



Felfogórendszerek

Felfogó háló
 Felfogórudak
 Természetes felfogók

1

Külső villámvédelmi rendszer Felfogórendszerek

MSZ EN 62305-3:2011

5.2.1 Általános elvek

A villámáram építménybe való behatolásának valószínűségét jelentősen csökkenti a megfelelően megtervezett felfogórendszer.

Felfogórendszert a következő elemek tetszőleges kombinációjából lehet kialakítani:

- a) felfogórudak (ideértve a szabadon álló árbócokat);
- b) felfogóvezetők;
- c) vezetőlátók.

Az egyes felfogórudakat az áramosztás érdekében a tetőszinten ajánlatos egymással összekötni.

Radioaktív felfogók használata tilos!

2

Külső villámvédelmi rendszer Felfogórendszerek

MSZ EN 62305-3:2011

5.2.2 Elrendezés

A felfogókat az építmény sarkain, villámcsapásnak kitett pontjain és élein (különösen a homlokzatok legfelső szintjén) a következő módszerek valamelyike szerint kell elhelyezni.

A felfogók elrendezésének meghatározására a következő módszerek alkalmazhatók:

- védőszög módszer;
- gördülőgömb-módszer;
- hálómódszer.

A gördülőgömb módszer minden esetben alkalmazható.

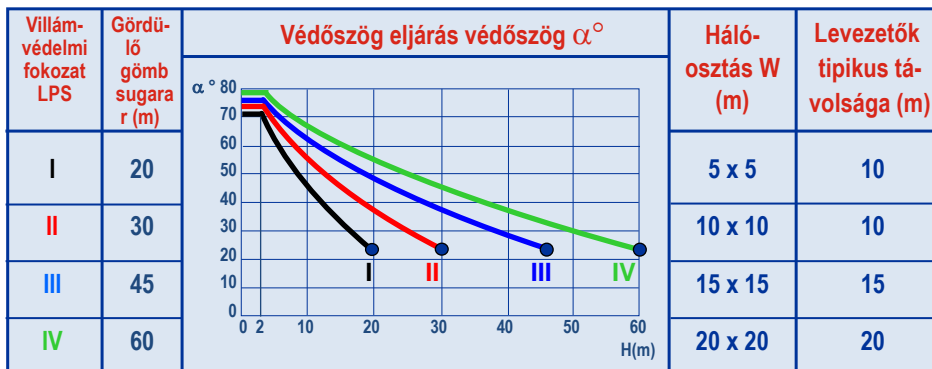
A védőszög módszer egyszerű alakú épületek esetén alkalmazható, de csak 20-60 méteres felfogó magasságokig a villámvédelmi fokozattól függően.

A hálómódszer sík felületek védelmére alkalmas.

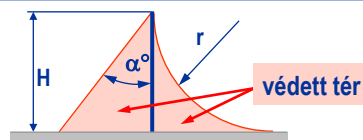
22.09.06 / S6020

3

Gördülő gömb sugár, hálóosztás, védőszög és a levezetők közötti tipikus távolság



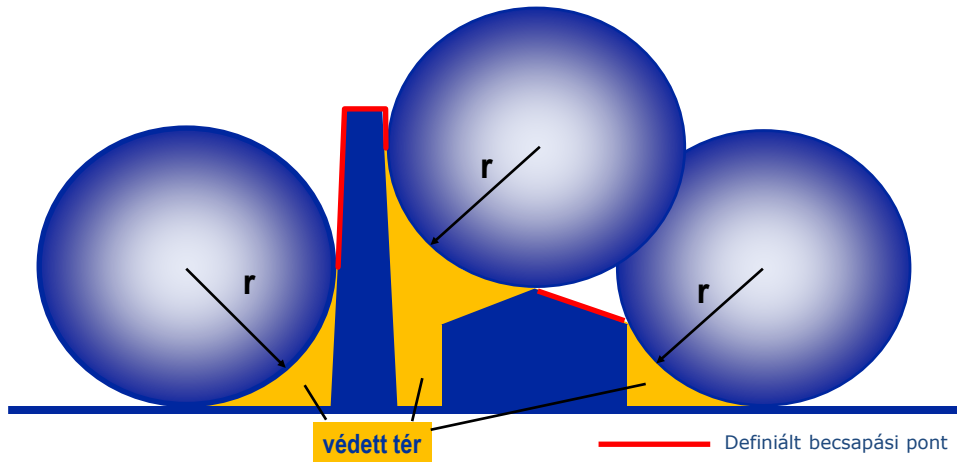
H : a felfogó magassága a védendő terület referenciasíkja felett
 r : gördülő gömb sugara
 α : védőszög



10.01.07 / S6119_c

4

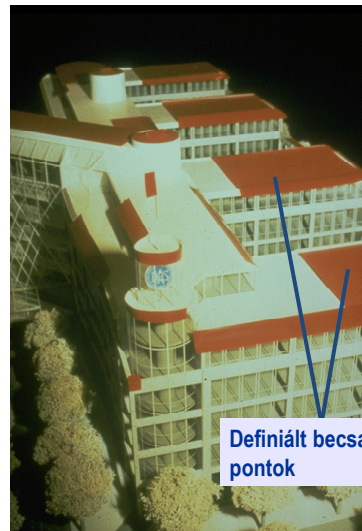
Gördülőgömbös szerkesztési módszer



5

5

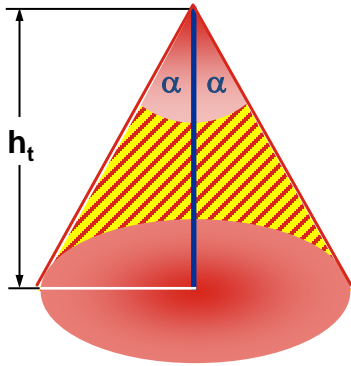
A gördülő gömbös módszer alkalmazása modellen



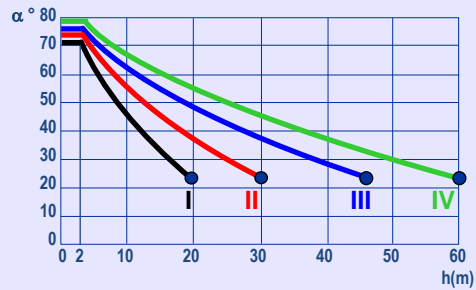
10.01.07 / 2700

6

Villámvédelmi fokozat felfogóelrendezéshez rendelése



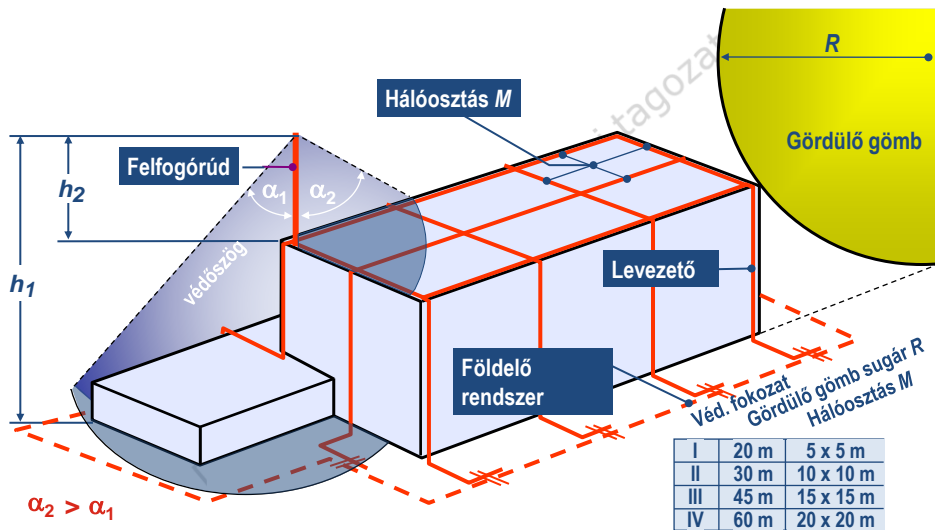
Az α szög függ a villámvédelmi osztálytól és a felfogórúd hosszától



