szintje miatt csak 1000 V-nál nagyobb túlfeszültség okozhat sérülést, de annak következtében jelentős anyagi kárral kell számolni, mert pl. értékes készülékek sérülhetnek meg (háztartási gépek, szórakoztató elektronikus készülékek, számítógépek). A várható károk jelentősen meghaladhatják a szükséges védelem költségeit. Ide kell sorolni az olyan létesítményt is, amelyben a másodlagos hatások következtében személyek kerülhetnek veszélybe.

7.6. H5 csoport. Belső kisülés vagy túlfeszültség miatt a környezetre is kiterjedő veszély

Olyan épület és egyéb építmény, amelynek belső terében villámcsapás hatására keletkező kisülés, vagy a villamos berendezés érzékenysége miatt kis túlfeszültség hatására keletkező sérülés következményei az egész épületre és a környezetre kiterjedő veszélyt, illetve jelentős anyagi kárt okozhatnak.

Megjegyzés: Idetartozhatnak azok az épületek és egyéb építmények, amelyekben egyes villamos berendezések, főleg elektronikus készülékek, már néhány volt túlfeszültség hatására is megsérülhetnek, és annak következtében jelentős anyagi kárral kell számolni, mert pl. fontos szolgáltatások (pl. biztonsági rendszerek, vezérlések) esnek ki. Idetartoznak a számítógépes hálózatok, a távközlési rendszerek, az üzemirányító és távérzékelő rendszerek, tehát általában a kiterjedt hálózatra csatlakozó, fontos feladatot ellátó elektronikus berendezések. Ezeknek a készülékei többnyire különböző hálózatokhoz csatlakoznak és ki vannak téve az azok között keletkező feszültségkülönbség hatásának is. Idetartoznak azok az épületek és egyéb építmények, amelyeknek tűz- és robbanásveszélyes légtérben a villámcsapás hatására keletkező legkisebb szikra is robbanásveszélyt idézhet elő.

III/3. FEJEZET

A VILLÁMHÁRÍTÓ BERENDEZÉS MŰSZAKI KÖVETELMÉNYEI

E fejezet tárgya minden, nem ideiglenes jellegű épület, műtárgy, egyéb különleges építmény és helyhez kötött tárgy villámhárító berendezése. Nem tárgya jelen előírásoknak az erős- és gyengeáramú szabadvezetékek és kábelek, valamint a szabadtéri alállomások villámvédelme, de az ilyen berendezésekhez tartozó épületek (pl. alállomás-épületek), továbbá az adó- és vevőantennák villámhárító berendezését jelen előírások szerint kell létesíteni.

1. ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSOK

1.1. Az olyan épületeket és egyéb építményeket (ideértve a különleges építményeket és tárgyakat, pl. fémtartályt, csővezetékot, terménytárolót), amelyek villámvédelméről jelen fejezet előírásai, jogszabály vagy egyéb hatósági intézkedés alapján gondoskodni kell, akkor a jelen előírásoknak megfelelő villámhárító berendezéssel kell ellátni.

1.2. Olyan épület vagy egyéb építmény villámhárító berendezését, ahol csak kivételesen fordul elő személyek jelenléte (pl. terménytároló), számításokkal alátámasztott gazdasági optimum alapján a villámhárító berendezésre a jelen előírásoknál alacsonyabb fokozat is megállapítható.

1.3. Olyan épület vagy egyéb építmény villámhárító berendezésére, amelyben a villámcsapásnak rendkívül súlyos következményei lehetnek (pl. atomerőmű), vagy amelyben a villámcsapás másodlagos hatásaira is nagyon érzékeny és fontos berendezések (pl. elektronikus vezérlőberendezés, számítóközpont, adatbank) vannak, az üzembiztonság és a gazdaságosság alapján a jelen előírásoknál szigorúbb követelmények is megállapíthatók.

1.4. Olyan egyedi esetekben, amelyekre a jelen előírások az épület vagy az egyéb építmény különleges alakja, szokatlan építőanyagai vagy az 1.2., illetve az 1.3. szakasz alkalmazása miatt részben vagy egyáltalán nem vonatkoztathatók, a villámhárító berendezésre a Függelék irányelvei mértékadóak.

2. A VILLÁMHÁRÍTÓ BERENDEZÉS JELÖLÉSE

2.1. A létesítési terveken fel kell tüntetni a jelen fejezet szerinti betű- és számjelekkel, a villámhárító berendezés jelölését. A betűkből és számokból álló jelcsoportok a villámhárító berendezés általános felépítésével, az épülethez viszonyított helyzetével és méreteivel szemben támasztott követelményeket - fokozatokat - jelölik. A felfogóra, a levezetőre és a földelésre vonatkozó jelcsoportokat e felsorolás sorrendjében és egymástól kötőjellel elválasztva kell közölni.

2.2. A felfogó jelle: Ezt követi a felfogó általános elrendezésének fokozatát kifejező 0...6 fokozatjel, és az épülethez viszonyított helyzetének fokozatát kifejező *o, a...d* fokozatjel.

Megjegyzés: Az egyes fokozatokra vonatkozó követelményeket a 4. szakasz tartalmazza.

2.3. A levezető jele: L. Ezt követi a levezetők általános elrendezésének fokozatát kifejező 0...5 fokozatjel és az épülethez viszonyított helyzetének fokozatát kifejező *o, a...d* fokozatjel.

Megjegyzés: Az egyes fokozatokra vonatkozó követelményeket az 5. szakasz tartalmazza.

2.4. A földelés jele: F. Ezt követi a földelés általános elrendezésének fokozatát kifejező 0...4 fokozatjel és törtvonallal elválasztva a földelési ellenállás ohm-ban kifejezett értéke, vagy ha erre nincs követelmény, akkor az *x* jel.

Megjegyzés: Az egyes fokozatokra vonatkozó követelményeket a 6. fejezet tartalmazza.

2.5. Az általános elrendezés 0 fokozatjele azt jelöli, hogy villámhárító berendezés nincs. Ehhez az épülethez viszonyított helyzet szempontjából mindig *o* fokozat, földelési ellenállás szempontjából *x* tartozik.

Megjegyzés: A villámvédelem nélküli épület vagy építmény jele: V0o-L0o-F0/x.

2.6. A természetes felfogó, levezető vagy földelő fokozatjele az általános elrendezés szempontjából *1*, amihez az épülethez viszonyított helyzet szempontjából mindig *o* fokozat tartozik.

Megjegyzés: A kizárólag természetes felfogóból és levezetőbe álló olyan villámhárító berendezésnek, ahol a természetesen földelés földelési ellenállása pl. legfeljebb 15 ohm lehet, a jele: V1o-L1o-F1/15.

2.7. A belső villámvédelem jele B. Ezt követi a belső villámvédelmet célzó intézkedések fokozatát kifejező 0...4 fokozatjel.

2.8. A villámhárító alkatrészek szükséges legkisebb méreteit kifejező méretfokozatot *n, k, e, ek* betűk jelölik. A méretfokozatok jelentése növekvő sorrendben:

normálméret, jele: *n*

közepes méret, jele: *k*

erős méret, jele: *e*

erős, különleges méret, jele: *ek*

A méretfokozatot csak akkor kell a villámhárító berendezés fokozatjelenek utolsó tagjaként feltüntetni, ha az a földfelszín feletti részekre egységes, egyébként elegendő csak a részlettervekben feltüntetni. (pl. V3a-L3a-F1/15-k.)

Megjegyzés: Az egyes fokozatokra vonatkozó követelményeket a 8. szakasz (5. táblázat) tartalmazza.

3. A VILLÁMHÁRÍTÓ BERENDEZÉS FOKOZATÁNAK MEGHATÁROZÁSA

3.1. A villámhárító berendezés fokozatát az épületnek, illetve egyéb építménynek a III/2. fejezet szerinti villámvédelmi besorolása alapján kell meghatározni.

Megjegyzések:

1. A III/2. fejezet szerint az épületet, építményt

- rendeltetése szerint az *R1...R5*,

- magassága szerint az *M1...M4*,

- a tető anyaga és szerkezete szerint a *T1...T5*,

- a körítőfalak anyaga szerint a *K1...K3*,

- a környező levegő szennyezettsége szerint az *S1...S4* csoportok valamelyikébe kell besorolni.

2. Minél nagyobb a védendő létesítményt érő villámcsapás várható gyakorisága és ennek következtében minél nagyobb személyi és anyagi kárral kell számolni, annál nagyobb biztonságot nyújtó villámhárítóra van szükség, amit jelen fejezet mind az elrendezés, mind az épülethez viszonyított helyzet szempontjából magasabb fokozat előírásával fejez ki.

3.2. A felfogó fokozatát a védendő épület, illetve építmény

- rendeltetése (*R1...R5*),

- magassága (*M1...M4*), és a

- tető anyaga és szerkezete (*T1...T5*)

csoportba való besorolása alapján az 1. táblázat szerint kell meghatározni.

Megjegyzés: A felfogó elrendezés szerinti és az épülethez viszonyított helyzete szerinti fokozatának növelése a védendő felületet érő közvetlen becsapás valószínűségének a csökkentését jelenti, ezért a táblázat olyan esetben ír elő magasabb fokozatot, ahol a tetőn tűz keletkezésével kell számolni.

A felfogó fokozatának meghatározása

1. táblázat

| A tető anyaga és szerkezeti csoport | | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 |
|-------------------------------------|---------------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|
| Rendeltetés szerinti csoport | Magasság szerinti csoport | A felfogó fokozata | | | | |
| R1 | M1 | V0o | V0o | V0o | V0o | V0o |

| | | | | | | |
|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | M2 | V0o | V0o | V0o | V0o | V2c |
| | M3 | V2a | V0o | V1o | V2b | V2c |
| | M4 | V2a | V3a | V1o | V3b | V3c |
| R2 | M1 | V0o | V1o | V0o | V2c | V2c |
| | M2 | V2a | V1o | V2b | V2c | V3c |
| | M3 | V3a | V1o | V3b | V3c | V3c |
| | M4 | V3a | V1o | V3b | V3c | V3c |
| R3 | M1 | V3a | V1o | V3b | V3c | V3c |
| | M2 | V3a | V1o | V3b | V3c | V4c |
| | M3 | V3a | V1o | V4b | V4c | V4c |
| | M4 | V4a | V1o | V4b | V4c | V4c |
| R4 | M1 | V4b | V1o | V4c | V4c | V4c |
| | M2 | V4b | V1o | V4c | V5c | V5c |
| | M3 | V5b | V1o | V5c | V5c | V5c |
| | M4 | V5b | V1o | V5c | V5c | V6c |
| R5 | M1 | V4b | V1o | V4c | V5c | V5c |
| | M2 | V4b | V1o | V5c | V5c | V6c |
| | M3 | V5b | V1o | V5c | V6c | V6c |
| | M4 | V5b | V1o | V5c | V6c | V6c |

3.2.1. A V2...V5 fokozatú felfogórendszer helyett mindig használható magasabb fokozatú felfogórendszer.

3.2.2. A V1o fokozatú felfogórendszer helyett csak az épület R és M csoportjának megfelelő fokozatú, de csak a T3...T5 csoportnak megfelelő magasabb fokozatú felfogórendszer használható.

3.2.3. A felfogó épülethez viszonyított helyzete szempontjából szükséges o, a,...c fokozat helyett bármelyik magasabb fokozat felhasználható.

3.2.4. Ha a V0o fokozatnak megfelelően villámhárító nem szükséges, de mégis létesítenek, akkor a felfogó elrendezésének fokozatára nincs követelmény, azonban az épülethez viszonyított helyzetére vonatkozó fokozatot az 1. táblázatból az épület T1...T5 csoportja alapján kell megállapítani.

3.3. A levezető fokozatát a védendő épület, illetve építmény

- rendeltetése (R1...R5),
- magassága (M1...M4) és
- a körítőfalak anyaga (K1...K3)

szerinti csoportba való besorolása alapján a 2. táblázat szerint kell megállapítani.

Megjegyzések:

1. A levezető elrendezés szerinti fokozatának emelése a másodlagos kisülés veszélyének a csökkentését jelenti, ezért a táblázat olyan helyen ír elő magasabb fokozatot, ahol a belső térben tűz, robbanás vagy pánik keletkezésével kell számolni.

2. A levezetőnek az épülethez viszonyított helyzete szerinti magasabb fokozata ott van előírva, ahol a falak anyaga már a levezető kismértékű felmelegedésétől is károsodhat, vagy ha a villámáram útját távol kell tartani az épülettől.

3.3.1. Az L2...L4 fokozat helyett a levezetők elhelyezésének rendszere mindig lehet magasabb fokozatú.

3.3.2. Az L1 o fokozatú levezetők helyett csak az épület R és M csoportjának megfelelő fokozatú, de az eredeti K2 helyett a K1 vagy K3 csoportnak megfelelő levezetőrendszer használható.

A levezető és a földelő fokozatának meghatározása

2. táblázat

| Rendeltetés szerinti csoport | Magasság szerinti csoport | K1 | K2 | K3 | A földelés fokozata | |
|------------------------------|---------------------------|--|-----|------|---------------------|------|
| | | (a körítő falak szerint) csoport esetén a levezető fokozata | | | | |
| R1 | M1 | L0o | L0o | L0o | F0/x | |
| | M2 | L0o | L0o | L0o | F0/x | |
| | | L2a | - | L2b | F2/x | F1/x |
| | L3a | L1o | L3b | F3/x | F1/x | |
| M3 | L2a | - | L2b | F2/x | F1/x | |
| | L3a | L1o | L3b | F3/x | F1/x | |
| M4 | L4a | L1o | L4b | F3/r | F1/r | |

| | | | | | | |
|----|----|-----|-----|-----|------|------|
| R2 | M1 | L0o | L0o | L0o | F0/x | |
| | | L2a | - | L2b | F2/x | F1/x |
| | | L3a | L1o | L3b | F3/x | F1/x |
| | M2 | L2a | - | L2b | F2/x | F1/x |
| | | L3a | L1o | L3b | F3/r | F1/r |
| | M3 | L4a | L1o | L4b | F3/r | F1/r |
| | M4 | L5a | L1o | L5b | F3/r | F1/r |
| R3 | M1 | L3a | L1o | L3b | F3/r | F1/r |
| | M2 | L3a | L1o | L4b | F3/r | F1/r |
| | M3 | L4a | L1o | L5b | F4/r | F1/r |
| | M4 | L5a | L1o | L6b | F4/r | F1/r |
| R4 | M1 | L4b | L1o | L4b | F4/r | |
| | M2 | L4b | L1o | L4b | F4/r | |
| | M3 | L5b | L1o | L5b | F4/r | |
| | M4 | L5b | L1o | L5b | F4/r | |
| R5 | M1 | L4b | L1o | L4c | F4/r | |
| | M2 | L4b | L1o | L4c | F4/r | |
| | M3 | L5b | L1o | L5c | F4/r | |
| | M4 | L5b | L1o | L5c | F4/r | |

3.3.3. A levezető épülethez viszonyított helyzete szempontjából szükséges *o*, *a...c* fokozat helyett bármelyik magasabb fokozat használható.

3.3.4. *L0o* fokozat csak abban az esetben állapítható meg, ha a felfogó fokozata *V0o*, tehát villámhárító nincs.

3.3.5. Abban az esetben, ha *L0o* fokozatnak megfelelően levezető nincs előírva, de villámhárító mégis létesül, akkor az épület *M* és *K* besorolásának megfelelő más, az *L0o* fokozattal vagylagosan előírt, fokozatot kell választani.