28.10.02 / S1189

7

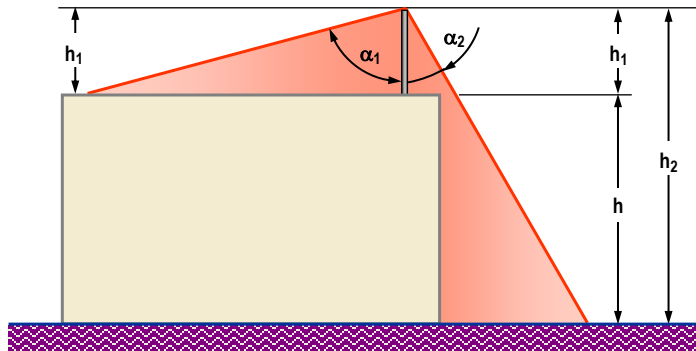
Eljárás felfogóelrendezés kialakításához



09.09.03 / 660

8

Külső villámvédelem – függőleges felfogórúd által védett tér



h_1 : A felfogórúd fizikai hossza

Megjegyzés:

Az α_1 védőszög a felfogórúd védendő tetőfelülettől mért távolsága, h_1 (referenciasík);

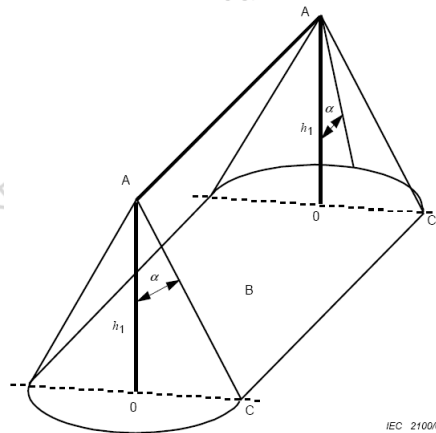
Az α_2 védőszög a $h_2 = h_1 + h$ magasságra vonatkozik, ahol a referenciasík a földfelszín.

22.10.02 / S2950

9

Felfogóvezető védett tere

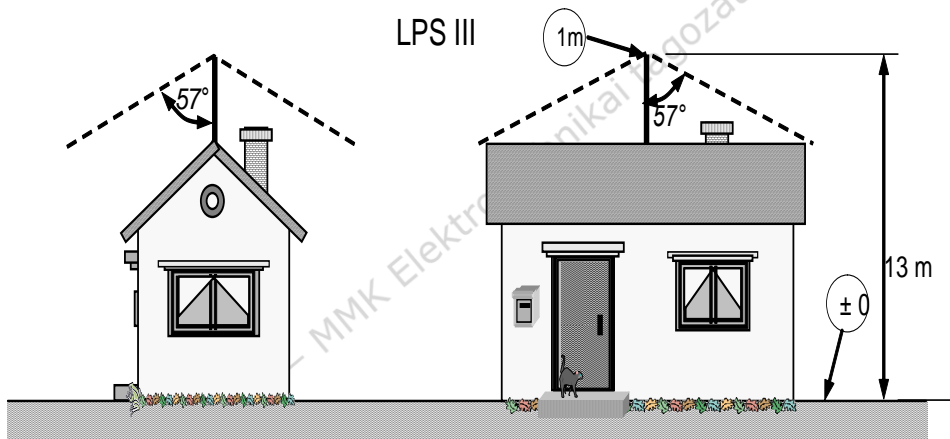
Felfogóvezető védett tere
A felfogóvezető védett terét olyan virtuális függőleges rudak védett terének eredője szolgáltatja, amelyek csúcspontjai a vezetők helyezkednek el.



IEC 2100/05

10

MSZ EN 62305, védőszög eljárás, LPS III, 12 m magas épület 1m-es felfogórúddal



11

Felfogóelrendezés Több felfogóval kialakított védett tér



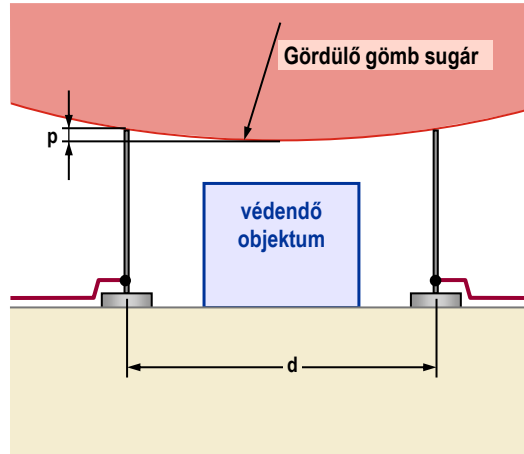
07.04.10 / S4443_b

12

Gördülő gömb belógása/behatalási mélysége két felfogórúd/vezető között

$$p = r - \sqrt{r^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2}$$

- p** = Belógás
r = Gördülő gömb sugara
d = Két felfogórúd vagy két párhuzamosan futó felfogóvezető közötti távolság (hálóosztás)



28.11.08 / S2953_a

13

Gördülő gömb belógása Mintaszámítás

$$p = r - \sqrt{r^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2}$$

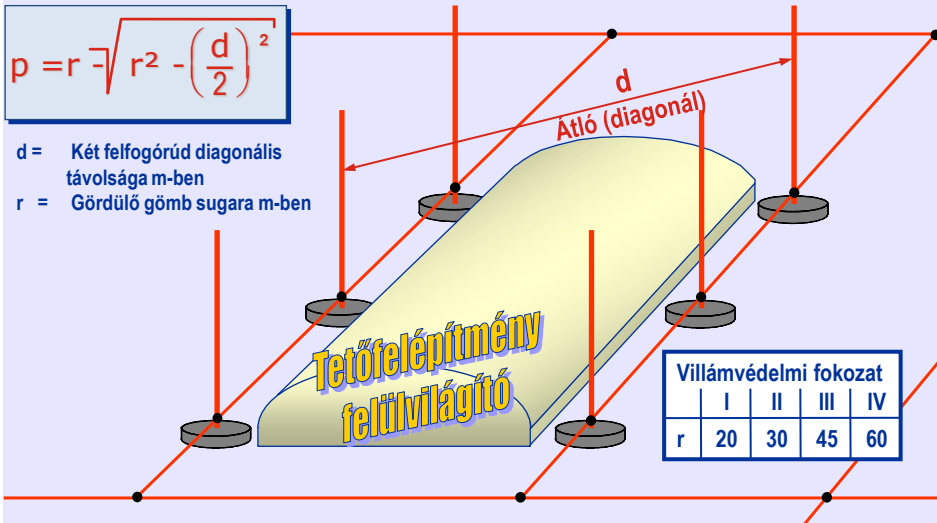
- p** = Belógás
r = Gördülő gömb sugara
d = Két felfogórúd vagy két párhuzamosan futó felfogóvezető közötti távolság (hálóosztás)

d = felfogórúdok távolsága / hálóosztás [m]	Villámvédelmi fokozat			
	I	II	III	IV
	r = gördülő gömb sugara [m]			
	20,00	30,00	45,00	60,00
	p = a gördülő gömb behat. mélys. [m]			
2,00	0,03	0,02	0,01	0,01
3,00	0,06	0,04	0,03	0,02
4,00	0,10	0,07	0,04	0,03
5,00	0,16	0,10	0,07	0,05
6,00	0,23	0,15	0,10	0,08
7,00	0,31	0,20	0,14	0,10
8,00	0,40	0,27	0,18	0,13
9,00	0,51	0,34	0,23	0,17
10,00	0,64	0,42	0,28	0,21
15,00	1,46	0,95	0,63	0,47
20,00	2,68	1,72	1,13	0,84

28.11.08 / S2953_b

14

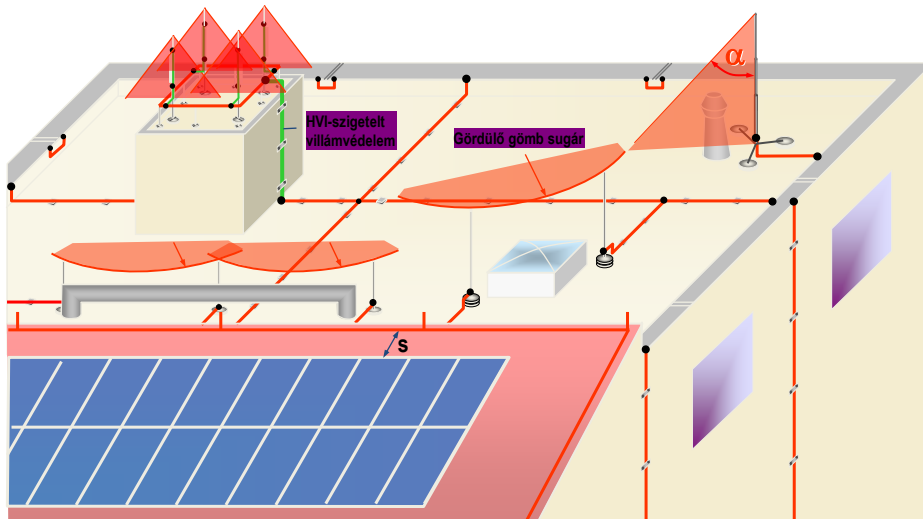
A p belógás számítása több felfogórúd esetén



12.12.06 / S2953_c

15

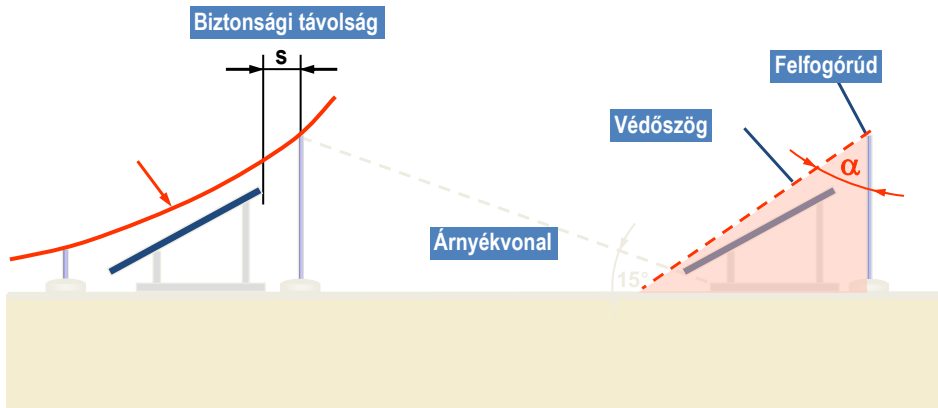
Egy ipari épület külső villámvédelme



16

16

Felfogóelrendezés tervezése napelemes modulok védelmére



12.08.10 / 4025

17

Felfogóelrendezés lapostetőn Felfogórúdak napelemes panelek védelmére



12.08.10 / S4027_b

18

Külső villámvédelem Felfogóelrendezés – magas építmények

MSZ EN 62305-3:2012

5.2.3 Magas építmények oldalát érő villámcsapások elleni felfogók

A **60 m-nél magasabb** építmények oldalát is érhetik villámcsapások, különösen a kiszögelléseknél, sarkoknál és éleknél. Ennek ellenére, a 60 m-nél alacsonyabb építmények esetén az oldalakat érő villámcsapások általában elhanyagolhatók.

MEGJEGYZÉS Általában az ilyen villámok által okozott kockázat kicsi, mivel a magas építményeket érő összes becsapásnak csak néhány százaléka éri azok oldalát, továbbá ezek paramétereinek az értékei lényegesen kisebbek, mint az építmény tetejét érő villámoké.

Azonban a falon kívül lévő villamos és elektronikus berendezéseket még a kis áramcsúcsértékű villámok is károsíthatják.

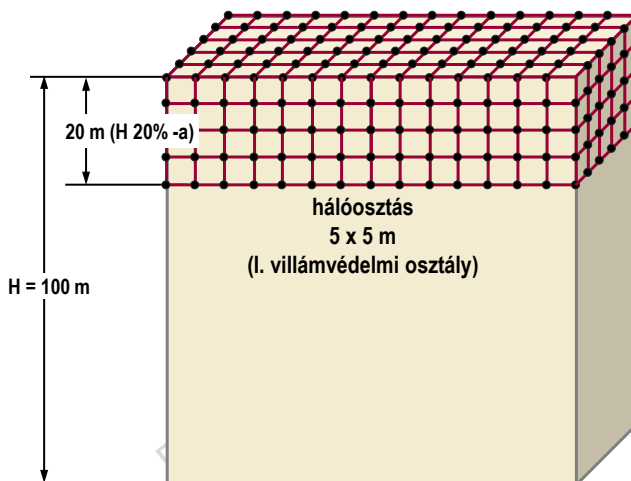
Magas építmények felső részét (azaz jellemzően az építmény magasságának felső 20%-át, de csak a 60 m feletti részt) és az ott elhelyezett berendezéseket felfogókkal kell védeni (lásd az *A mellékletet*). Ebben az esetben a gördülőgömb-módszert a felfogók elrendezésének csak az építmény felső részén való meghatározására használjuk.

Az építmények felső részeinek védelmére szolgáló felfogók elrendezésére is a tetőre vonatkozó szabályokat kell alkalmazni.