R1, *M1* besorolás esetén, mivel az *L0o* fokozattal vagylagosan nincs más fokozat előírva, a levezető épülethez viszonyított helyzetét az *M2* csoportra vonatkozó előírás szerint kell megállapítani.

3.3.6. Az *L3a*, illetve az *L3b* fokozattal vagylagosan előírt *L2a*, illetve *L2b* fokozat csak akkor állapítható meg, ha a *V2* fokozatú felfogórendszer csak egyetlen felfogórúdból, vagy egyetlen, 20 m-nél nem hosszabb felfogóvezetéből (gerincvezetéből) áll.

3.4. A földelés fokozatát a védendő épület, illetve építmény

- rendeltetése (*R1...R5*),
- magassága (*M1...M4*)

szerinti besorolása alapján a 2. táblázat szerint kell megállapítani.

Megjegyzés: A földelés általános elrendezésére a táblázat akkor ír elő magasabb fokozatot, ha a belső térben gőz, robbanás vagy pánik keletkezésével kell számolni, illetve ha idegen potenciált behozó vezetékek miatt a másodlagos kisülések elkerülése különösen fontos.

3.4.1. A földelés fokozatának megállapításakor figyelembe kell venni a levezetőnek a 3.3. szakasz szerint megállapított fokozatát is, ezért a földelés fokozata csak a levezető fokozatával azonos sorban lévő változatok közül választható.

3.4.2. Az *F2* és *F3* fokozatú földelőrendszer helyett mindig lehet magasabb fokozatú földelőrendszert használni.

3.4.3. Az *F1/x* vagy az *F1/r* fokozatnak megfelelő természetes földelő és a vagylagosan (a táblázatban mellette) megadott más fokozatú mesterséges földelő minden esetben helyettesítheti egymást.

3.5. Az épülethez viszonyított helyzet szempontjából *d* fokozatú (az épülettől független) villámhárító mindig helyettesítheti az *a...c* fokozatú villámhárítót.

Ha a felfogónak az épülethez viszonyított helyzete *d* fokozatú, akkor a levezetőnek is *d* fokozatúnak kell lennie. A másodlagos kisülések veszélyének csökkenését kihasználva ebben az esetben az általános elrendezés szempontjából alacsonyabb fokozatú levezető és földelő alkalmazható.

3.6. A belső villámvédelem fokozatát a védendő épület, illetve egyéb építmény

- rendeltetése (*R1...R5*),
- magassága és környezete (*M1...M4*),
- a másodlagos hatások következménye (*H1...H5*)

szerinti besorolás alapján a 3. táblázat szerint kell megállapítani.

3.6.1. Az adott körülmények figyelembevételével a 3. táblázat szerinti fokozatnál magasabb fokozat is megállapítható.

3.6.2. Az elektromágneses villámimpulzus elleni védelem mértékét a várható túlfeszültségek nagyságának, gyakoriságának, a védendő berendezés értékének, túlfeszültség-állóságának, a védelem költségének és az ebből adódó kockázatának a figyelembevételével az 1.2. szakasz alkalmazásával, műszaki-gazdasági elemzés alapján

lehet megállapítani, ha a villám másodlagos hatásának következményei közvetlenül nem veszélyeztetnek emberéletet vagy nem okoznak a környezetre kiterjedő veszélyt.

A belső villámvédelem fokozatának meghatározása

3. táblázat

| Másodlagos hatás szerinti csoport | | H1 | H2 | H3 | H4 | H5 |
|-----------------------------------|---------------------------|--------------------------------|----|----|----|----|
| Rendeltetés szerinti csoport | Magasság szerinti csoport | A belső villámvédelem fokozata | | | | |
| R1 | M1 | B0 | B0 | B0 | B2 | B2 |
| | M2 | B0 | B0 | B0 | B2 | B3 |
| | M3 | B0 | B0 | B2 | B2 | B3 |
| | M4 | B0 | B1 | B2 | B2 | B3 |
| R2 | M1 | B0 | B0 | B0 | B3 | B4 |
| | M2 | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 |
| | M3 | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 |
| | M4 | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 |
| R3 | M1 | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 |
| | M2 | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 |
| | M3 | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 |
| | M4 | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 |
| R4 | M1 | B0 | B3 | B3 | B3 | B4 |
| | M2 | B0 | B3 | B3 | B3 | B4 |
| | M3 | B0 | B3 | B3 | B3 | B4 |
| | M4 | B0 | B3 | B3 | B3 | B4 |
| R5 | M1 | B0 | B3 | B3 | B3 | B4 |
| | M2 | B0 | B3 | B3 | B3 | B4 |
| | M3 | B0 | B3 | B3 | B3 | B4 |
| | M4 | B0 | B3 | B3 | B3 | B4 |

3.7. A villámhárító föld feletti alkatrészeinek méretfokozatát a védendő épület, illetve építmény - rendeltetése (R1...R5), és a - környező levegő szennyezettsége (S1...S4) szerinti besorolás figyelembevételével a 4. táblázat szerint kell meghatározni.

Megjegyzés: A méretfokozatokhoz tartozó anyag- és méretkövetelményeket a 8.2.1. szakasz és az 5. táblázat tartalmazza.

A föld feletti alkatrészek méretfokozatának meghatározása

4. táblázat

| A környező levegő szennyezettsége szerinti csoport | | S1 | S2 | S3 | S4 |
|--|------------------------------|------------------------------|----|----|----|
| A villámhárító alkatrészének elhelyezése | Rendeltetés szerinti csoport | Az alkatrészek méretfokozata | | | |
| Levegőben | R1 és R2 | n | k | e | ek |
| | R3 | k | k | e | ek |
| | R4 és R5 | k | e | e | ek |
| Falban | R1...R5 | e | e | e | ek |

4. A FELFOGÓ

4.1. A felfogó általános elrendezésének fokozatai

4.1.1. V0 Sem természetes, sem mesterséges felfogórendszer nincs.

4.1.2. V1 Természetes felfogók rendszere, amely

- az épület, illetve egyéb építmény fémből készült teteje lehet, vagy

- a tetőfödém vagy a tetőszerkezet fémalkatrészeinek, vagy a tetőfelületen lévő egyéb fémrészeknek egymással összekötött olyan rendszere, amelytől a tető egyik pontja sincs 5 m-nél távolabb.

4.1.3. V2 Egyszerűsített felfogórendszer, amely

- egyetlen felfogórúd a 20°-nál meredekebb lejtésű sátoztető (gúla, kúp) legmagasabb pontján, függetlenül a tető kiterjedésétől;

- több felfogórúd a 20°-nál meredekebb lejtésű nyeregtető gerincén egymástól 20 m-nél nem nagyobb távolságra, függetlenül a tető szélességétől;

- felfogórúdak rendszere a 20°-nál laposabb tetőfelületen olyan elrendezésben, hogy a tető egyetlen pontja sem esik vízszintes irányban távolabb valamelyik felfogórúdtól, mint a rúd csúcsához viszonyított magasságkülönbségének tízszerese;

- egyetlen felfogóvezető a 20°-nál meredekebb lejtésű tető legmagasabb élén (a tető gerincén), függetlenül a tető szélességétől;

- felfogóvezetők olyan rendszere, hogy a tetőfelület egyik pontja sem esik vízszintes irányban távolabb a felfogótól; mint 10 m.

4.1.4. V3 Normál-felfogórendszer, amely felfogócsúcsok, felfogóvezetők vagy természetes felfogók olyan rendszere, amely kielégíti a következő szerkesztési követelmények valamelyikét:

- nem lehet egy $R = 100$ m sugarú képzeletbeli gömböt a felfogórendszer érintése nélkül a védendő felülettel kívülről érintkezésbe hozni;

- nem lehet a védendő felületre egy $d = 20$ m átmérőjű képzeletbeli körlapot a felfogó érintése nélkül ráhelyezni;

- az épület legfeljebb 40 m magasságban lévő bármelyik pontjától (pl. a tető szélétől) a felfogóhoz húzott egyenesnek a függőlegessel bezárt szöge - a védőszög - mindenütt kisebb, mint az $= 45^\circ$.

A védőszöges szerkesztés $M = 40$ m-nél magasabb építmény esetén nem alkalmazható.

A különböző szerkesztési követelmények (gömb, körlap, védőszög) egy rendszeren belül együtt is használhatók. A szerkesztési követelményeket és a jelöléseket az 1. ábra tartalmazza.

Megjegyzés: A szerkesztési követelmények alkalmazhatósága a felfogó épülethez viszonyított helyzetének fokozatától is függ.

4.1.5. V4 Biztonsági felfogórendszer, amely felfogócsúcsok, felfogóvezetők vagy természetes felfogók olyan rendszere, amely a következő értékekkel elégíti ki a 4.1.4. szakasz - a V3 normál-felfogórendszer - előírásait:

$R = 80$ m,

$d = 15$ m, és

$= 30^\circ$

4.1.6. V5 Növelt biztonságú felfogórendszer, amely felfogórúdak, felfogócsúcsok, felfogóvezetők vagy természetes felfogók olyan rendszere, hogy egy R sugarú képzeletbeli gömböt nem lehet felülről közelítve a felfogórendszer érintése nélkül a védendő felülettel érintkezésbe hozni. A képzeletbeli gömb R sugara a védendő épület, építmény vagy különleges tárgy M magasságától a következők szerint függ:

ha $M \leq 20$ m $R = 40$ m;

ha $20 \text{ m} < M < 50 \text{ m}$, $R = M + 20$ m;

ha $M \geq 50$ m, $R = 70$ m.

4.1.7. V6 Különleges biztonságú felfogórendszer, amely felfogórúdak, felfogócsúcsok, felfogóvezetők vagy természetes felfogók olyan rendszere, amely a következő értékekkel elégíti ki a 4.1.6. szakasz - V5 növelt biztonságú felfogórendszer - előírásait:

ha $M \leq 50$ m, $R = M + 10$ m,

ha $M > 50$ m, $R = 60$ m.

4.2. A felfogó épülethez viszonyított helyzetének fokozatai

4.2.1. o Felfogóberendezés nincs, vagy csak természetes felfogó van.

4.2.2. a A felfogóberendezés közvetlenül a védendő felületen van, vagy a közöttük lévő távolság kisebb, mint 0,15 m.

4.2.3. b A felfogóvezetők és a védendő felület közötti távolság legalább 0,15 m.

Nem kell felfogóvezetőnek tekinteni a felfogórendszerhez tartozó természetes felfogókat (4.5.2. szakasz), valamint azokat a tétőn lévő vezetőket, amelyekre az előírt, de legalább V3 fokozatú védőhatás érvényesül.

Megjegyzés: A felfogórúdak összekötő vezetőket például nem kell felfogóvezetőnek tekinteni, ha rájuk érvényesül a felfogórúdak megfelelő védőhatása.

4.2.4 c A felfogóvezetők és az épület között mindenütt legalább 0,5 m távolság van, a felfogócsúcsok legalább 0,5 m magasak, a természetes felfogókon feltételezhető becsapási pont (lásd a 2. ábrát) az épülettől legalább 0,5 m távolságra van, vagy a védendő felület ennél közelebb eső részét árnyékolás védi a becsapó villám hőszugárzásától.

Megjegyzés: Az összekötő vezetőkre lásd még a 4.3.2.4. szakaszt.

4.2.5. d A felfogórendszer az épülettől független, és a felfogórendszer elemei sehol sem közelítik meg a védendő felületet úgy, hogy a megközelítési helyeken másodlagos kisülés veszélye (7.1. szakasz) áll fenn.

4.3. A felfogó összekötése és rögzítése

4.3.1. $V/3$ és magasabb fokozatú felfogórendszer esetén a tetőn lévő nagyobb fémtesteket össze kell kötni a villámhárítóval.

Nagyobb fémtestnek kell tekinteni a vagy

- legalább 1 m² felületű, vagy
- legalább 1 m hosszúságú, vagy
- legalább 0,5 m magasságú fémtestet.

A fémtestek összekötésétől el lehet tekinteni, ha a fokozatnak megfelelő védett térbe esnek, továbbá nincsenek olyan közel a villámhárítóhoz, hogy másodlagos kisülés veszélye álljon fenn.

Azokat a tetőn lévő fémtesteket, amelyek nem emelkednek ki a felfogóvezetők síkjából, vízszintes kiterjedésüktől függetlenül védett térben lévőeknek lehet tekinteni.

4.3.2. A felfogó vezetők rögzítése biztosítsa, hogy az időjárás hatásai következtében a felfogóvezetők eredeti helyzete ne változzék meg.

A felfogóvezetőket és tartószerkezetüket szélterherre, a feszített felfogóvezetőket húzó-igénybevételre is kell méretezni, az Erősáramú szabadvezeték normális biztonságát meghatározó műszaki követelmény szerint.

Ha a feszített felfogóvezető a közbenső tartóelemet odaszorítja a tetőhöz, csak elcsúszás ellen kell rögzíteni.

4.3.2.1. Ha a felfogó épülethez viszonyított helyzetének fokozata a , a felfogóvezetőket egymástól 10 m-nél nem nagyobb távolságra levő rögzítőelemekkel kell rögzíteni. Az esetleges feszített szakaszokra ez a követelmény nem vonatkozik.

A felfogóvezetőket közvetlenül a tetőre lehet fektetni. A rögzítőelemek közvetlenül beerősíthetők a tetőszerkezetbe. Tetőfödemen a felfogóvezetőt leszorító, megfelelő súlyú test (pl. betontömb) is használható rögzítőelemként.

4.3.2.2. Ha a felfogó épülethez viszonyított helyzetének fokozata b , a felfogóvezetőket olyan - bármilyen anyagból készült - tartókra kell rögzíteni, amelyek (a belógást is figyelembe véve) biztosítják az előírt távolság betartását.

4.3.2.3. Ha a felfogó épülethez viszonyított helyzetének fokozata c , a felfogóvezetőket szigetelő tartórudakra (lásd a 8.3. szakaszt) vagy a 4.3.2.4. szakaszban megengedett esetekben fémről készült tartórudakra kell rögzíteni, vagy a vezetőket feszítetten felszerelni, amelyek a vezetők belógását is figyelembe véve biztosítják az előírt távolság betartását.

Porcelán vagy üveg szigetelővel felszerelt fém tartórúd nem tekinthető nem vezető anyagból készült tartórúdnak.

4.3.2.4. Ha a felfogó épülethez viszonyított helyzetének fokozata c , a felfogóvezetők rögzítésére fémről 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 közelíti meg a héjazaton 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 TS csoportba tartozó tetőre helyezett betontömbbe van erősítve, és a betontömb alatt az időjárásnak ellenálló, legalább 100 kV átütőlöképfeszültségű (pl. 10 mm vastag kemény PVC lap), minden irányban, 20 cm-rel túlnyúló szigetelőlap van.

4.3.2.5. Ha a felfogó épülethez viszonyított helyzetének fokozata d , a felfogóvezetőket a védendő épülettől független tartószerkezetekre kell rögzíteni.

A felfogóvezetők lehetnek:

- a védendő épület felett átfeszített vezetők;
- a védendő épület közelében álló épületen vagy építményen elhelyezett vezetők.

4.3.3. A felfogórudakat függőleges helyzetben kell rögzíteni úgy, hogy az időjárás és a karbantartással járó terhelések hatásai következtében a felfogórudak eredeti helyzete ne változzék meg.

A felfogórudakat szélnyomásra, a felfogórúdként használt, az épülettől függetlenül felállított oszlopokat a karbantartással járó terhelésekre is kell méretezni.

4.3.3.1. A tető anyaga és szerkezete szerint $T5$ csoportba sorolt épületeken csak olyan felfogórudak használhatók, amelyek a könnyen vagy közepesen éghető tetőhéjazatot áttörve az alatta lévő fém tetőszerkezethez vannak erősítve, vagy a héjazat alatt elhelyezett összekötő vezetők útján csatlakoznak a levezetőkhöz. Ez a követelmény nem vonatkozik az olyan felfogórúdra, amelynek minden pontja legalább 0,5 m távolságban van a héjazat könnyen vagy közepesen éghető részeitől.

Megjegyzés: A $T5$ csoportba sorolt épületek kivételével az a , b vagy c fokozatú felfogórudak az épület bármilyen anyagból készülhetnek (pl. fából, fémről), megfelelő szilárdságú részéhez erősíthetők.

4.3.3.2. Ha a felfogó épülethez viszonyított helyzetének fokozata c , a felfogórudak rendszeréből álló felfogó esetén a felfogórudak alsó részét a tetőhéjazat fölött vagy alatt egymással és a levezetőkkel összekötő vezetők

nem tekinthetők felfogóvezetőnek akkor, ha olyan védendő felület alatt vannak, amelyre a felfogó általános elrendezésének fokozatát megállapították. Ebben az esetben az összekötő vezetők épülethez viszonyított helyzetének héjazat fölötti vezetés esetén a h fokozatnak kell megfelelnie, héjazat alatti vezetés esetén a távolságra nincs követelmény.

4.3.3.3. Ha a felfogó épülethez viszonyított helyzetének fokozata d , felfogórúdként az épülettől függetlenül felállított fémoszlopot, vagy legalább 2 m-rel a nem fémből készült (pl. fa vagy beton) oszlop csúcsa fölé nyúló fémrúddal és levezetővel ellátott oszlopot kell használni.

4.3.3.4. A kikötéssel merevített felfogórudak vagy oszlopok kikötő sodronyköteleit a kihorgonyzás helyén össze kell kötni a villámhárító legközelebbi részével. Az összekötéstől el lehet tekinteni, ha a tető anyaga és szerkezete szerint az épület nem tartozik a T5 csoportba, és a kihorgonyzás az épület belső terében vagy a tetőn nem közelít meg nagyobb fémtárgyat úgy, hogy másodlagos kisülés veszélye áll fenn (lásd a 7.1. szakaszt).

4.3.4. A felfogócsúcsokat függőlegesen vagy a védendő felületre merőleges helyzetben kell rögzíteni úgy, hogy az időjárás hatásai következtében az eredeti helyzetük ne változzék meg, és feleljenek meg a felfogórudakra vonatkozó 4.3.3.1. és 4.3.3.2. szakasz előírásainak.

4.4. Közös felfogórendszer

4.4.1. Egymás közelében álló épületek, építmények csoportja közös felfogórendszerrel védhető, ha az a csoport minden egyes tagjára biztosítja a 3.2. szakasz szerint megállapított fokozatú védelmet.

Megjegyzések: 1. Különleges épületek, építmények védelmére létesített közös felfogórendszer fokozatának megállapításakor a 3.2. szakasz előírásain túlmenően a 9. szakasz előírásait is figyelembe kell venni.

2. A közös felfogórendszer elemei a védendő épületektől, építményektől függetlenül, vagy azok közül egyeseken is elhelyezhetők.

4.4.2. A közös felfogórendszerrel védett épületek, építmények olyan képzeletbeli védendő felület alatt legyenek, amelyre legalább a V3 fokozat szerkesztési követelményei (lásd a 4.1.4. szakaszt) teljesülnek.

Megjegyzés: Ha a 3.2. szakasz szerint valamelyik épületre, illetve építményre a V3-nál magasabb fokozatú védelem szükséges, akkor erre az épületre a 4.4.1. szakasz értelmében teljesíteni kell a 4.1. és 4.2. szakasz szerint a megfelelő fokozatra vonatkozó előírásokat. Ha pl. olyan védendő felület alatt, amely a V3 fokozatnak megfelelően a 4.1.4. szakasz szerint egy $R = 100$ m sugarú gömbbel nem érinthető meg, az egyik épületre V5 fokozatú felfogórendszer van előírva, akkor ezt az épületet a 4.1.6. szakaszban megfelelő sugarú gömb sem érintheti meg.

4.4.3. A közös felfogórendszernek a védett csoport valamelyik épületén, építményén elhelyezett elemei feleljenek meg az épület, illetve építmény felfogójára megállapított fokozatnak is.

4.4.4. A közös felfogórendszerrel védett csoport olyan épületére, illetve építményére amelyen nincs elhelyezve - a közös felfogórendszer részét alkotó - felfogó, a belső villámvédelemre vonatkozó (7. szakasz), valamint a tetőn lévő nagyobb fémtárgyak bekötésére vonatkozó előírások (4.3.1. szakasz) nem vonatkoznak.

4.5. Természetes felfogó

4.5.1. Természetes felfogónak használható minden, a levezetőkkal fémesen összekötött, a tetőn vagy a védendő felület más részén lévő fémtárgy, ha alkalmazásával teljesülnek a felfogórendszer fokozatára a 4.1. szakaszban, a természetes felfogóként használható fémtárgyak legkisebb méreteire a 8.1.2. szakaszban előírt követelmények.

4.5.2. Ha a felfogó épülethez viszonyított helyzetének fokozata a vagy b , akkor a természetes felfogónak használt fémtárgy a védendő felülettel közvetlenül érintkezhet.

4.5.3. Ha a felfogó épülethez viszonyított helyzetének fokozata c , olyan fémtárgyak alkalmazhatók természetes felfogóknak, amelyeknél a becsapási ponton keletkező hő és a másodlagos kisülések hatásától védett a könnyen vagy közepesen éghető tetőszerkezet vagy tetőhéjazat. Ez lehet:

- a kiemelkedő csúcsot vagy gerincet alkotó természetes felfogó (mint pl. tetőantenna, korlát, attika, fémmel borított torony vagy kupola, felülvilágító éle stb.), amin a feltételezhető becsapási pont (lásd a 2. ábrát) legalább 50 cm távolságra van a könnyen vagy közepesen éghető tetőfelülettől, közvetlenül érintkezhet az éghető tetőszerkezettel vagy héjazattal;

- olyan természetes felfogó, ahol a feltételezhető becsapási pont és a 0,5 m-nél közelebb eső, könnyen vagy közepesen éghető felület között hőszugárzást árnyékoló fém vagy nem éghető egyéb anyag [pl. maga a természetes felfogó, járólapp, azbesztcement- (eternit) lap, kavicsréteg] van. (Lásd a 2. ábrát).

4.5.4. Ha a felfogó épülethez viszonyított helyzetének fokozata d , csak az épülettől független, a 4.2.5. szakasz követelményeit kielégítő fémszerkezet (pl. lámpaoszlop) használható természetes felfogónak. A tetőn lévő fémtárgyaknak a felfogórendszerre előírt követelményeknek megfelelő védett felület alá kell esniük.

5. A LEVEZETŐ

5.1. A levezető általános elrendezésének fokozatai

5.1.1. L0 Sem természetes, sem mesterséges levezető nincs.

5.1.2. L1 Csak természetes levezető van, amely

- az épület vagy az egyéb építmény fémből készült vagy fémmel burkolt fala;

- olyan, fémből készült összefüggő épületszerkezet, amelynek függőlegesen végigfutó elemei (pl. oszlopok, pillérek, függőleges vázszerkezeti elemek) között a magasságuknál kisebb távolság van;
- vasbeton épületszerkezet fémesen összefüggő (8.2.2.4.) acélbetétje.

5.1.3. L2 Egyetlen levezető olyan helyen, ahol a felfogónak bármely pontjától a levezetőig - a vezetők mentén mért áramút vízszintes vetülete nem hosszabb 20 m-nél.

Megjegyzés: Ha az épület vagy építmény mérete miatt egy levezetővel e követelményt nem lehet megvalósítani, akkor L3 fokozatú levezetőt kell alkalmazni.

5.1.4. L3 Legalább két levezető olyan elrendezésben, hogy a felfogónak bármely pontjától

- a legközelebbi levezetőig a vezető mentén mért áramút vízszintes vetülete, vagy

- a levezetőig mért (több) áramút vízszintes vetületének eredője

nem hosszabb 15 m-nél.

Több párhuzamos áramút eredőjét a következő összefüggés szerint kell meghatározni:

$$l_e = \frac{1}{\frac{1}{l_1} + \frac{1}{l_2} + \dots + \frac{1}{l_n}}$$

ahol

n a párhuzamos áramutak száma,

l_n az n -edik párhuzamos áramút hossza.

Az áramutak meghatározásakor k -szor számításba vett vezetőszakasz hosszának k -szorosát kell számításba venni.

Egymáshoz közel eső levezetőket csak akkor lehet külön levezetőnek tekinteni, ha közöttük a távolság legalább 1 m.

A párhuzamos áramutak száma $n = 4$

a szimmetria következtében: $l_1 = l_2 = l_3 = l_4 = l_n$, ezért

$$l_e = 1/4 l_n$$

az $x/2$ szakaszra: $k = 2$,

a d szakaszra: $k = 1$, ezért $l_n = d + 2 x/2$,

$$\text{tehát: } l_e = 1/4 (d + 2 x/2) = 1/4 (d + x)$$

5.1.4.1. V1o fokozatú felfogórendszer esetén, ha a természetes felfogó zárt fémlemez vagy sűrű háló, az áramutak a legkedvezőtlenebb becsapási pontot a levezetővel összekötő egyenesek. Ezeket az áramutakat egymástól függetlennek lehet tekinteni, és eredőjüket az 5.1.4. szakasz szerint kell meghatározni.

5.1.4.2. V1o fokozatú felfogórendszer esetén, ha a természetes felfogó nem zárt, hanem olyan hálózatot alkot, ahol az áramutókat a felfogóvezetőkől álló hálózathoz hasonlóan ki lehet jelölni, az áramutak eredőjét az 5.1.4. szakasz szerint kell meghatározni.

5.1.5. L4 Legalább két levezető az L3 fokozatnak megfelelő feltételekkel, de a leghosszabb áramútnak vagy az eredő áramútnak a vízszintes vetülete nem hosszabb 10 m-nél.

5.1.6. L5 A levezetők olyan elrendezése, amely megfelel az L4 fokozatnak, de minden levezető felül (vízszintesen) össze van kötve egymással, a felfogóhoz való csatlakozástól 2 m-nél nem nagyobb távolságra (lásd a 4. ábrát).

A 20 m-nél hosszabb levezetők közben is össze vannak kötve (vízszintesen) egymással úgy, hogy az összekötések között a levezető mentén mért távolság 20 m-nél nagyobb nem lehet.

Megjegyzések:

1. A felső és a közbenső összekötés kialakítható a földben, falon kívül, süllyesztve stb., mindig az épület szerkezeti adottságaitól függően.

2. A levezető vízszintes összekötéseire **L5d** fokozat esetén (lásd az 5.2.5. szakaszt) nincs szükség.

5.2. A levezető épülethez viszonyított helyzetének fokozatai

5.2.1. o Levezető nincs vagy csak természetes levezető van.

5.2.2. a A levezető közvetlenül a fal felületén, vagy attól 0,15 m-nél kisebb távolságra van, vagy be van építve a falba.

5.2.3. b A levezető és az épület között legalább 0,15 m távolság van.

5.2.4. c A levezető és az épület között legalább 0,5 m távolság van.

5.2.5. d A levezetőrendszer független az épülettől, és egyik levezető sem közelíti meg az épületet úgy, hogy a megközelítési helyen másodlagos kisülés veszélye áll fenn (lásd a 7.1. szakaszt).

Megjegyzés: A d fokozatú levezető mindig d fokozatú felfogóhoz kapcsolódik.

A d fokozatú villámhárító levezetőinek számára és elrendezésére nem vonatkoznak az áramút hosszát korlátozó előírások (5.1. szakasz).

5.3. A levezető rögzítése

5.3.1. A levezető rögzítése biztosítsa, hogy az időjárás és egyéb várható erők (pl. hozzáférhető levezetőknél emberi erő) hatásai következtében eredeti helyzete ne változzék meg.

Az épület külső falán rögzített levezetőket szélteherre, a feszített levezetőket húzó-igénybevételre is kell méretezni.

5.3.2. A levezető rögzítésére használt tartót vagy egyéb rögzítőelemet a villám elektrodinamikus erőhatása vagy más mechanikai erőhatás következtében fellépő kihúzó erővel szemben is rögzíteni kell.

Megjegyzés: Az előírt távolság betartását és a levezető rögzítését biztosító, fémbog készült tartó könnyen vagy közepesen éghető anyagú falhoz vagy szerkezethez is rögzíthető.

5.3.3. A feszített levezetőt, szabadtéren, 30 m-nél nagyobb átfeszítési távolság esetén, alá kell támasztani.

Megjegyzés: Az alátámasztás célja a szélteher hatására lengésbe hozott levezető lengési hosszának csökkentése. Az alátámasztást őszerű az átfeszítési távolság közepén elhelyezni.

5.3.4. A levezetők minél kevesebb kötési pont, csatlakozási hely beiktatásával, folyamatosan összefüggő anyagból készüljenek.

Megjegyzések:

1. A levezetőket célszerű a felfogóvezetők vagy a felfogóberendezés egyéb elemeit (pl. a felfogórudakat) a levezetővel összekötő vezetők közvetlen folytatásaként kialakítani.

2. A kötések kivételére lásd a 8.2.1. szakaszt.

5.3.5. A levezetőt lehetőleg egyenesen és függőlegesen kell vezetni, kerülni kell az éles iránytöréseket, az emelkedő szakaszokat és a hurkokat (pl. eresz megkerülésekor).

A levezetők ne alkossanak olyan hurkokat, amelyek mentén az 5. ábra szerint mért l áramút az s megközelítési távolság tízszeresénél hosszabb.

5.3.6. Ha a levezető épültéhez viszonyított helyzetének fokozata a ,

- az épület falába, oszlopába, pillérébe stb. beépített levezető vagy kötésmentesen folyamatos legyen, vagy a kötés a 8.2.1.1. szakasz szerint kell elkészíteni,

- az épület külső oldalán elhelyezett levezetőt legalább 3 méterenként rögzíteni kell.

Megjegyzés: A levezetőt be lehet falazni, nem kell körülötte üreget kialakítani.

5.3.7. Ha a levezető épülethez viszonyított helyzetének fokozata b vagy c , a levezetőket olyan tartókra kell rögzíteni, amelynek a vezetők lengéseit is figyelembe véve biztosítják az előírt távolság betartását.

5.3.8. Ha a levezető épülethez viszonyított helyzetének fokozata d , akkor az épülettől független tartószerkezetre kell rögzíteni, vagy az épülettől független fémszerkezetet kell (pl. fémből készült oszlopot) levezetőként alkalmazni.

Faoszlopon a levezetőt olyan tartókra kell rögzíteni, amelyek az oszloptól legalább 0,15 m távolságban tartják.

Megjegyzés: Betonoszlopba a levezető bebetonozható vagy közvetlenül az oszlopra erősíthető.