20.09.06 / S6021

19

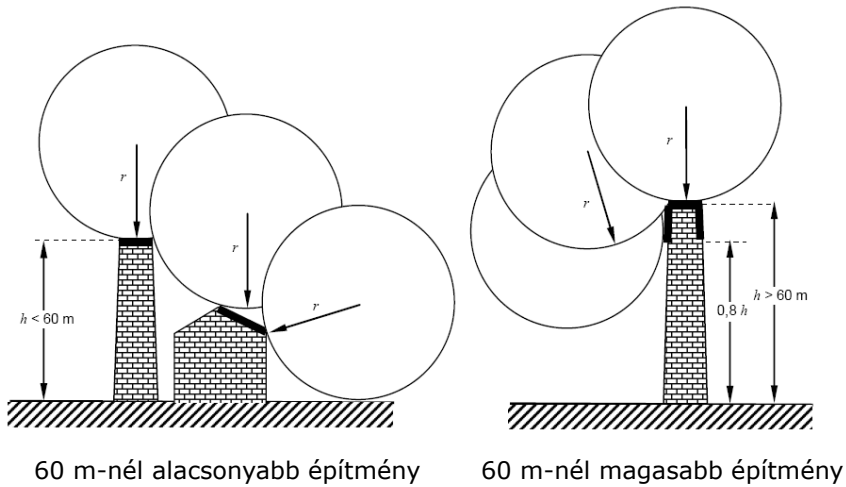
Felfogóelrendezés építmény oldalát érő villámcsapások ellen, 60 m-nél magasabb épületek esetén



08.11.06 / S6022

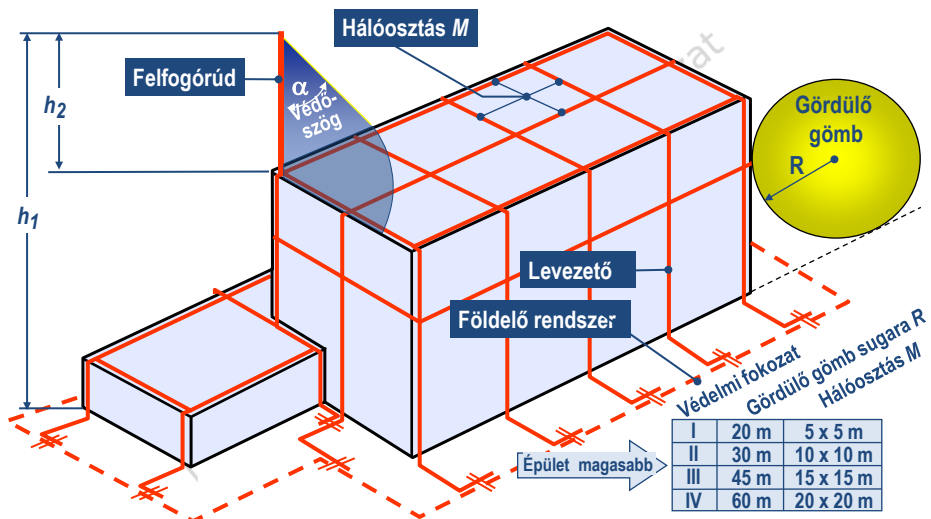
20

Felfogórendszer tervezése a gördülőgömb módszerrel



21

Eljárás felfogók kialakítására magas épületeknél



09.09.03 / 660_a

22

A felfogórendszer elrendezésének meghatározása hálómódszerrel

A háló lapos felületek teljes védelmére akkor tekinthető megfelelőnek, ha az összes következő feltétel teljesül:

a) Felfogóvezetők vannak a következő helyeken:

- a tető éleinél,
- a tető túlnyúlásainál,
- a tetőgerincen, ha a tető lejtése 1/10-nél nagyobb.

1. MEGJEGYZÉS: A hálómódszer alkalmazható vízszintes és ferde síkú, görbület nélküli tetők esetén.

2. MEGJEGYZÉS: A hálómódszer alkalmazható sík oldalfelületek esetén, az oldalfalakat érő villámcsapások ellen.

3. MEGJEGYZÉS: Ha a tető lejtése 1/10-nél nagyobb, akkor háló helyett párhuzamos felfogóvezetőket lehet alkalmazni, feltéve, hogy a közöttük lévő távolság az előírt hálóosztásnál nem nagyobb.

b) A felfogórendszer hálóosztásai nem nagyobbak a 2. táblázatban megadott értékeknél.

c) A felfogórendszer úgy van kialakítva, hogy a villámáramnak mindig legalább két eltérő, fémes levezetési útja legyen a földelés felé.

d) A felfogórendszer védett teréből nem nyúlik ki fémszerkezet.

4. MEGJEGYZÉS: További tájékoztatás az *F* mellékletben található.

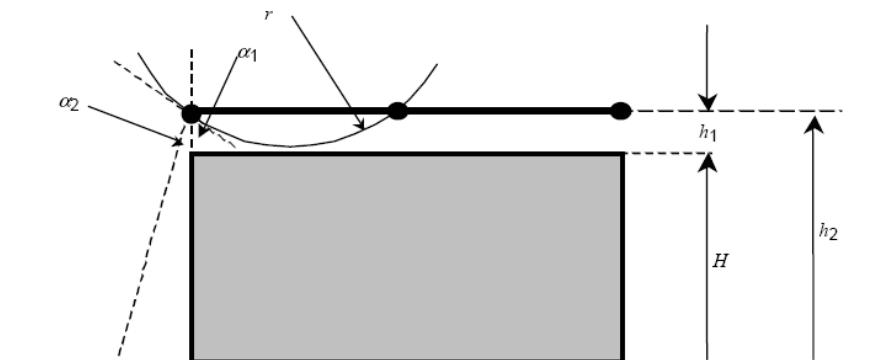
e) A felfogóvezetők a lehető legrövidebb és legegyszerűbb úton haladnak

23

Felfogóvezető védett tere Szigetelt vezetők

Hálót képező vezetők védett tere (gördülő gömb és védőszög eljárással)

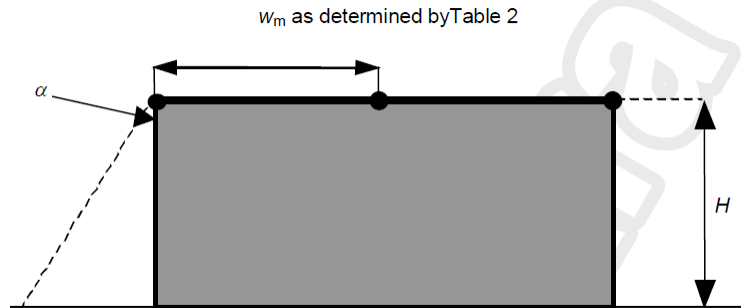
A háló alakban elhelyezkedő vezetők védett terét a hálót alkotó egyes vezetők védett terének eredője szolgáltatja.



24

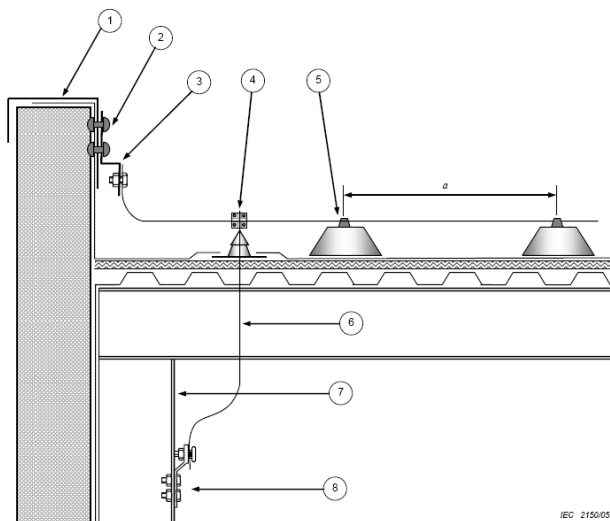
Felfogóvezető védett tere Nem elszigetelt vezetők

Hálót képező vezetők védett tere (hálómódszer és védőszög eljárással).



25

Nem elszigetelt villámvédelem – lapostetős épület felfogó rendszere – egy lehetséges megoldás



26

Felfogóvezetők, felfogórudak, levezetők anyaga, szerkezete és legkisebb keresztmetszete

Anyagok

Az anyagok és méretek megválasztásánál mind a védendő építményt, mind a villámvédelmi rendszert érintő **lehetséges korróziót figyelembe kell venni.**

Méretek

A felfogóvezetők, felfogórudak, földelővezetők, földelőszondák és levezetők anyaga, szerkezete és legkisebb keresztmetszete feleljen meg az MSZ EN 62561 (50164) szabványsorozat követelményeinek és vizsgálatainak.

27

Felfogóvezetők, felfogórudak, levezetők anyaga, szerkezete és legkisebb keresztmetszete

Anyag	Szerkezet	Legkisebb keresztmetszet [mm ²]
Réz, ózozott réz	Szalag	50
	Kör szelvény ^b	50
	Sodrony ^b	50
	Kör szelvény ^c	176
Alumínium	Szalag	70
	Kör szelvény	50
	Sodrony	50
Alumínium ötvözet	Szalag	50
	Kör szelvény	50
	Sodrony	50
	Kör szelvény ^c	176
Tűzhorganyzott acél	Szalag	50
	Kör szelvény	50
	Sodrony	50
	Kör szelvény ^c	176
Rozsdamentes acél	Szalag ^d	50
	Kör szelvény ^d	50
	Sodrony	50
	Kör szelvény ^c	176

28

Felfogóvezetők, felfogórudak, levezetők anyaga, szerkezete és legkisebb keresztmetszete

Új anyagok:

Anyag	Szerkezet	Legkisebb keresztmetszet [mm ²]
Alumínium galvanizált rézbevonattal	Kör szelvény	50
Rozsdamentes acél galvanizált rézbevonattal	Kör szelvény Szalag	50 50

Felfogóvezetők, felfogórudak, levezetők anyaga, szerkezete és legkisebb keresztmetszete

- a A mechanikai és villamos továbbá a korróziós ellenállási tulajdonságoknak meg kell felelni a jövőbeni IEC 62561 előírásainak.
- b Az 50 mm² (8 mm átmérő) csökkenthető 25 mm² –re olyan alkalmazások esetében, ahol a mechanikai szilárdság nem alapvető követelmény. Ebben az esetben meg kell fontolni a rögzítők közötti távolság csökkentését.
- c Alkalmazható felfogórudak és földelő csatlakozórudaknál. Felfogórudak esetében ahol a mechanikai igénybevétel, mint a szélterhelés nem kritikus, 9,5 mm átmérőjű, 1 m hosszú rúd használható.
- d Ha a termikus és mechanikai megfontolások fontosak, akkor ezen értékeket meg kell növelni 75 mm²-re.

Szabadon álló felfogórúd 2,5 - 3,5 m

Felfogórúd Al 22 / 16 / 10 mm



Szabadonálló felfogórúd

Háromlábú talppal (St/tZn)
tetőfelépítmények védelmére, max. 10 fokos
tetődőlés kiegyenlítésével .
145 km/h és 161 km/h szélterhelésnek
megfelelő kialakítás
(II + III szélterhelési zóna Németországban -
DIN 4131).

11.01.08/ 5045_a

31

Vezetéktartó gerinccseréphez



Felfogócsúcs min. 0,15 m
Magasabban mint a felfogóvezető



31.03.10 / S2635_c

32

Csatlakozások tetőfelépítményekhez

0,3 m-nél magasabb fémes tetőfelépítmények
0,5 m-nél magasabb nemfémes tetőfelépítmények



Fémes tetőfelépítmények 1 m²-től

Fémes tetőfelépítmények 2 m hosszától



28.11.08 / S2502_a

33

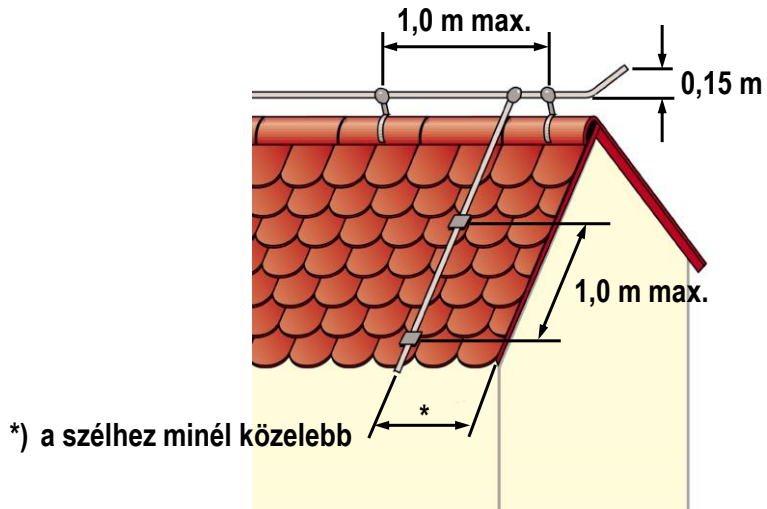
Felfogóelrendezés Ereszcsatorna csatlakoztatása



12.08.10 / S1984

34

Felfogóelrendezés szerelése



12.12.06 / 6147

35

Felfogóelrendezés Felfogóháló felfogócsúcsokkal



20.12.04 / S4443_a

36

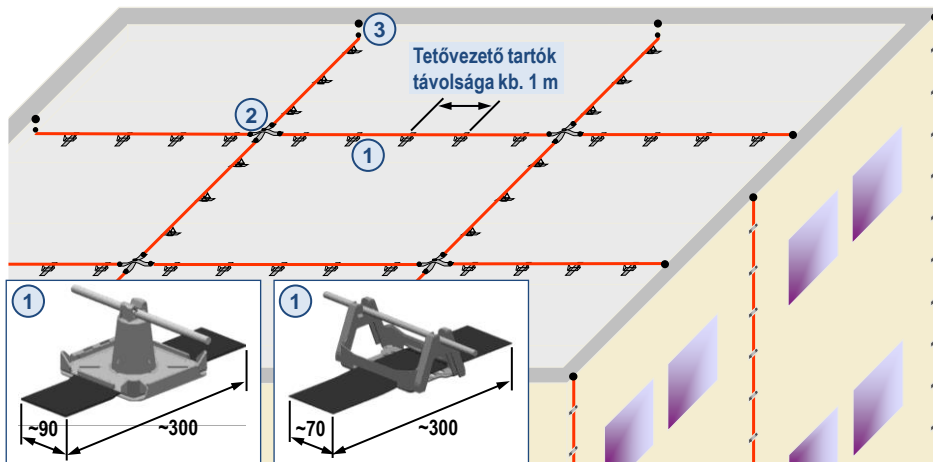
Felfogóelrendezés lapostetőn



27.11.07 / S1057_a

37

Felfogóelrendezés lapostetőn műanyag vezetőtartókkal



14.09.07 / 1918_b

38

Polimer lapostetők alkalmazás felfogórúd / vezetéktartó



19.09.02 / S2632_b

39

Külső villámvédelemben használt fémhuzalok hőtágulásának ΔL számítása

Anyag	Hőtágulási együttható	$\alpha \frac{1}{10^6} \frac{1}{K}$
Acél	11	
Nemesacél	16	
Réz	17	
Alumínium	24	