5.4. A levezető védelme

5.4.1. A levezetőnek, és a hozzá csatlakozó földelővezetőnek a talajszinttől számított 1,5 m magas szakaszát - ha mechanikai sérülés veszélyének van kitéve - megfelelő szilárdságú idomacél burkolattal kell védeni.

A levezetőt a zárt szelvényű burkolat (cső) felső és alsó peremével össze kell kötni.

5.4.2. A hozzáférhető helyen levő levezetőnek a földtől mért 3 m magasságig terjedő szakaszát és az ott lévő tartószerkezeteket emberi erővel (szerszám nélkül) ne lehessen megrongálni.

5.5. Közös felfogórendszer levezetői

5.5.1. A közös felfogórendszer levezetőinek fokozatát a 3.3. szakasz szerint kell megállapítani.

Megjegyzés: A közös felfogórendszer levezetői a védendő épületektől vagy építményektől függetlenül, vagy azok közül egyeseken lehetnek elhelyezve.

5.5.2. A közös felfogórendszer levezetői, ha azok épületen vagy építményen vannak elhelyezve, feleljenek meg az építmény levezetőjére megállapított fokozatnak is.

5.5.3. A közös felfogórendszer levezetői, ha azok az épületektől vagy építményektől független tartószerkezetre vannak rögzítve, feleljenek meg a d fokozat követelményeinek.

5.6. Természetes levezető és kisegítő levezető

5.6.1. Természetes levezetőként használható minden, a felfogórendszerrel és a földelővel összekötött, a környezeti és időjárási igénybevételeknek ellenálló függőleges fémtárgy, ha alkalmazásukkal teljesülnek a levezető fokozatára az 5.1. szakasz előírásai.

5.6.1.1. Az olyan fémtárgyakat, amelyeknek a legkisebb méretei nagyobbak, mint az 5. táblázatban a szalagokra előírt legkisebb méretek, a villámhárító céljára készített levezetőkkel egyenértékű természetes levezetőknek lehet tekinteni.

5.6.1.2. Az olyan fémtárgyakat, amelyek méretei nem érik el az 5. táblázatban a szalagokra előírt legkisebb vastagságot vagy szélességet, csak a villámhárító céljára készített levezetőknél kisebb értékű, kisegítő természetes levezetőnek szabad tekinteni, ha kielégítik az 5. táblázatnak a természetes felfogókra és a kisegítő természetes levezetőkre vonatkozó előírásait.

5.6.2. Ha a levezető épülethez viszonyított helyzetének fokozata *a* vagy *b*, a védendő épület felületével érintkező vagy befalazott fémtárgyak is használhatók természetes levezetőként.

5.6.3. Ha a levezető fokozata *L3a* vagy *L3b* vagy *L4a* vagy *L4b*; a levezetőknek legfeljebb a fele lehet kiegészítő természetes levezető.

Megjegyzés: A levezetők számának megállapításakor figyelembe kell venni a levezetők egymástól való távolságát is (lásd az 5.1.4. szakaszt).

5.6.4. Ha a levezető fokozata *L2a* vagy *L2b* vagy *L5b*, kiegészítő természetes levezető nem használható a fokozatra előírt levezetőként.

5.6.5. Ha a levezető fokozata *L4c* vagy *L5c*, természetes levezetők nem használhatók a fokozatra előírt levezetőként.

Megjegyzés: Ebben az esetben a természetes levezetők csak kiegészítik a szükséges számú mesterséges levezetőkől álló rendszert.

5.6.6. Ha a levezető épülethez viszonyított helyzetének fokozata *d*, csak az épülettől független, olyan fém szerkezetet szabad természetes levezetőként használni, amely az 5.2.5. szakasz követelményeit kielégíti.

6. A FÖLDELÉS

6.1. A földelés általános elrendezésének fokozatai

6.1.1. F0 Sem természetes, sem mesterséges földelő nincs.

6.1.2. F1 Vagy csak természetes földelő van, amely lehet

- az épület, építmény vagy tárgy talajjal közvetlenül érintkező fémrésze;
 - az épület acélbetétes beton alapja;
 - az épülethez, építményhez vagy tárgyhöz csatlakozó, szigetelés nélkül a talajba ágyazott nagy kiterjedésű fémtárgy (pl. csővezeték hálózat);
- vagy az épület (e célra készített) beton alap földelése.

6.1.3. F2 Egyetlen földelő.

6.1.4. F3 Legalább két földelő, amelyek lehetnek különállóak vagy csoportosan egymással összekötöttek.

6.1.5. F4 Földelőrendszer, amely gyűrűsföldelő, keretföldelő, földelőháló vagy épületek (e célra készített) beton alap-földelése, illetve ezekkel összekötött egyedi földelők rendszere.

6.2. A földelés ellenállás

6.2.1. x A földelési ellenállás nagyságára nincs követelmény, de a földelő felépítése megfelel a 6.3.7. szakasznak.

Megjegyzés: Az FO/x fokozatra semmilyen követelmény sincs.

6.2.2. r A földelési ellenállás nagysága legfeljebb 2 ohm lehet, vagy

- egyetlen földelő (*L2* fokozat) vagy földelőrendszerhez tartozó, vizsgálgó összekötővel leválasztható egyedi földelő, illetve földelőcsoport esetén:

$$r_6 \frac{\quad}{A} \quad \text{ohm, illetve}$$

- összefüggő (csak a villámhárító megbontásával szétválasztható) földelőrendszer esetén:

$$r_3 \frac{\quad}{A} \quad \text{ohm legyen.}$$

A képletekben:

a talaj fajlagos ellenállása, ohm m,

A az épület alapterülete, m².

6.2.2.1. A talaj fajlagos ellenállását a vonatkozó műszaki követelmények szerint végzett mérésekkel kell megállapítani.

Sűrűn beépített területeken vagy olyan területen, ahol a talajban nagy kiterjedésű fémtárgyak vannak, és a mérés nem végezhető el, a 4. táblázat szerinti értékekkel kell számolni.

6.2.2.2. Épületsorozat közös villámvédelmének összefüggő földelőrendszere esetén az *A* területet a földelő által körülvevő területnek kell venni.

Talajfajták fajlagos ellenállása

4. táblázat

| Talajfajta | Fajlagos ellenállás ohm.m |
|------------|------------------------------|
| Talajvíz | 20 |

| | |
|----------------------------|------|
| Felületi (tó-, folyó-) víz | 40 |
| Humuszos falaj | 20 |
| Tőzegetes talaj | 10 |
| Agyag nedvesen | 30 |
| Agyag szárazon | 100 |
| Homokos talaj, nedvesen | 60 |
| Homokos talaj, szárazon | 500 |
| Kavicsos, agyagos talaj | 200 |
| Kavicsos talaj, nedvesen | 100 |
| Kavicsos talaj, szárazon | 1000 |
| Repedéses mészkő karszt | 200 |
| Tömör, száraz szikla | 6000 |

6.3. A földelés létesítése

6.3.1. A villámhárító berendezés földelésének szerkezeti felépítésére általában az Érintésvédelmi szabályzat, 1000 V-nál nem nagyobb feszültségű villamos berendezések műszaki követelmények előírásai irányadók.

6.3.2. A beton alap-földelés kialakításának részletes követelményeit ágazati előírás szabályozza.

6.3.3. Az egyedi földelőt úgy kell elhelyezni, hogy az áramút minél kisebb iránytöréssel csatlakozzék a levezetőhöz.

6.3.4. Ha a földelés általános elrendezésének fokozata $F4$, vagy ha a levezetők nagy kiterjedésű csarnok belsejében (pl. a pillérekben) vannak elhelyezve, a levezetőt úgy kell csatlakoztatni a földelőhöz, hogy az áramút legalább két irányban vezessen tovább.

6.3.5. A villámhárító földelőt össze kell kötni az épülethez és a földelőhöz 20 m-nél közelebb lévő minden Irtás földelővel vagy a talajban 1 m-nél közelebb lévő nagy kiterjedésű fémtárggyal. Ha a földelők vagy a fémtárgyak fémes összekötése tilalomba ütközik (pl. gáz- vagy olajvezeték, kábelköpeny vagy nullavezető földelésnek üzemben tartója 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.

6.3.6. A földelőcsoport, földelőrendszer kialakításához szükséges, illetve a 6.3.5. szakaszban előírt összekötő vezetőket elsősorban a talajban kell elhelyezni, de lehetnek a falba beágyazva, a falra rögzítve vagy belső térben is.

6.3.6.1. Ha az összekötő vezetők nem a talajban vannak, akkor a talajszint fölötti magasságuk sehol se haladja meg az 1,5 métert.

6.3.6.2. Az összekötő vezető két egyedi földelő közé eső szakasza a lehető legrövidebb legyen, és e szakaszon belül ne legyen 1 méternél nagyobb szintkülönbség.

6.3.6.3. Ahol az összekötő vezető más fémes vezetőket (pl. csővezeték, kábelt) keresztez vagy közelít meg, a másodlagos kisülés veszélyének csökkentésére kerülni kell a 7.1. szakasz szerinti veszélyes megközelítést.

6.3.7. Ha a földelés ellenállási fokozata x , vagyis a nagyságára nincs előírás, a földelő feleljen meg a 6.3.7.1., illetve a 6.3.7.2. szakasz előírásainak.

Megjegyzések:

1. Épületek beton alap földelése (6.3.2.) mindig kielégíti ezeket az előírásokat.

2. A keresztmetszeti, illetve vastagsági méretekre vonatkozó előírásokat az Érintésvédelmi szabályzat, 1000 V-nál nem nagyobb feszültségű villamos berendezések műszaki követelmény tartalmazza.

6.3.7.1. $F2/x$ fokozat esetén legalább

2 m hosszú függőleges rúd vagy egyéb vezető; vagy

4 m hosszú vízszintes vezető; vagy

5 m² talajjal érintkező felületű lemez vagy

acélbetétes beton alap legyen.

6.3.7.2. $F3/x$ fokozat esetén minden levezetőhöz a 6.3.7.1. szakasznak megfelelő egyedi földelő, vagy az egymással összekötött levezetőkhez, összesen legalább két egyedi földelő, vagy egy kétszeres méretű egyedi földelő csatlakozzék.

6.4. Természetes földelő

Természetes földelőként használható minden olyan talajban fekvő, a talajjal vagy a talajvízzel közvetlenül vagy betonon át érintkező fémtárgy, amely megfelel a földelő fokozatára és a földelési ellenállására vonatkozó 6.1. és 6.2. követelményeknek, és amelynek a villámhárítóval való fémes összekötése nem esik tilalom alá.

Megjegyzések:

1. Szigetelő burkolattal ellátott fémtárgy csak akkor használható természetes földelőként, ha kielégíti a földelési ellenállásra vonatkozó követelményeket.

2. A 6.3.7. szakasz szigetelő burkolattal ellátott fémtárgyra nem vonatkozik.

3. Betonalapföldelés (6.3.2.). Az $F4$ fokozat kivételével mindig kielégíti ezeket a követelményeket. Az $F4$ fokozat követelményeit csak akkor, ha kielégíti a 6.3.4. szakasz előírását is. Az $F4/r$ fokozat követelményeinek teljesítéséhez általában az szükséges, hogy a betonalap-földelés földelő acélbetétjei összefüggő hálózatot (pl. a keretföldelő a szükség szerint kialakított áthidalásokkal) alkossanak.

6.5. MÉRÉSI HELY

6.5.1. A villámhárító földelés vizsgálatára mérési helyet kell kialakítani.

A mérési hely

- a levezető és a földelővezető között bontható vizsgáló-összekötő, vagy

- a levezetőn, illetve a földelővezető földfelszín fölötti részén kialakított nem bontható (csak műszer csatlakoztatására szolgáló) vizsgálócsatlakozó legyen.

6.5.2. A mérési helyet a villámhárító elérhető részén, a földtől, illetve a járható szinttől számított 1,5...2 m magasságban kell kialakítani.

6.5.3. A falon kívül vezetett levezetőt, illetve földelővezetőt a mérési helytől számított 0,5 m távolságon belül tartóval kell rögzíteni.

6.5.4. A falon belül elhelyezett levezetőn vagy földelővezetőn a mérési helyet dobozban vagy üregben kell kialakítani.

6.5.6. Vizsgáló-összekötőt kell alkalmazni, ha a levezető- és a földelőrendszer kialakítása olyan, hogy a földelés a villámhárító berendezésről leválasztható, és ez a leválasztás nem tiltott.

6.5.6.1. A-1, A-2, B-1, B-2, B-3 villamos besorolású helyen vizsgáló-összekötőt nem szabad alkalmazni.

6.5.6.2. Az egymással összekötött földelőkből álló földelés vizsgálatára a vizsgáló-összekötőket úgy kell elhelyezni, hogy a vizsgálandó földelőcsoport a villámhárító többi részétől együttesen legyen leválasztható.

Megjegyzés: Ha a föld fölötti összekötés esetén a csoporthoz tartozó földelők esetleg egyenként is leválaszthatók, akkor a 6.2.2. szakasznak a földelési ellenállásra vonatkozó előírásait az egyedi földelőkre nem kell tekintetbe venni, csak az összekötött csoportra. Ennek ellenére célszerű az egyedi földelőket - állapotuk ellenőrzésére - külön-külön is vizsgálni.

6.5.7. Vizsgálócsatlakozót kell a villámhárító berendezés bármely elérhető részén kialakítani, ha vizsgáló-összekötő a 6.5.6. szakasz szerint nem alkalmazható.

6.5.7.1. Vizsgálócsatlakozót kell kialakítani általában az épület valamennyi levezetőjén vagy legalább annyin, hogy a mérési helyek (az épület alapterületén) egymástól legfeljebb 40 m távolságra legyenek.

Megjegyzés: Nagy kiterjedésű, csarnokszerű épület belső levezetőjén is kell vizsgálócsatlakozót kialakítani, ha ez a követelmény másként nem teljesíthető.

7. BELSŐ VILLÁMVÉDELEM

7.1. Veszélyes megközelítés

7.1.1. Veszélyes megközelítésnek kell tekinteni azokat a helyeket, ahol a villámcsapás másodlagos hatásai következtében kisülés vagy túlfeszültség keletkezésével kell számolni. Ezeket a veszélyes megközelítési helyeken a belső villámvédelem előírt (3.6. szakasz) fokozatának megfelelően a 7.2. szakaszban meghatározott védelmi intézkedésekről kell gondoskodni a veszélyek és károk elhárítása, illetve korlátozása érdekében.

7.1.2. Indukált feszültségtől eredő másodlagos hatás keletkezésével kell számolni akkor, ha a villámhárító felfogója, levezetője vagy valamely velük összefüggő fémtárgy és egy függőleges irányban nagy kiterjedésű, földelt fémtárgy között a 6. ábra szerinti s távolság kisebb, mint a megközelítés helyétől a villámáramot vezető fémtárgy (villámhárító vezető vagy egyéb fémszerkezet) mentén a földelésig vagy a legközelebbi összekötési pontig terjedő I áramútnak $1/20$ része.

7.1.3. Kapacitív töltéskiegyenlítésből eredő másodlagos hatás keletkezésével (kisüléssel vagy túlfeszültséggel) kell számolni akkor, ha a villámhárító felfogóját, levezetőjét vagy valamely velük összefüggő fémtárgyat egy szigetelt fémtárgy 1 m-nél kisebb távolságra közelíti meg úgy, hogy a villámhárító megközelített vezetőjétől, mint tengelytől számított 1 m sugarú henger palástján a szigetelt fémtárgynak, a 7. ábra szerinti A vetülete 1 m²-nél nagyobb.