Számítási képlet:

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$$

Feltételezett hőtágulás a tetőn: $\Delta T = 100 \text{ K}$

Acél	$\Delta L = 11 \cdot 10^{-6} \cdot 100 \text{ cm} \cdot 100 = 0,11 \text{ cm} = 1,1 \text{ mm/m}$
Nemesacél	$\Delta L = 16 \cdot 10^{-6} \cdot 100 \text{ cm} \cdot 100 = 0,16 \text{ cm} = 1,6 \text{ mm/m}$
Réz	$\Delta L = 17 \cdot 10^{-6} \cdot 100 \text{ cm} \cdot 100 = 0,17 \text{ cm} = 1,7 \text{ mm/m}$
Alu	$\Delta L = 24 \cdot 10^{-6} \cdot 100 \text{ cm} \cdot 100 = 0,24 \text{ cm} \approx 2,4 \text{ mm/m}$

28.11.08 / S2283

40

Tárgulási elemek használata Alkalmazási javaslat

Anyag	A felfogó/levezető rögzítésének alapfelülete		Tárgulási elemek távolsága méter-ben
	puha, pl. lapostető bitumenes vagy Műanyag fedéssel	kemény, Pl. vápa vagy tégla	
Acél	X		≈ 15
		X	≤ 20
Nemesacél/ Réz	X		≈ 10
		X	≤ 15
Alumínium	X	X	≤ 10

Tárgulási elemek alkalmazása, ha nincs más megoldás a hőtárgulás biztosítására.

16.01.09 / S2287

41

Felfogóelrendezés Hőtárgulás kiegyenlítése áthidaló szalagokkal



Áthidalási szalag 50 mm²



25.07.05 / S3615

42

Külső villámvédelem Felfogóelrendezés

MSZ EN 62305-3:2011

5.2.4 Kialakítás

A védendő építménytől elszigetetlen villámvédelmi rendszer felfogóit a következők szerint lehet kialakítani:

- ha a **tető anyaga nem éghető**, akkor a felfogókat a tetőfelületre lehet helyezni;
- ha a **tető anyaga könnyen éghető**, akkor ügyelni kell a felfogók és az éghető anyag közötti távolságra. Nádterek esetén, ha **acél lekötőelemet nem használtak a nád rögzítésére**, akkor 0,15 m távolság elegendő. Más éghető anyagok esetén legalább 0,10 m tekinthető megfelelőnek;
- a védendő építmény könnyen éghető részei nem érintkezhetnek közvetlenül a külső villámvédelmi rendszer felfogóival, továbbá nem lehetnek közvetlenül olyan fémes tetőfedő lemez alatt, amelyet a villámcsapás átlukasztathat (lásd az 5.2.5. szakaszt).

Ügyelni kell a kevésbé éghető héjazatokra is, mint például a faszindely.

19.09.06 / S6023_a

43

Külső villámvédelem Felfogóelrendezés

MSZ EN 62305-3:2011

5.2.5 Természetes felfogók

Az építmény következő részeit lehet természetes felfogóknak és a villámvédelmi rendszer részeinek tekinteni az 5.1.3. szakasz szerint.:

- Az építményt burkoló fémlemez, feltéve, hogy:
 - a különböző részek közötti **villamos folytonosság tartós** (pl. keményforrasztás, hegesztés, sajtolás, korcolás, csavarozás vagy szegecselés);
 - a fémlemez **vastagsága nem kisebb, mint a 3. táblázatban szereplő t^1 érték**, ha a burkolat átolvadásának nincs jelentősége, vagy ha az alatta lévő könnyen éghető anyag meggyulladásával nem kell számolni;
 - a fémlemez **vastagsága nem kisebb, mint a 3. táblázatban szereplő t érték**, ha a burkolat átolvadását el kell kerülni, vagy ha a becsapási pont átmelegedése problémát okoz;
 - nem burkolja szigetelőanyag.

19.09.06 / S6023_a

44

Külső villámvédelem Felfoáéelrendezés, természetes felfoáók

MSZ EN 62305-3:2011

3. táblázat: Felfogóként használható fémelemek és fémcövek minimális vastagsága

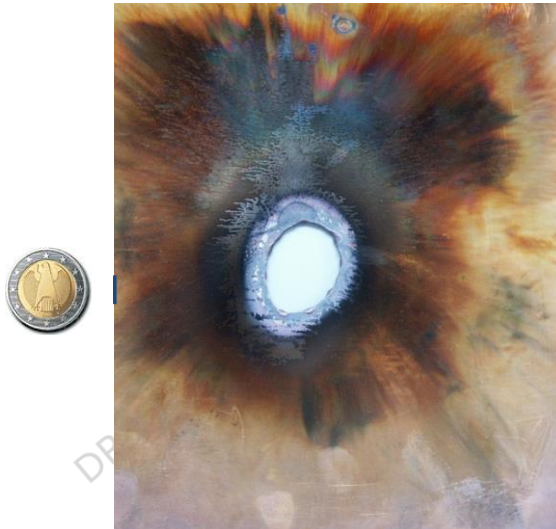
Védelmi fokozat LPS	Anyag	Vastagság ^a t mm	Vastagság ^b t' mm
I - IV	Ólom	–	2,0
	Acél (rozsdamentes, horganyzott)	4	0,5
	Titán	4	0,5
	Réz	5	0,5
	Alumínium	7	0,65
	Cink	–	0,7

a t megakadályozza az átolvadást, a becsapási pont átmelegedését vagy a gyújtást.
b t' csak azoknál a fémelemeknél, ahol nincs jelentősége az átolvadásnak, a becsapási pont átmelegedésének vagy a gyújtásnak.

19.09.06 / S6023_d

45

Villámcsapás 0,5 mm vastag rézlemezbe



05.07.04 / S2687

46

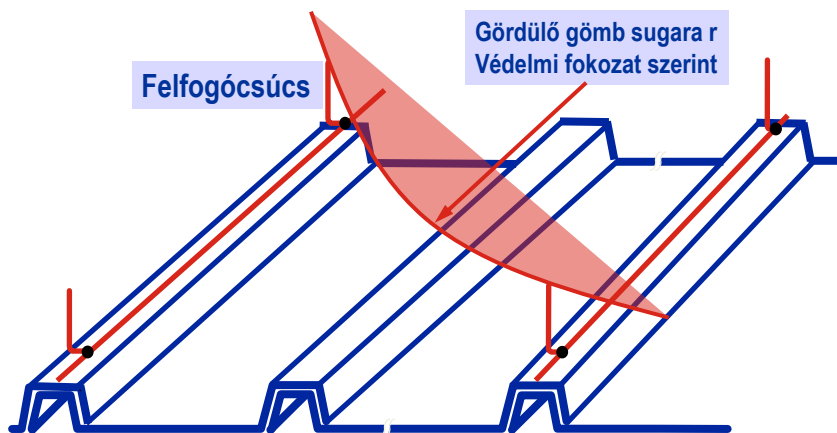
Káresemény - Lemezfedés



13.01.03 / S3312_d

47

Felfogóelrendezés - fémtető Védelem átllyukadás ellen



Fémtető kiegészítő felfogóelrendezéssel
A felfogóelrendezés a fémtetővel villámáram-vezetőképességben van