7.2. A belső villámvédelem fokozatai

7.2.1. B0 fokozat. A belső villámvédelem semmilyen védelmi intézkedést nem tesz szükségessé.

7.2.2. B1 fokozat, amely megvalósul

- az egymást megközelítő vezeték (fémtárgyak) olyan módon elhelyezett összekötésével, vagy

- a villámhárító vezeték nyomvonalának olyan módosításával,

hogy a 7.1.2. szakasz szerinti veszélyes megközelítés nem jön létre. Az összekötések elhelyezését és módját a 7.4. szakasz részletezi.

7.2.3. B2 fokozat, amely megvalósul:

Egyrészt a 7.2.2. szakasz szerinti intézkedésekkel.

Másrészt a védendő létesítményben lévő villamos (energiaelosztó, távközlési stb.) rendszereknek az elektromágneses villámimpulzus elleni védelmével. Az elektromágneses villámimpulzus elleni védelem a

vonatkozó műszaki követelmények előírásainak figyelembevételével úgy van kialakítva, hogy a létesítmény védendő belső tere egy védelmi zónát (pl. LPZ 1) alkot. A belső villámvédelem méretezése szempontjából a III-IV. védelmi szintnek megfelelő villámparamétereket kell számításba venni.

7.2.4. B3 fokozat, amely megvalósul:

Egyrészt

- az egymást megközelítő vezetők (fémtestek) olyan módon elhelyezett összekötésével, vagy
- a villámhárító vezetők nyomvonalának olyan módosításával,

hogy sem a 7.1.2., sem a 7.1.3. szakasz szerinti veszélyes megközelítés nem jön létre. A kisülésmentes összekötések elhelyezését és módját a 7.5. szakasz részletezi.

Másrészt a védendő létesítményben levő villamos (energiaeloszló, távközlési stb.) rendszereknek az elektromágneses villámimpulzus elleni lépcsős védelmével. Az elektromágneses villámimpulzus elleni védelem a vonatkozó műszaki követelmények előírásainak figyelembevételével úgy van kialakítva, hogy a létesítmény védendő belső tere több védelmi zónát alkot. Az elektromágneses villámimpulzus elleni védelem méretezése szempontjaiból a II. védelmi szintnek megfelelő villámparamétereket kell számításba venni.

7.2.5. B4 fokozat, amely megvalósul:

A 7.2.4. szakasz szerinti intézkedésekkel, de az elektromágneses villámimpulzus elleni védelem méretezése szempontjából az I. védelmi szintnek megfelelő villámparamétereket kell számításba venni. Továbbá akkor, ha a felfogó vagy levezető nem közelít meg 1 m-nél kisebb távolságra (a közbeeső faltól vagy földemtől függetlenül) adatok vagy hangfelvételek mágneses tárolására használt helyet.

7.3. Veszélyes megközelítések kiküszöbölése

7.3.1. A védendő létesítményben levő vezetők és fémtesteket a 7.1.2. szakasz szerinti veszélyes megközelítés megszüntetése céljából össze kell kötni egymással

- a megközelítés helyén, vagy
- olyan helyen, ahol az áramút hossza a megközelítési távolság 20-szorosa alá csökken.

7.3.2. A védendő létesítményben levő vezetők és fémtesteket a 7.1.3. szakasz szerinti veszélyes megközelítés helyétől 1 m-nél nem nagyobb távolságban össze kell kötni egymással.

7.3.3. A védendő létesítményben levő bármilyen veszélyes megközelítés kiküszöbölhető az egymást megközelítő fémtestek áthelyezésével, ha ezáltal a 7.1.2. és a 7.1.3. szakaszban meghatározott geometriai feltételek megszűnnek.

7.4. Belső, függőleges fémstruktúrák összekötése

7.4.1. Ha az épület belsejében lévő függőleges fémtest (pl. csővezeték) legalább 20 m hosszon 1 m-nél kisebb távolságban párhuzamosan fut a levezetővel, akkor a fémtestet és a levezetőt, a megközelítés végén össze kell kötni egymással.

7.4.2. A tetőtérrel, illetve a legfelső szinttől kiinduló és a talajszintig vagy legalább 5 m hosszon lefelé terjedő fémstruktúrákat (pl. csőrendszert, felvonót, szellőzőt vagy szemétdobót) alul és felül össze kell kötni a villámhárítóval (földelővel, levezetővel, felfogóval vagy az ezekkel fémcsatlakozásban lévő, szerkezeti elemekkel).

7.4.2.1. A felső összekötő vezetők a fémtestektől a villámhárítóhoz való csatlakozási pontig lehetőleg felfelé vagy vízszintesen haladjanak.

7.4.2.2. Az alsó összekötő vezetők a fémtestektől a villámhárítóhoz való csatlakozási pontig lehetőleg felfelé vagy vízszintesen haladjanak.

7.4.2.3. Ha a fémtesthez csatlakozó és lefelé vezető csöveket, síneket vagy hasonló fémtesteket használjuk fel összekötésre, akkor ezeket az alsó végükön vagy a villámhárítóhoz legközelebb eső helyen kell összekötni a villámhárítóval vagy az egyenpotenciálra hozó hálózattal.

7.4.3. Több elemből összeállított, szigetelő közdarabokkal fémcsatlakozásokra osztott függőleges belső fémstruktúrákat (pl. szellőző-, szemétdobó csatorna) a következők szerint kell összekötni.

7.4.3.1. A több elemből összeállított fémcsatorna, amelynek az elemei nagy felületen fémcsatlakozással érintkeznek egymással, az érintkezési helyeket áthidaló összekötés nélkül is fémcsatlakozásnak tekinthető.

7.4.3.2. Ha a szigetelő közdarab 1 m-nél nem hosszabb, akkor a fémcsatlakozásokat áthidaló vezeték útján össze kell kötni egymással.

7.4.3.3. Ha a szigetelő közdarab 1 m-nél hosszabb, akkor a csatornát több összefüggő szakaszból álló fémstruktúráknak kell tekinteni, és a következők szerint kell a villámhárítóval összekötni:

- a legfelső fémcsatlakozásos szakaszt, ha az a 7.4.2. szakasz hatálya alá tartozik, akkor a 7.4.2.1. szakasznak megfelelően,

- a legalsó fémcsatlakozásos szakaszt az alsó végén a 7.4.2.2. szakasznak megfelelően,
- a többi szakasz összekötése nem szükséges.

7.4.4. Ha a levezető általános elrendezésének fokozata L5, akkor a levezetők összekötési szintjein a földben is potenciálkiegyenlítést kell létrehozni egymással összekötött vezetők hálózatával (pl. vasbeton földem acélbetétjeinek összekötésével vagy erre a célra kiépített egyenpotenciálra hozó hálózattal).

7.5. Belső fémtestek kisülésmentes összekötése

7.5.1. Az épület belsejében a 7.1.2. és a 7.1.3. szakasz szerint létrejövő valamennyi veszélyes megközelítést a 7.3. szakaszban leírt módon meg kell szüntetni.

7.5.2. A belső, függőleges fém szerkezetek összekötését a 7.4. szakasznak megfelelően végre kell hajtani a következő eltéréssel, illetve kiegészítéssel.

7.5.2.1. Ha a belső térben bárhol levő, összefüggő fém szerkezet függőleges kiterjedése 3 m-nél nagyobb, akkor legalább egy helyen össze kell kötni a villámhárítóval vagy az egyenpotenciálra hozó hálózattal.

Megjegyzés: Ez a 7.4.2., illetve a 7.4.3.3. szakaszhoz képest eltérő követelmény.

7.5.2.2. A több elemből álló fém szerkezet elemeit hegesztéssel, csavarozással, szegecseléssel, sajtolással vagy forrasztással kell összekötni egymással. Az elemek szorítás nélküli, nagy felületű fémes érintkezése, valamint a vékony szigetelést (légközt) tartalmazó csatlakozás nem felel meg, ezért az ilyen elemeket vezetővel át kell hidalni.

Megjegyzés: Ez a 7.4.3.1. szakaszhoz képest eltérő követelmény.

7.5.3. A belső térben levő nagy kiterjedésű fémtárgyak összekötésére célszerű szintenkénti potenciálkiegyenlítést készíteni.

7.5.3.1. Erre a célra alkalmas az olyan egyenpotenciálra hozó hálózat (körvezető, földelősín stb.), amelyhez sok helyen lehet csatlakozni.

7.5.3.2. A vasbeton szerkezetű födémekben az egymással és a levezetőkkel összekötött acélbetétek szintén felhasználhatók a fém szerkezetek potenciálkiegyenlítő csatlakozására.

7.5.4. Az e szakasz szerint készített összekötések a 7.5.2.1. és a 7.5.2.2. szakasz kivételével villámáramot vezető összekötésnek minősülnek és a legkisebb szükséges méreteiket a vonatkozó műszaki követelmények előírásai alapján, ennek megfelelően kell meghatározni.

7.6. Tetőtartók és antennák összekötése

7.6.1. Tetőtartónak minősül a tetőn lévő tartószerkezet, amelyhez erősáramú vagy távközlő rendszer vezetéke csatlakozik vagy azon átmegy.

7.6.1.1. Tetőtartóval azonosan kell kezelni az épületen lévő minden olyan tartószerkezetet, amely a felfogók fokozatának megfelelő védett téren kívülről bejövő vezetéket rögzít az épülethez.

Megjegyzés: Idetartozik minden olyan szerkezet, amely a tető peremén vagy az épület falán magasan átfeszített vezetéket (pl. kábelantennát) rögzít, ha az nem esik az épület vagy a környező épületek és egyéb építmények által meghatározott védett térbe. Több helyen rögzített vezetéknek csak a legközelebbi rögzítési pontig terjedő szakaszát kell figyelembe venni.

7.6.1.2. Antennákra vonatkozóan a Kábeles kép- és hangfelosztó rendszerek műszaki követelménye is tartalmaz előírásokat.

7.6.2. Az erősáramú vagy távközlő rendszer tetőtartóját, valamint a rádió-, illetve televízióantennát a következők szerint kell összekötni a villámhárítóval.

7.6.2.1. Ha az épületen az előírt fokozatú villámhárító van, a tetőtartót és az antennát közvetlenül, vagy szikraközön (8.4. szakasz) keresztül össze kell kötni a villámhárítóval.

7.6.2.2. Ha az épületen a tetőtartó vagy az antenna és a közelükben levő egyéb, villámvédelmi szempontból földelt fémtárgy a 7.1. szakasz szerint veszélyes megközelítést idéz elő, akkor azt a fémtárgyat közvetlenül vagy szikraközön keresztül szintén össze kell kötni a tetőtartóval, illetve az antennával.

7.6.2.3. Ha a tetőtartó vagy a tetőantenna a tetőgerincnél 5 m-rel magasabbra emelkedik, de az épületen nincs villámhárító, akkor villámhárító-levezetőt és földelést kell készíteni, és a tetőtartót vagy az antennát ezek útján közvetlenül vagy szikraközön keresztül földelni kell.

7.6.2.4. Ha a tetőtartó vagy a tetőantenna működési vagy érintésvédelmi szempontból közvetlenül nem földelhető, akkor a tetőtartó vagy a tetőantenna és a villámhárító közé kell legfeljebb 3 cm elektródtávolságú szikraközt kell, egymástól legalább 2 m távolságra, sorosan beiktatni.

7.6.3. A 7.6.2. szakasz szerint készített összekötések villámáramot vezető összekötésnek minősülnek és a legkisebb szükséges méreteiket a vonatkozó műszaki követelmények alapján, ennek megfelelően kell meghatározni.

7.7. A tető fölé emelkedő, villamos berendezést tartalmazó fém szerkezet

Ha a tető fölé emelkedő és ezért közvetlen villámcsapásnak kitett fém szerkezet kifestés nélküli villamos berendezést tartalmaz, akkor villámvédelmét a következő módok valamelyikével lehet megoldani:

7.7.1. A fém szerkezet össze van kötve az épület felfogó-rendszerével és így annak részét képezi, a benne levő villamos berendezés pedig olyan védelemmel (túlfeszültség-védelmi eszközökkel) van ellátva, amely kielégíti a vonatkozó műszaki követelményeknek megfelelő LPZ 0A és LPZ 1 zónahatárookra vonatkozó követelményeket.

7.7.2. A fém szerkezet az épület felfogó-rendszerének védett terén belül van és a felfogótól, valamint a vele összekötött egyéb fém szerkezetektől akkora távolság választja el, hogy nem jön létre a 7.1. szakasz szerinti veszélyes megközelítés.

Megjegyzés: A felfogó védett terének meghatározására a védőszög vagy a gördülő gömb módszere használható.

7.8. Az épület környezetében lévő földkábel

Ha a földkábel fektetésére vonatkozó szabványok másképp nem határozzák meg, a földkábel és a villámhárító földelője között legalább 1 m távolságot kell tartani vagy a kábel köpenyét össze kell kötni a villámhárító földelőjével. Ez a követelmény betonalap-földelőre nem vonatkozik. Az összekötés kialakítására a 8.1.1. szakasz az irányadó.

8. SZERKEZETI ELŐÍRÁSOK

8.1. A villámhárító anyaga és az alkatrészek méretfokozatai

8.1.1. A villámhárító földelés kialakítása (anyag, méret, összekötések, korrózióvédelem) az Érintésvédelmi szabályzat, 1000 V-nál nem nagyobb feszültségű villamos berendezése műszaki követelmény, betonalap-földelés esetén a vonatkozó ágazati műszaki követelmény előírása szerint történjék.

8.1.2. A villámhárító berendezés föld feletti, a villámcsapást felfogó és a villámáramot elvezető alkatrészeinek (felfogóvezetők, felfogórudak, felfogócsúcsok, levezetők) szükséges legkisebb, névleges mérete, az anyag- és a szerkezetípustól függően, feleljen meg az 5. táblázat előírásainak.

Megjegyzés: A táblázatot a 8.1.2.1....8.1.2.5. szakasz előírásainak figyelembevételével kell használni.

A villámhárító alkatrészek tartószerkezetei, valamint az összekötő vezetékek bármilyen fémből készülhetnek, amelynek olvadáspontja 500 °C fölött van.

Megjegyzések:

1. Természetes felfogó és kisegítő természetes levezető az 5. táblázat szerinti méretkövetelmények teljesítése esetén 500 °C-nál alacsonyabb olvadáspontú fémből is lehet.

2. A villámhárítót elsősorban acélból vagy alumíniumból (illetve szabadtéren is használható alumíniumötvözetből) kell készíteni. A réz és ötvözetei csak különleges helyen és célból használhatók (pl. ha rézből készült természetes felfogók vagy levezetők is vannak, vagy fokozott korrózióveszély áll fenn).

A villámhárító alkatrészeinek szükséges legkisebb névleges méretei

5. táblázat

| Az alkatrészek méretfokozata | | | n | k | e | ek |
|---|--------------------------------|---|------------------|--------|------------------|--------|
| Acél | huzal | átmérő, mm | 6,0 | 8,0 | 10,0 | 10,0 |
| | sodronykötél | névleges kötélátmérő, mm | 8 | 10 | 12 | 16 |
| | | névleges huzalátmérő, mm | 1,6 | 2,0 | 2,4 | 3,2 |
| | szalag | szélesség x vastagság, mm x mm | 10 x 3 | 20 x 3 | 20 x 5 25 x 4 | 20 x 5 |
| | idomacél, rúd | keresztmetszet, mm ² | 30 | 60 | 100 | 100 |
| cső | vastagság, mm | 3 | 3 | 4 | 5 | |
| Alumínium | huzal | átmérő, mm | 8,0 | 10,0 | - | - |
| | vezetéksodrony | névleges keresztmetszet, mm ² | 50 | 70 | - | - |
| | | huzalátmérő, mm | 2,1 | 2,1 | - | - |
| szalag | szélesség x vastagság, mm x mm | 20 x 4 | 20 x 5 25 x 4 | - | - | |
| Alumínium vezetéksodrony acél erősítéssel | | névleges keresztmetszet (alumínium/acél), mm ² / mm ² | 50/8 | 70/12 | 95/15 | 120/20 |
| Réz | huzal | átmérő, mm | 6,0 | 8,0 | 8,0 | 8,0 |
| | vezetéksodrony | névleges keresztmetszet, mm ² | 35 | 50 | 70 | 95 |
| | | huzalátmérő, mm | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,5 |
| | szalag | szélesség x vastagság, mm x mm | 10 x 3 | 20 x 3 | 20 x 4 | 20 x 4 |
| Más anyagú, vagy más alakú fém (természetes felfogó és levezető is) | olvadáspont 800 °C felett | keresztmetszet, mm ² | 100 | 100 | 150 | 150 |
| | | vastagság, mm | 0,5 | 0,5 | 0,8 | 0,8 |
| | olvadáspont 500...800 °C | keresztmetszet, mm ² | 100 | 100 | 150 | 150 |

| | | | | | | |
|--|--------------------------|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| | | vastagság, mm | 1,0 | 1,0 | 2,0 | 2,0 |
| | olvadáspont 500 °C alatt | keresztmetszet, mm ² | 200 | 200 | 200 | 200 |
| | | vastagság, mm | 2,0 | 2,0 | 3,0 | 3,0 |

8.1.2.1. Azoknál az anyagoknál ahol a táblázat két méretre ír elő követelményt (pl. névleges keresztmetszet és huzalátmérő), mindkét követelményt, egymástól függetlenül be kell tartani (pl. nem alkalmazható az előírt átmérőnél vékonyabb huzalból készült vezetéksodrony, abban az esetben sem, ha a sodrony keresztmetszete nagyobb mint az előírt).

8.1.2.2. Ahol a táblázat nem tartalmaz a méretekre vonatkozó adatot, a megfelelő fokozat szerinti villámhárító részeként az illető vezetékanyag nem használható.

8.1.2.3. A tömör anyagból és kis felülettel készült alkatrészeket előnyben kell részesíteni a nagyobb felületű (sodronyszerkezetű) elemekkel szemben, ha a nagyobb felületet nem indokolja a hullámimpedancia csökkentése.

8.1.2.4. Alumínium vezetéksodrony acél erősítéssel falban nem használható.

8.1.2.5. Az "ek" fokozatnak megfelelő sodronyokat vagy a sodronykötelet a levegő agresszív szennyezését okozó anyag kémiai hatásának figyelembevételével kell használni.

Megjegyzés: A kémiai hatástól (lúgos, savas, oxidáló stb.) függően változik, hogy az acél, az alumínium és a réz közül melyiknek jobb a korrózióval szembeni ellenálló képessége.

8.1.3. Olyan fémek, amelyek elektrolitikus potenciálkülönbsége miatt erős korrózió következhet be, ugyanabban a villámhárító berendezésben általában nem használhatók vagy ha elkerülhetetlen, nem szabad azokat közvetlenül összekötni.

8.1.4. S3 és S4 levegőszennyezettségi csoportba sorolt épületek villámhárító berendezésének acélból készült alkatrészeit korrózió ellen védeni kell.

Megjegyzések:

- A korrózióvédő festés a természetes és a mesterséges felfogó hatásosságát nem rontja, ezért a szigetelőanyagból készült festékréteg a felfogó elemen is megengedhető.

- A villámhárítónak betonba ágyazott acél alkatrészei nem igényelnek külön korrózióvédelmet.

8.1.5. A villámhárító-felfogóban radioaktív sugárzó anyagot használni szigorúan tilos.

Megjegyzés: A felfogóba helyezett radioaktív sugárforrás nem növeli a felfogó hatékonyságát, viszont sugárzási veszély előidézője lehet.

8.2. A villámhárító alkatrészeinek összekötése

8.2.1. A villámhárító céljára épített berendezés föld feletti, a villámcsapást felfogó és a villámáramot elvezető alkatrészeinek összekötéseit általában hegesztéssel, keményforrasztással, csavaros szorítóval vagy (a szabadvezeték-építésben használt) sajtolt csatlakozóelemek felhasználásával kell készíteni. A vonatkozó műszaki követelmény szerinti A-1, A-2, B-1, B-2, B-3 villamos besorolású helyen a villámhárító céljára épített berendezés föld feletti, a villámcsapást felfogó és a villámáramot elvezető alkatrészeinek összekötéseit kizárólag hegesztéssel vagy keményforrasztással kell készíteni.

8.2.1.1. A csavaros csatlakozó elemek olyan szerkezetűek legyenek, hogy az összekötött vezetők és egyéb alkatrészek természetes mozgása ne lazíthassa meg a csavar szorítását.

Ezen túlmenően, az utólag nehezen hozzáférhető helyeken (pl. falban) legalább két csavar szükséges.

8.2.1.2. A csavaros csatlakozó elemek anyaga és mérete illeszkedjék az alkalmazott vezetők anyagához és méretéhez, hogy a szükséges mechanikai és villamos követelmények teljesüljenek, és alkalmazásukkal korrózióveszély ne lépjen fel. A szorítócsavar levegőben legalább M6, falban legalább M10 méretű legyen.

8.2.1.3. A hegesztéssel vagy keményforrasztással készített csatlakozó kötés varrathossza legalább 10 cm legyen.

8.2.2. A természetes felfogó vagy levezető elemeit nem kell külön áthidaló kötéssel összekötni, ha a 8.2.2.1. ... 8.2.2.4. szakasz szerint összefüggő fémtesteknek tekinthetők, az A-1, A-2, B-1, B-2, B-3 villamos besorolású helyeken azonban a 8.2.2.1. ... 8.2.2.3. szakasz szerinti érintkezés alapján azonban csak akkor, ha a fém felületeket nagy erő szorítja össze (pl. karimás csökötés, súlyos fémtestek csapágái).

8.2.2.1. A természetes felfogót vagy levezetőt összefüggő fémtestnek lehet tekinteni, ha elemei fémesen érintkeznek legalább az 5. táblázatban előírt keresztmetszetnek megfelelő felületen.

A fémből készült függőfal, szellőző- vagy szemétdobocsó, ajtó- vagy ablakkeret nagy felületű érintkezése akkor is megfelelő, ha közben 1 cm-nél vékonyabb szigetelő betét van.

8.2.2.2. A szegecseléssel vagy korcolással összekötött tető- vagy falburkolatok összefüggő fémtesteknek tekinthetők.

8.2.2.3. A lágú-forrasztással összekötött eresz- és esőcsatornák, valamint egyéb lemezalkatrészek összefüggő fémtesteknek tekinthetők.

8.2.2.4. A vasbeton épületrészek szokásos bandázsolással összekötött acélbetétei fémesen összefüggő fémtesteknek tekinthetők.

8.2.3. A természetes felfogót vagy levezetőt a 8.2.1. szakasz előírásai szerint kell a villámhárító céljára épített berendezés alkatrészeivel összekötni.

Megjegyzés: Cső bekötésekor legalább az 5. táblázatban előírt keresztmetszetnek megfelelő felületen fémesen érintkező szorítóbilincset kell használni.

8.2.4. A villámcsapást felfogó és a villámáramot elvezető alkatrészeket a villámhárító rögzítő elemeihez hegesztéssel vagy csavaros szerkezettel kell rögzíteni.

A csavaros szerkezet anyaga és mérete illeszkedjék az alkalmazott vezetők anyagához és méretéhez. Az alkalmazott csavar legalább M6 méretű legyen.

8.3. Szigetelő tartórúd

8.3.1. A szigetelő tartórúd anyaga nem éghető, nehezen éghető vagy közepesen éghető (5. melléklet I/2 fejezet szerint) szigetelőanyag legyen.

Megjegyzés: A fa - ebből a szempontból - szigetelőanyagnak tekinthető.

8.3.2. A közepesen éghető anyagból készült szigetelő tartórúdnak a felfogót rögzítő fémszerelvénye a rúd csúcsát felülről teljesen takarja le.

8.3.3. A szigetelő tartórúd két végén lévő fémszerelvények között legalább 30 cm távolság legyen. Fémszerelvények hiányában az előírt távolságot a tetőfelületből kiálló szigetelő rész mentén a felfogóig kell mérni.

8.4. Szikraköz

8.4.1. A közvetlenül nem földelhető fémtárgyak villámvédelmi célból való földelésére olyan szikraközt kell használni, amelynek elektródjai között 3 cm-nél kisebb távolság van.

Megjegyzés: A szikraköz alakjára nincs előírás, ezért a távolság betartása esetén megfelel bármilyen alakú (sík, gömb, csúcs stb.) elektród, továbbá szerkezeti elem (pl. csavar, csatlakozókapocs, vezető).

8.4.2. Az elektródok közötti szigetelésnek olyannak kell lennie, hogy a szikraközre kapcsolt lököfeszültség mindig az elektródok közötti légtérben okozzon átütést, ne pedig a szigetelés felületén vagy a belsejében.

8.4.3. A-1, A-2, B-1, B-2, B-3 villamos besorolású környezetben tokozott szikraközt kell alkalmazni. A villámvédelmi szikraköz tokozása feleljen meg a vonatkozó műszaki követelmény előírásainak.

9. KÜLÖNLEGES ÉPÜLETEK ÉS ÉPÍTMÉNYEK VILLÁMVÉDELME

9.1. Általános előírás

Amennyiben e fejezet nem tartalmaz eltérő rendelkezést, akkor az 1...8. fejezet előírásai különleges épületekre, építményekre is vonatkoznak.

Megjegyzés: A villámvédelmi besorolás (Épületek és egyéb építmények villámvédelmi csoportosítása műszaki követelmény) alapján meg kell határozni a villámhárító berendezés fokozatait, a villámhárító berendezésre vonatkozó követelményeket és azokon túlmenően e fejezet előírásait is kell alkalmazni.

9.2. Tornyok

9.2.1. A védendő felülethez tartozó peremen (pl. ereszen, lapos tető kerületén) és a kiugró részekben (pl. erkélyen) felfogót kell elhelyezni, abban az esetben is, ha a felfogó általános elrendezésének V2 fokozatára előírt követelmények e felfogók nélkül is teljesülnek.

9.2.2. A levezetők általános elrendezésére L2 fokozat nem állapítható meg.

Megjegyzés: Ha természetes levezető (L1 fokozat) és földelő nincs, ha ilyen nem alkalmazható, vagy nem felel meg a követelményeknek, a tornyok villámhárító berendezését legalább két levezetővel és két földelővel kell létesíteni, vagy a levezetőket össze kell kötni.

9.2.3. Az olyan tornyokon, amelyek közvetlenül össze vannak építve más alacsonyabb épülettel vagy építménnyel, egy levezetőnek a legrövidebb úton kell lefutnia, a többi az alacsonyabb épület villámhárító berendezésének közvetítésével vezethető le a földeléshez.

9.3. Kémények, kürtők

9.3.1. E szakasz előírásait kell alkalmazni, függetlenül a kémény, illetve a kürtő rendeltetésétől,

- a 20 m-nél magasabb egyedül álló kéményekre, valamint
- az épülettel összeépített, annak magasságát legalább 5 m-rel meghaladó kéményekre, kürtőkre, függetlenül az épület rendeltetésétől.

9.3.2. Ha a felfogó általános elrendezésének fokozata V2, a felfogó

- a kémény, kürtő felső peremét körülfogó abroncs; vagy
- a kémény, kürtő fölé legalább 2 m magasan túlnyúló felfogórúd legyen.

9.3.3. Ha a felfogó általános elrendezésének fokozata V3...V6, a felfogó a kémény, kürtő fölé legalább 2 m magasan túlnyúló két vagy több felfogórúd legyen olyan elrendezésben, hogy a közöttük lévő távolság a kerület mentén mérve ne haladjon meg az 5 m-t.

Ha a kéményben, kürtőben robbanóképes gázelegy képződésével kell számolni (pl. hulladékgázok elégetésére használt fáklya kialvásakor), a kéményt, illetve kürtőt a szükséges fokozatú felfogón túlmenően visszalobbanást gátló készülékkel is el kell látni.

9.3.4. A kémény, illetve a kürtő oldalán (palástján) lévő védendő felületet akkor is elegendő $V3$ fokozat szerinti védelemmel ellátni, ha az 1. táblázat szerint ennél magasabb fokozat van előírva.

Megjegyzés: A 4.1.4. szakasz szerinti $d = 20$ m átmérőjű kört ebben az esetben a kémény, illetve a kürtő palástjára ráhajlított kör lapnak lehet értelmezni.

Az oldalfelületet védő felfogó lehet egyúttal a levezető is. Természetes felfogónak használhatók a kezelő erkélyek fémből készült korlátjai.

9.3.5. A levezető fokozatát a 3.2.3. szakasz szerint kell megállapítani, azzal az eltéréssel, hogy

- a levezető elhelyezési rendszerére 20 m-nél magasabb kémény, kürtő esetén $L2$ fokozat nem állapítható meg; (de természetes levezető $L1$ fokozatú lehet),

- a levezető elhelyezési rendszere 30 m-nél magasabb kémény, kürtő esetén $L5$ fokozatú legyen.

Megjegyzés: A párhuzamos levezetők a kéménynek, kürtőnek ugyanazon oldalán is futhatnak, de csak akkor tekinthetők külön levezetőnek, ha közöttük legalább 1 m távolság van.

9.3.6. Az égéstermék vagy más korróziót okozó gázt szállító kémény, kürtő torkolata fölé emelkedő és az attól lefelé számított 2 méteres szakaszán lévő villámhárító alkatrészek (pl. felfogórudak) a 8.1.2. szakasz előírásaitól függetlenül acélból készüljenek és méreteik feleljenek meg az *ek* fokozatnak.

Megjegyzések:

1. A villámhárító többi részére nincs a 8. szakasztól eltérő előírás.

2. A belső villámvédelem előírásai (7. fejezet) a kémény, kürtő külső oldalán lévő nagyobb fémtárgyakra (pl. a fémesen összefüggő hágsóra, a figyelmeztető lámpák és a ventilátorok villamos berendezésére) is vonatkoznak.

9.4. Fémtartályok

9.4.1. A felfogórendszer kialakítása szempontjából a fémtartály tetőfelületét kell védendő felületnek tekinteni.

9.4.1.1. Ha a fémtartály fölött tartósan robbanásveszélyes légtér kialakulásával kell számolni, a felfogónak a robbanásveszélyes övezet felső határfelületétől legalább 0,5 m távolságra ki kell nyúlnia.

9.4.1.2. A robbanásveszélyes övezet határfelületének a tartálytól legfeljebb 2 m távolságra lévő felületet kell tekinteni. A 2 m távolságot a fémtartály fedelétől, a visszalobbanás ellen nem védett csővégektől, biztonsági szeleptől vagy hasonló kiáramlási helytől kell mérni. A tömör anyagból vagy zárt csőből álló felépítményeket ebből a szempontból nem kell számításba venni.