28.11.08 / S2638_a

48

Villámvédelem fémtetők számára Felfogócsúcsok hossza

**Minden villámvédelmi fokozat esetén
alkalmazható**

A vízszintes felfogó- vezetők közötti távolság	Felfogócsúcsok hossza*
3 m	0,15 m
4 m	0,25 m
5 m	0,35 m
6 m	0,45 m

* javasolt értékek

25.07.05 / S2638_b

49

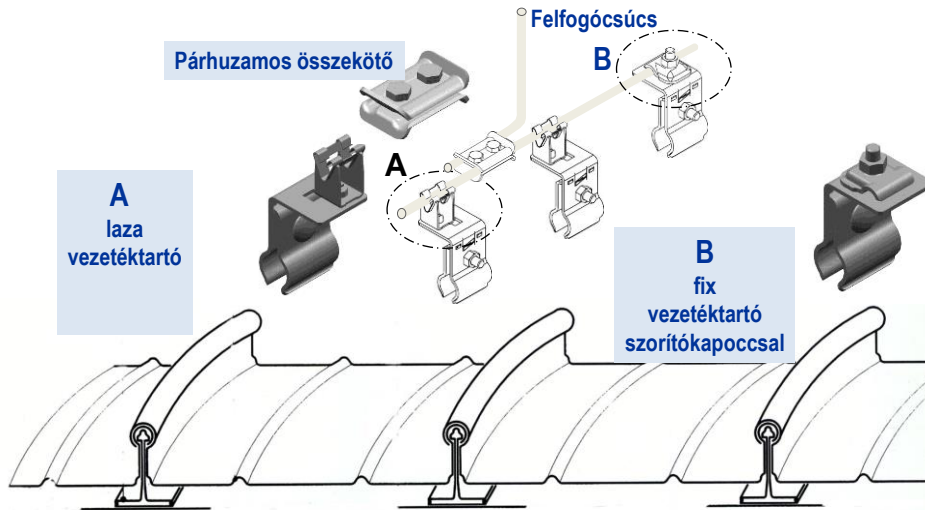
Alumínium tető Felfogóelrendezés felfogócsúcsokkal



05.04.06 / S2639_b

50

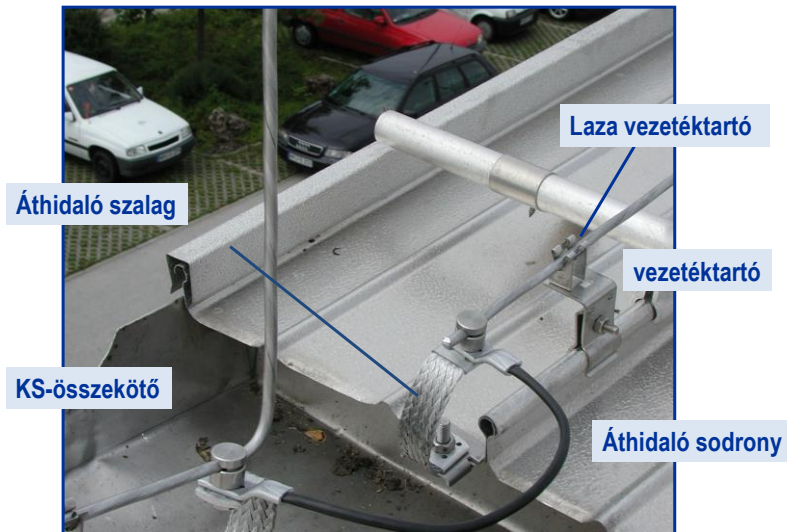
Vezetéktartó alumíniumtetőkhöz – kör alakú állókorc



01.08.05 / 3306_a

51

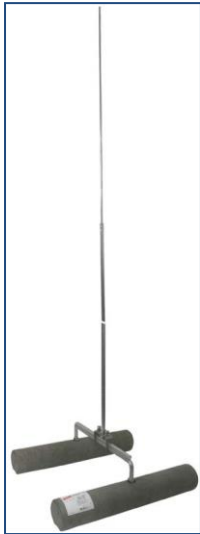
Felfogóelrendezés fémtetőn (Alumínium)



01.08.05 / S3680

52

Felfogórúd trapéztetőkhöz műanyag talppal



Felfogórúd trapéztetőkhöz

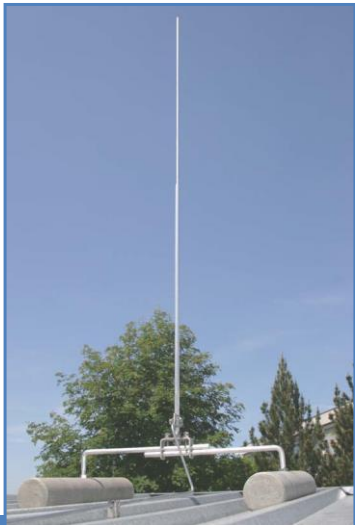
Változtatható alapállvánnyal bármely trapézalakhoz illeszthető, integrált csúcsásgátlóval

Teljes hossz	2.000 mm
Hossz (felfogórúd \varnothing 10 mm)	1.000 mm
Hossz (felfogórúd \varnothing 16 mm)	1.000 mm
Profiltávolság	600-770 mm
Tetődőlés max.	10°
Felfogórúd anyaga	Al
Talp anyaga	műanyag
Tömeg	4,5 kg

12.08.10 / 5001_b

53

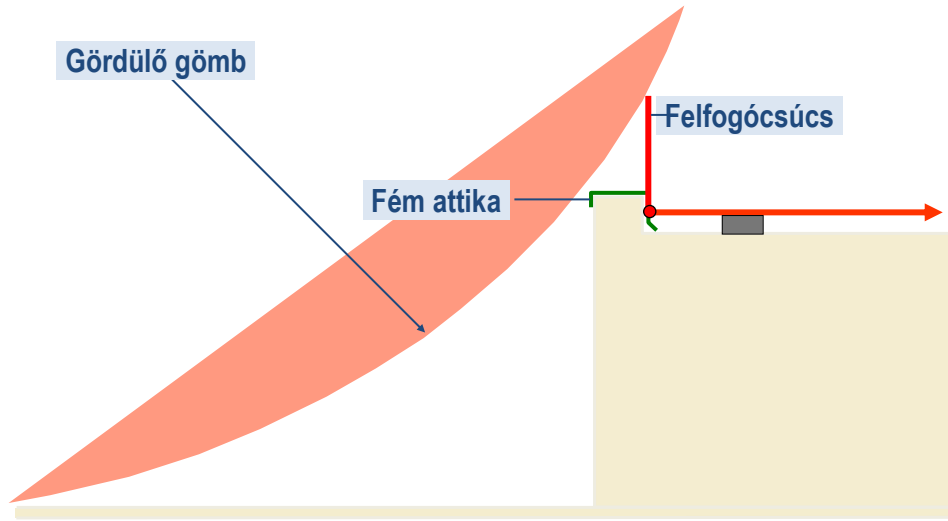
Felfogórúd alkalmazása trapéztetőn



29.07.05 / 5001_a

54

Fém attika védelme, ha az attikalemez átlyukadása nem megengedett (oldalnézet)



22.12.06 / S3459

55

Védelem közvetlen villámcsapás ellen Attika felfogócsúccsal (Rd 8 mm, max. 0,5 m hosszú)



10.01.07 / S3376_b

56

Kiegészítő felfogóelrendezés fém attika számára



12.12.06 / 4448 - KPM

57

Felfogóelrendezés fém attika burkoláshoz Állókorckapocs használata



Állókorckapocs
magnövelt csatlakozó
felülettel
csatl. felület 10 cm²

11.12.06 / S3609

58

Helyszínen kialakított összekötések



25.07.07 / S2941

59

Elszigetelt villámvédelem

MSZ EN 62305-3:2011, E függelék, E.5.1.2 fej.