9.4.2. A fémtartályra szerelt felfogók a tartály anyagával közvetlen fémes kapcsolatban lehetnek, sőt ráhegesztésük célszerű. Természetes felfogóként felhasználhatók a fémtartály tetején kiemelkedő, fémből készült szerkezeti elemek (pl. korlátok, járdák, csövek) is.

Megjegyzés: A $T2$ csoportba (3. melléklet III/2. fejezet, Épületek és egyéb építmények villámvédelmi csoportosítása) sorolható fémtartály önmaga lehet a természetes felfogó.

9.4.3. Ha a talajon álló, illetve részben vagy egészen a földben lévő fémtartály, továbbá a földben fekvő kiterjedt csővezetékhez fémesen csatlakozó fémtartály földelési ellenállása kielégíti az előírt követelményt, külön földelést nem kell készíteni.

Megjegyzés: Az ilyen fémtartályoknál a természetes földelő ($F1$) helyettesíthet más fokozatú ($F2$, $F3$, $F4$) földelőt. Ha azonban a földelési ellenállásra is van előírás (pl. $F4/r$), akkor csak az $F1/r$ követelményt is kielégítő természetes földelő alkalmazható.

9.4.4. Ha a fémtartály nem érintkezik a talajjal, vagy a természetes földelő földelési ellenállása nagyobb az előírtnál, akkor a 2. táblázatban előírt fokozatú mesterséges földelőt kell készíteni a következő eltérésekkel:

- legalább két földelőt kell készíteni: ($F2$ fokozat nem állapítható meg);

- $F4$ fokozatú földelőrendszer helyett $F3$ fokozat követelményeit kielégítő földelőrendszer alkalmazható, ha a fémtartály és a talajszint között a földelővezető hossza kisebb mint 20 m;

- a földelővezetők csatlakozási pontja a legközelebbi másik földelővezető csatlakozási pontjától (légvonalban mérve) ne legyen 20 m-nél nagyobb távolságra.

9.4.5. A belső villámvédelem követelményeit a fémtartályt veszélyesen megközelítő fémtárgyak és a fémtartály alkatrészeinek összekötésével kell kielégíteni.

9.4.5.1. A fémtartály mozgó elemeit (úszótető, teleszkópszerkezet részei stb.) hajlékony, legalább 100 mm² keresztmetszetű vezetővel, a lehető legrövidebb úton össze kell kötni a fémtartály földelt részével vagy közvetlenül a földeléssel.

Megjegyzés: Az összekötő vezető a fémtartályban lévő anyagon (gázon vagy folyadékon) keresztül is vezethető, ha ez a legrövidebb út és a vezetőn kötési hely nincs. Az anyag tűz- és robbanásveszélyessége nem jelent korlátozást.

9.4.5.2. A mozgó csatlakozási helyeket (pl. csuklókat) hajlékony, legalább 100 mm² keresztmetszetű vezetővel át kell hidálni.

9.4.6. Az "A", "B" vagy "C" tűzveszélyességi osztályba tartozó anyagokat tartalmazó fémtartályok belsejében a távjelző, mérő vagy működtető villamos berendezések a tűzveszélyes anyagot tartalmazó tértől legalább 1 mm vastag acéllemezzel legyenek elválasztva. Ha ez az elválasztás nem valósítható meg, illetve ha a fémtartályon

kívül lévő villamos berendezés a robbanásveszélyes övezetben van, a villamos berendezést olyan túlfeszültségvédelemmel kell ellátni, amely megakadályozza a gyújtószikra képződését.

Megjegyzés: Az ún. "gyújtószikramentes áramkör" ebből a szempontból nem nyújt biztonságot, mert csak az áramforrásból származó energiát korlátozza, a villámcsapás viszont ettől független.

9.4.7. A fémtartályok villámhárító alkatrészeire a méretfokozat nem állapítható meg, a méretfokozatot egyébként a 3.6. szakasz szerint kell meghatározni.

9.5. Csővezetékek

9.5.1. A földfelszín fölött vagy nyitott árokba futó, fém csővezetékeket legalább $F2/x$ fokozatnak megfelelő villámhárító földelőkkal kell ellátni.

9.5.1.1. A földfelszín felett vagy nyitott árokban futó csővezetéket egymástól legalább 300 méterenként földelni kell.

9.5.1.2. Ha a csővezeték közvetlenül nem földelhető (pl. katódos védelem miatt), a földelővezetőbe szikrakózt (lásd a 8.4. szakaszt) vagy túlfeszültséglevezetőt kell beiktatni.

Megjegyzés: A szokásos földelt tartószerkezetek és a cső közötti, 3 cm-nél nem nagyobb légköz megfelelő szikraköznek tekinthető.

9.5.1.3. Ha a föld feletti vagy nyitott árokban futó csővezeték egyéb védendő épületet vagy építményt 20 m-nél kisebb távolságra közelít meg, akkor a 9.5.1.1. szakasz szerinti egyik földelési hely a csatlakozási vagy megközelítési ponttól 100 m-nél kisebb távolságra legyen. A csatlakozási vagy megközelítési ponton mérési helyet (vizsgáló összekötőt vagy vizsgáló csatlakozót) kell kialakítani.

Megjegyzés: A mérési hely nem mindig esik egybe a földelés helyével.

9.5.2. Az olyan "A" vagy "B" tűzveszélyességi osztályú anyagot szállító fém csővezetéket, amely szabadtéren a földfelszín fölött vagy nyitott árokban 20 m-nél hosszabb távolságon fut és rajta közepesen vagy könnyen éghető burkolat, vagy körülötte $A-1$, $A-2$, $B-1$, $B-2$ villamos besorolású övezet van, felfogóval kell ellátni.

9.5.2.1. Ha a csővezeték közepesen vagy könnyen éghető burkolat van, de körülötte nem alakulhat ki robbanásveszélyes övezet, a felfogórendszer a $V3c$ fokozatnak megfelelő felfogóvezető vagy felfogórúdak sora legyen.

Megjegyzés: A $V3c$ fokozat szerint a felfogóvezető a csővezeték fölött fut, vagy a felfogórúdak legfeljebb 20 m távolságra vannak egymástól.

9.5.2.2. Ha a csővezeték körül $A-1$, $A-2$, $B-1$, $B-2$ villamos besorolású övezet van, a felfogórendszer a $V5c$ fokozatnak feleljen meg. A védendő felületnek a cső felületét kell tekinteni. A 4.2.4. szakasz szerint a c fokozatnak megfelelő 0,5 m távolságot a robbanásveszélyes övezet határától, de a csővezeték től legfeljebb 2 m távolságban lévő felülettől kell számítani.

9.5.2.3. A felfogórúdak vagy a felfogóvezető fémből készült, tartószerkezetei fémesen érintkezhetnek a csővezetékekkel.

Megjegyzés: A csővezeték védelmére tőle független, d fokozatú felfogók is használhatók.

9.5.3. Az "A" vagy "B" tűzveszélyességi osztályba tartozó anyagokat szállító fém csővezetékek villamosan esetleg szigetelő csőkötéseit fémesen, vagy (pl. ha a katódvédelem miatt nem lehet fémesen összekötni) szikraköz (lásd a 8.4. szakaszt) beiktatásával át kell hidalni.

Megjegyzések:

1. A 8.4.1. szakasz értelmében a szikraköz a csőperemek közötti távolságból adódó természetes szikraköz is lehet.

2. A 8.4.3. szakasz értelmében robbanásveszélyes helyen tokozott szikrakózt kell alkalmazni.

9.5.4. A fém csővezetékek villámhárító alkatrészeinek méretfokozatát a 3.6. szakasz szerint kell meghatározni, azzal az eltéréssel, hogy a méretfokozat nem állapítható meg.

9.6. Fémtárgyak és fémépítmények

9.6.1. A 10 m-nél magasabb, fémből készült tárgyakat és építményeket villámhárító földelőkkal kell ellátni.

9.6.1.1. Ha a fémtárgy vagy a fémépítmény vízszintes irányú mérete egyik irányban sem haladja meg a 10 m-t, $F2/x$ fokozatnak megfelelő földelőt kell készíteni.

9.6.1.2. Ha a fémtárgy vagy a fémépítmény valamelyik vízszintes irányú mérete meghaladja a 10 m-t, $F3/x$ fokozatnak megfelelő földelőt kell készíteni.

9.6.1.3. Ha a fémtárgy vagy a fémépítmény közvetlenül vagy betonrétegen keresztül érintkezik a talajjal, az $F2/x$ vagy $F3/x$ fokozatú földelő helyett $F1/x$ fokozat állapítható meg.

9.6.2. A 100 m-nél hosszabb összefüggő fémtárgyakat (pl. híd, drótkötélpálya), függetlenül a magasságuktól, legalább 300 méterenként villámhárító földelőkkal kell ellátni.

9.6.2.1. A földelők legalább $F2/x$ vagy $F1/x$ fokozatúak legyenek.

9.6.2.2. Ha a nagy kiterjedésű, összefüggő fémtárgy egyéb védendő épületet vagy építményt közelít meg, akkor az egyik földelő a csatlakozási vagy megközelítési helytől 100 m-nél kisebb távolságra legyen.

9.6.3. Ha a 10 m-nél magasabb fémtárgy vagy fémépítmény felett közepesen vagy könnyen éghető anyagból készült felépítmény (pl. tető, tartály) van, akkor az egész építményt a tető anyaga és szerkezete szerinti

csoportokba való besorolásnál a T5 csoportba kell besorolni, és a felfogó fokozatát ennek alapján kell megállapítani.

FÜGGELÉK A VILLÁMVÉDELEM ALAPELVEI

F1. A villámvédelem feladata

A villámhárító feladata a védendő épületet, illetve építményt vagy annak védendő részét (védendő felületét) érő közvetlen becsapások valószínűségének csökkentése a villámcsapások felfogásával, és a felfogott villámok levezetése a földbe anélkül, hogy a villámhárítóban vagy a védendő létesítményben kárt okozzon.

A villámhárító a feladatának megfelelően a következő részekből áll:

- felfogó,
- levezető,
- földelés,
- belső villámvédelem.

F2. A villámvédelem biztonsága és kockázata

F2.1. Bármilyen kár bekövetkezése ellen 100% biztonságú védelmet csak költséges és műszakilag nehezen megvalósítható villámhárítóval lehetne elérni, ezért a villámhárító ellenére bizonyos károk kockázatával számolni kell.

F2.2. Személyek tartózkodására szolgáló épület vagy építmény villámhárító berendezésének kockázat nélkül védenie kell a belsejükben lévő embereket a villámcsapás közvetlen hatásától.

Másodlagos hatásokból eredő sérülések kockázatát olyan esetekre kell korlátozni, amelyek több kis valószínűségű esemény egyidejű előfordulásából erednek.

Megjegyzés: Jellegzetes példa a kis valószínűséggel előforduló nagy áramerősségű vagy nagy meredekségű villámcsapás pillanatában a levezető vagy a villamos berendezés (pl. kapcsoló) étintésekor fellépő veszély.

F2.3. Az anyagi kár kockázatát az egy évre vonatkoztatott várható kárérték (Ft/év) fejezi ki.

F2.3.1. A várható kárérték arányos a kárt előidéző villámcsapás gyakoriságának várható értékével (1/év), valamint a villámhárító érzékenységi tényezőjével, ami annak a valószínűségét fejezi ki, hogy a becsapó villám valamelyik fizikai jellemzője a kár okozása nélkül levezethető értéket túllépi.

Megjegyzés: Ha pl. a villámhárító dinamikus erőhatások szempontjából 100 kA villámáramra van méretezve, akkor az érzékenységi tényezője 0,025 (2,5%). A villám fizikai jellemzőinek előfordulási gyakoriságát az F3.2. szakasz tartalmazza.

F2.3.2. A várható kárérték arányos az egy villámcsapás hatására bekövetkező kár mértékével, ami a veszélyeztetett értéktől és az épület vagy építmény veszélyességi tényezőjétől függ.

A veszélyességi tényező azt fejezi ki, hogy a keletkező kár az épület vagy építmény, illetve a benne lévő tárgyak értékéhez (veszélyeztetett értékhez) viszonyítva 0 és 1 között milyen arányú lehet.

Megjegyzés: Nem éghető anyagú épület tetőzetén villámcsapás által okozott kár helyreállítási költsége a veszélyeztetett értéknek kis része, tehát a veszélyességi tényező 1,0-2...10-3 nagyságrendű. Éghető anyagból készült dohányzási pajta villámcsapás esetén tüzet fog és teljesen megsemmisül, ezért a veszélyességi tényezője 1,0.

F2.4. A villámcsapás gyakoriságának vo várható értékét (villámcsapás/év) egy adott létesítményre a következő képlet alapján lehet kiszámítani:

$$V_o = B (A + C_1 \times K \times M + C_2 \times M_2) \times 10^{-6}$$

ahol:

M a létesítmény magassága (m),

B a villámsűrűség (villám/km² x év),

A a létesítmény tetőfelületének vetülete a vízszintes síkra (m²),

K a tető külső kerülete (m),

C₁ és C₂ együtthatók a 9. ábra diagramja szerint.

F2.4.1. A villámcsapás várható gyakoriságát a létesítmény környezete (pl. környezetből kiemelkedő elhelyezés, szűk völgy, közeli magas építmények vagy fák stb.) módosíthatja.

F2.4.2. Az élőfák nem nyújtanak számottevő villámvédelmet a közelükben lévő létesítményeknek, hanem másodlagos kisülés útján növelik a villámcsapás veszélyét.

F3. A villám fizikai jellemzői

F3.1. A villámsűrűség (B) egy adott területen a földbe lecsapó villámok átlagos gyakorisága villám/km² x év egységben kifejezve. Ha egyéb, pl. műszeres számlálással meghatározott helyi adat nincs, a 10. ábra szerinti villámsűrűséggel lehet számolni.

F3.2. A villámáram csúcserő (I) a villámcsapás alkalmával előforduló legnagyobb áramerősség; értékeinek előfordulási gyakoriságát a 11. ábra mutatja.

F3.3. Az árammeredekség (di/dt) a villámáram hullámnak az emelkedő szakaszán előforduló legnagyobb derivált értéke; értékeinek előfordulási gyakoriságát a 12. ábra mutatja.

F3.4. A töltésimpulzus ($Q = idt$) a villámcsapás alkalmával a kisülési csatornán áthaladó összes töltés; értékeinek előfordulási gyakoriságát a 13. ábra mutatja.

F3.5. Az áramnégyzet-impulzus (i^2dt) a kisülési csatornán folyó áram négyzetének integrálja a villámcsapás teljes időtartamára, értékeinek előfordulási gyakoriságát a 14. ábra mutatja.

F4. A felfogóra vonatkozó alapelvek

F4.1. A felfogónak azokat a villámcsapásokat, amelyek egyébként a védendő felületet érték volna, nagy valószínűséggel fel kell fognia azért, hogy a közeledő előkiszüléssel szemben haladó ellenkiszülés számára kiinduló pontot képez.

A felfogó e feladatot akkor teljesíti, ha a felületén és a környezetében megnöveli az előkiszütés erőterének helyi térerősségét azért, hogy a környezetéből kiemelkedik, vagy villamos vezetőképessége lényegesen nagyobb a környező épületrészeknél.

F4.2. A felfogóberendezés általános elrendezését a védendő felület alakjának megfelelően kell kialakítani, és a felfogót elsősorban a kiemelkedő részekben, valamint a széleken kell elhelyezni.

Annak valószínűsége, hogy a villámcsapás a felfogó ellenére a védendő felületet éri, annál kisebb értékre csökken, minél magasabb fokozatú a felfogóberendezés.

F4.3. A felfogó kialakítása, illetve a védendő felület és a felfogóvezetők közötti megfelelő távolság betartása csökkenti annak a valószínűségét, hogy a becsapási ponton keletkező hő közvetett úton (pl. sugárzás, fémcseppek fröccsenése) meggyújtja a védendő felület külső rétegét.

F5. A levezetőre vonatkozó alapelvek

F5.1. A levezetőknek a lehető legkisebb feszültségesséssel kell a villámáramot a földeléshez vezetni.

F5.2. A levezetőket úgy kell elhelyezni, hogy a felfogón bárhová eső becsapási pontból a villámáram rövid úton elérhessen egy levezetőt.

A feltételezett becsapási pont és a legközelebbi levezető közötti áramút annál kisebb, minél magasabb a levezetők elhelyezési rendszerének fokozata.

F5.3. A levezetők hullámellenállásának csökkentésére lehetőleg több párhuzamos és nagy átmérőjű levezetőt (pl. esőcsatorna ejtőcsövet) kell használni.

Minél magasabb fokozatú a levezetők elhelyezési rendszere, annál kisebb az eredő hullámimpedancia és a fellépő feszültségesség a becsapási pont és a föld között.

F5.4. A levezető hőmérsékletét a rajta lefolyó villámáram által létrehozott Joule-féle hő növeli (megfelelő méretezés esetén kismértékben), ezért a védendő létesítmény falától mért távolságának meghatározásakor ezt is figyelembe kell venni.

F6. A földelésre vonatkozó alapelvek

F6.1. A földelésnek a levezetett villámáramot veszélytelenül kell szétosztania a talajban.

A földelőrendszer általános elrendezése szempontjából annál magasabb fokozatú, minél nagyobb felületen érintkezik a talajjal és minél jobban kiegyenlíti a talajszint a környezetében a potenciálkülönbségeket.

F6.2. A földelési ellenállásnak olyannak kell lennie, hogy a villámhárító földelőn át a talajba vezető út ellenállása ne legyen nagyobb, mint a környező egyéb fémtárgyakon át.

A földelési ellenállás nagysága nem játszik szerepet akkor, ha a talajszint környezetében fellépő potenciálkülönbségek ki vannak egyenlítve, és ha a villámhárító földelőjének közelébe nem jut idegen potenciál (pl. szigetelten bevezetett csővezeték vagy kábel útján).

F6.3. Olyan létesítmények esetén amelyeknek villámhárító berendezését szigetelten bevezetett, idegen potenciálon lévő fémtárgyak megközelítik, kis szétterjedési ellenállásra kell törekedni.

Az idegen potenciál bevezetéséből adódó veszélyek a kis szétterjedési ellenállású földelés mellett megfelelő belső villámvédelemmel is csökkenthetők.

F6.4. A magasságuk szerint *M3* vagy *M4* csoportba sorolt épületek és építmények olyan levezetőinek közelében, ahol személyek rendszeresen közlekednek, a villámhárító földelő kialakításánál figyelembe kell venni a veszélyes érintési és lépésfeszültség keletkezésének lehetőségét.

A veszélyes érintési és lépésfeszültség potenciál kiegyenlítéssel vagy szigeteléssel küszöbölhető ki.

F6.5. Az érintési és lépésfeszültséget a levezetőhöz csatlakozó földelő olyan kialakításával kell csökkenteni, ami csökkenti a föld felülete közelében az áramsűrűséget.

F6.6. A veszélyes érintési és lépésfeszültséget olyan, a talajra fektetett szigetelő réteggel (pl. aszfaltréteggel) kell elválasztani a levezetőt megérintő vagy a közelében járó embertől, amelyik minden irányban legalább 2 m távolságra terjed az alatta lévő földelőtől, illetve a levezetőtől.

F7. A belső villámvédelem, alapelvei

F7.1. A belső villámvédelem a létesítmény belsejében a feszültségességek és potenciálkülönbségek csökkentésével, valamint a másodlagos átütések és átívelések megakadályozásával küszöböly ki a villámcsapás közvetett, káros hatásait.

A villámhárító vezetékain fellépő feszültségesés csökkentése érdekében minél kisebbnek kell lennie azon áramút eredő impedanciájának, amelyen a villám várhatóan lefut. Ezt több párhuzamos és lehetőleg egyenes áramút kialakításával lehet elérni.

F7.2. A másodlagos hatásból keletkező feszültséget (különösen érzékeny elektronikus berendezés esetén) csak az egész épületet körülvevő, egymástól legfeljebb 5 m távolságra lévő vezetőkből álló háló (Faraday-kalitka) segítségével lehet a kívánt mértékben csökkenteni.

A belső villámvédelem ilyen esetben az egyébként szükséges fokozatnál szigorúbb követelményeket támaszt a felfogó- és levezetőrendszerrel szemben.

F7.3. A veszélyes potenciálkülönbségek csökkentése céljából potenciálkiegyenlítést kell létrehozni a villámhárítónak és a védendő létesítmény minden nagyobb fémrészének (pl. a betonvasalásoknak, csőrendszereknek, tartályoknak, fémszerkezeteknek) az összekötésével.

F7.4. A másodlagos kisülések veszélyének megszüntetésére a villámhárító és egyéb fémtárgyak megközelítési helyeit át kell hidalni mindenütt, ahol csak lehet.

A másodlagos kisülések veszélye részben csökkenthető azáltal, hogy a fellépő feszültséget kisebb eredő impedanciájú áramút kialakításával és potenciálkiegyenlítő összekötések felhasználásával csökkentik.

F7.5. Ha a másodlagos kisülések veszélyének megszüntetésére a megközelítési helyeket áthidalni nem lehet, az átütési távolságot meg kell növelni, vagy kivételes esetekben az egymást megközelítő fémtárgyak közé nagy átütő feszültségű szigetelést kell készíteni.

F7.6. Ha a másodlagos kisülés bekövetkezésének valószínűsége fennáll, akkor az egymást megközelítő fémtárgyak közé, a megközelítési helyek közelében túlfeszültség-levezetőt vagy (lehetőleg tokozott) szikraközt kell beépíteni.

F7.7. Az olyan létesítmények villámhárító berendezését, amelyekben erősáramú vagy híradástechnikai berendezések is vannak, úgy kell kialakítani, hogy villámcsapás esetén a szigetelésekben túlfeszültség vagy a vezetőkből túláram következtében sérülést okozó igénybevétel csak üzemi és gazdasági szempontból megengedhető kis valószínűséggel fordulhasson elő.

F7.7.1. A villámáram útját általában el kell választania villamos berendezésektől, de ha ez lehetetlen, akkor a villamos berendezéseknek nagy valószínűséggel sérülés nélkül kell a villámáramot elvezetniük.

F7.7.2. A kiefeszültségű, erősáramú és különösen az elektronikus berendezések szigetelési szintje a villámcsapás által közvetve (pl. indukció útján) létrehozott feszültség-igénybevételeknek nem felel meg, ezért az ilyen berendezéseket célszerű túlfeszültség-levezetők beépítésével védeni.

F8. A méretezés és a konstrukció alapelvei

F8.1. A villámhárító berendezést a villámáram F3.2...F3.5. szakasz szerinti, négy fizikai jellemzője alapján lehet méretezni, illetve megválasztani. A méretezéshez számításba vett értékeket a megkívánt biztonság alapján kell megválasztani.

F8.2. A védendő létesítmény és a benne lévő berendezés fontosságától és érzékenységétől függően kell a figyelembe vett fizikai jellemzők értékét megállapítani.

Különböző szempontból (mint pl. a villámhárító berendezés mechanikai és termikus szilárdsága, másodlagos kisülések elkerülése, a védendő felületet érő közvetlen becsapás stb.) ugyanarra a védendő épületre vagy építményre is célszerű lehet különböző gyakorisággal előforduló fizikai jellemzőket és ezáltal különböző biztonságot alapul venni (lásd az F2. és az F3. szakaszt).

F8.2.1. A villámáram csúcsértéke (I): mértékadó a felfogó általános elrendezése és szerkezete, az elektrodinamikusan erőhatások, a földelési ellenállás szempontjából.

F8.2.2. Árammeredekség (di/dt): mértékadó a levezetőn fellépő feszültségesés, a megközelítési helyeken keletkező indukált feszültség és az átütő feszültség, a potenciálkiegyenlítés általános kialakítása szempontjából.

F8.2.3. Töltésimpulzus ($Q = i \times dt$): mértékadó a becsapási ponton keletkező fémkiolvadás, a felfogó vezetőket feletti magassága szempontjából.

F8.2.4. Áramnégyzet-impulzus ($i^2 \times dt$): mértékadó a vezetők hőigénybevétele, az elektrodinamikusan erőhatások szempontjából.

F8.3. Méretezéskor további szempontokat, mint pl. a korróziót, külső erőhatásokat stb. is figyelembe kell venni a villámáram hatásain kívül.

F9. Különleges épületekre és építményekre vonatkozó alapelvek

F9.1. A különleges létesítmények villámhárító berendezése feleljen meg az F4...F8. szakaszok szerinti alapelveknek.

F9.2. Tornyok villámhárító berendezését legalább két levezetővel és két földelővel kell létesíteni, ha nincs ezzel egyenértékű természetes levezető és természetes földelő.

F9.3. Fémtárgyak természetes felfogóként, levezetőként vagy földelőként helyettesíthetők az épített villámhárítót vagy annak egyes részeit.

F9.3.1. Felfogó berendezést kell készíteni akkor, ha a fémtárgy átégésével vagy mechanikai sérülésével kell számolni a becsapási ponton, vagy a villám a fém fölött lévő könnyen éghető anyagot meggyújthatja.

F9.3.2. Villámhárító levezetőt kell építeni, ha a védendő fémtárgy anyagának vastagsága és mechanikai szilárdsága nem elegendő a villámáram hőhatásából és elektrodinamikus erőhatásából származó igénybevétel elviselésére.

F9.3.3. Villámhárító földelést kell készíteni a nem vezető alépítményen álló, vagy a földbe szigetelten beágyazott fémtárgyak esetén.

III/4. FEJEZET

Felülvizsgálat

1. ÚJ VILLÁMHÁRÍTÓ FELÜLVIZSGÁLATA

1.1. Az elkészült új villámhárítót ellenőrizni kell, hogy megfelel-e a III/1...III/3. fejezet előírásainak: meg kell vizsgálni, hogy a felfogó és a levezető ép állapotban van-e, a kötések megfelelőek, a földelési ellenállások az előírt értékek alatt vannak, illetve megfelelnek-e a szabványban előírt követelményeknek és a villámvédelemre vonatkozó terveknek.

1.2. Több vizsgáló összekötő esetén, mérés alkalmával a vizsgált földelőnél az összekötőt bontani kell és meg kell mérni a leválasztott földelő földelési ellenállását, valamint az összekötő fölötti levezetőhöz csatlakozva a villámhárító többi részének eredő földelési ellenállását.

Több vizsgáló csatlakozó esetén mindegyiknél meg kell mérni a villámhárító eredő földelési ellenállását.

2. MEGLÉVŐ VILLÁMHÁRÍTÓ IDŐSZAKOS FELÜLVIZSGÁLATA

2.1. A meglévő villámhárítót felül kell vizsgálni

- a villámhárító, illetve a védett épület vagy építmény minden olyan bővítése, átalakítása, javítása vagy környezetének megváltozása után, ami a villámvédelem hatásosságát módosíthatja;

- minden olyan jelenség (sérülés, erős korrózió, villámcsapás stb.) észlelése után, amely károsan befolyásolhatja a villámvédelem hatásosságát;

- a vonatkozó rendeletben a villamos berendezések felülvizsgálatára előírt időszakonként.

Megjegyzés: A vonatkozó rendelet értelmében a villámhárítót

- az "A" és "B" tűzveszélyességi osztályba tartozó építményben és szabadtéren legalább háromévenként;

- a "C" tűzveszélyességi osztályba tartozó építményben és szabadtéren legalább hatévenként;

- a "D" és "E" tűzveszélyességi osztályba tartozó építményben és szabadtéren legalább kilencévenként

tűzvédelmi szempontból felül kell vizsgálni.

2.2. Időszakos felülvizsgálatkor az 1. fejezetben előírt összes vizsgálatot el kell végezni.

A nehezen megközelíthető kötések és vezetők felülvizsgálatát elegendő szemrevételezéssel ellenőrizni

- tiszta levegőben, vagy

- fűtési égéstermékkel szennyezett légkörben

levő épület, illetve építmény (Villámvédelem. Épületek és egyéb építmények villámvédelmi csoportosítása műszaki követelmény alapján) esetén.

2.3. "A", "B" és "C" tűzveszélyességi osztályú, illetve ilyen tűzveszélyességi osztályú létesítménycsoporthoz tartozó épület és építmény környezetében minden olyan épületet és építményt felül kell vizsgálni villámvédelmi szempontból, amely a veszélyes létesítményt tűztávolságon belül megközelíti.

3. FELÜLVIZSGÁLATI NAPLÓ

A villámhárító felülvizsgálatának elvégzéséről vezetett naplóban, illetve annak mellékletében fel kell tüntetni:

- a felülvizsgálat keltét,

- a villámhárító, illetve a mérési hely olyan megnevezését, amely alkalmas annak egyértelmű teljes azonosítására (pl. udvari bejárat melletti földelés),

- az általános észrevételeket,

- a létesítési tervtől való életleges eltérés indokolását (új villámhárító felülvizsgálatok),

- a villámvédelmi fokozat megnevezését és nyilatkozatot arról, hogy a villámvédelmi fokozat megválasztása megfelelő-e,

- a mérési módszer, illetve próba rövid leírását [pl. földelési ellenállás (impedancia) mérés 5 A mérőárammal],

- a földelési ellenállás mérés eredményét (számszerűen),

- a földelési ellenállás megengedett értékét,

- a földelési ellenállás mérés eredményének értékelését (ha a földelési ellenállás nagyságára nincs konkrét érték előírva, akkor az értékelés elmarad),

- időszakos felülvizsgálatnál az esetleges átépítés, módosítás, a környezet vagy az üzemeltetési mód megváltozása miatt az eredetihez képest módosított új villámvédelmi besorolást,

- annak szöveges rögzítését, hogy a felülvizsgálat (a mért és a megengedett érték összehasonlítása stb.) alapján a villámvédelem megfelelő-e vagy sem,

- a mérés eredményét befolyásoló körülményeket, a méréshez használt műszer adatait és azonosítására alkalmas megnevezését, a környezeti viszonyokat (pl. földelési ellenállás mérésekor a talaj nedvességi állapotát, az időjárási viszonyokat),

- a felülvizsgálatot végző személy olvasható aláírását, szakképzettségét és lakcímét, vagy - ha az ellenőrzést - vállalat végzi - a vállalat cégszerű aláírását, a vizsgálatot végző és abban részt vevő felelős személyek olvasható aláírását és szakképzettségét, a vállalat nevét és telephelyét.

Megjegyzés: Kívánatos külön ismertetni a mérés folyamán gyakrabban előfordult hibákat, feltüntetve azt, hogy azok az érvényben lévő szabvány melyik előírásával ellentétesek.