Elszigetelt villámvédelmi rendszert akkor ajánlatos alkalmazni, ha az összecsatolt **belső vezetőképes** részekben folyó villámáram károsíthatja az építményt vagy a benne lévő javakat.

MEGJEGYZÉS: Az elszigetelt villámvédelmi rendszer alkalmazása akkor is előnyös lehet, ha előre látható, hogy az építmény megváltoztatása a villámvédelem módosításával járhat.

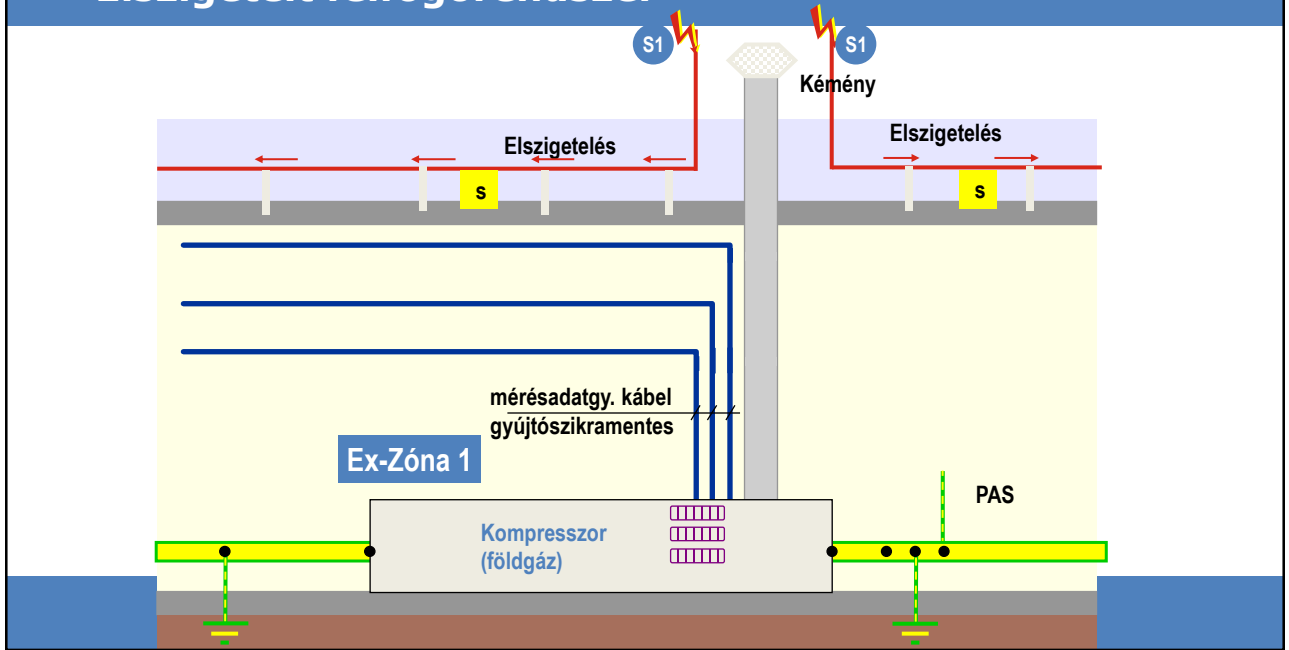
Az olyan villámvédelmi rendszer, amely a vezetőképes szerkezeti elemekkel és az EPH-rendszerrel csak a talajszinten van összekötve, a 3.3. szakasz szerint elszigeteltnek minősül.

Az elszigetelt villámvédelmi rendszer a védendő építmény melletti **felfogó rudakból** vagy **árbocokból**, vagy az árbocok között kifeszített vezetőkől állhat, amelyek megfelelnek a 6.3. szakasz szerinti biztonsági távolságnak.

09.01.09 / S6048_a

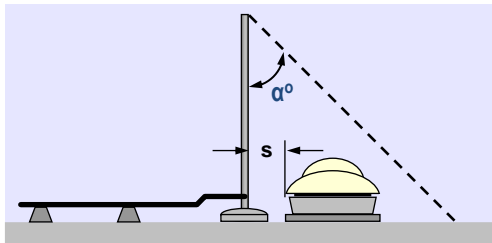
60

Elszigetelt felfogórendszer



63

Felfogóelrendezés kisebb tetőn lévő villamos berendezések esetében



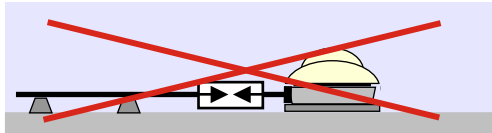
Tetőszellőző védelme felfogórúddal:

MSZ EN 62305-3

5.2.2 fejezet

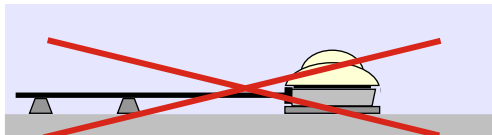
Védőszög α

a 2. táblázat alapján



Tetőszellőző csatlakoztatása

leválasztó szikraközön keresztül



Tetőszellőző közvetlen

csatlakoztatása

31.07.07 / S369

64

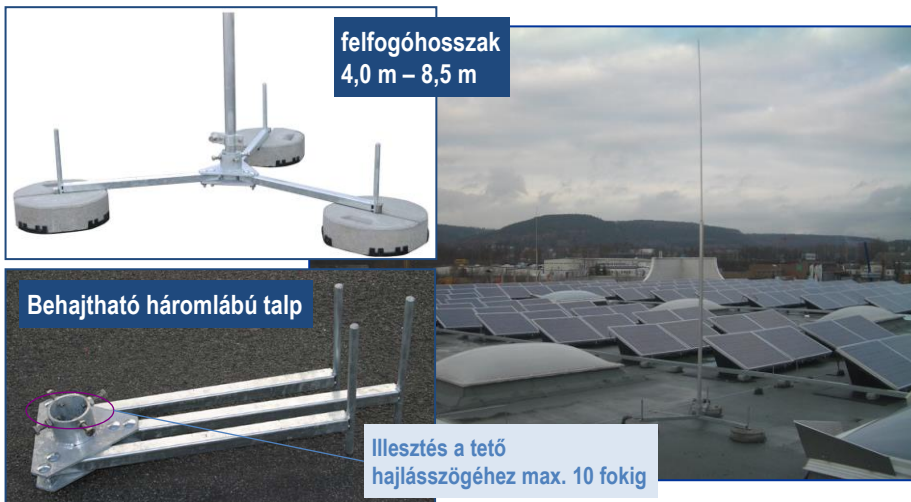
Tetőszellőző csatlakoztatása leválasztó szikraközön keresztül - Szerelési hiba



28.08.02 / S2332_a

65

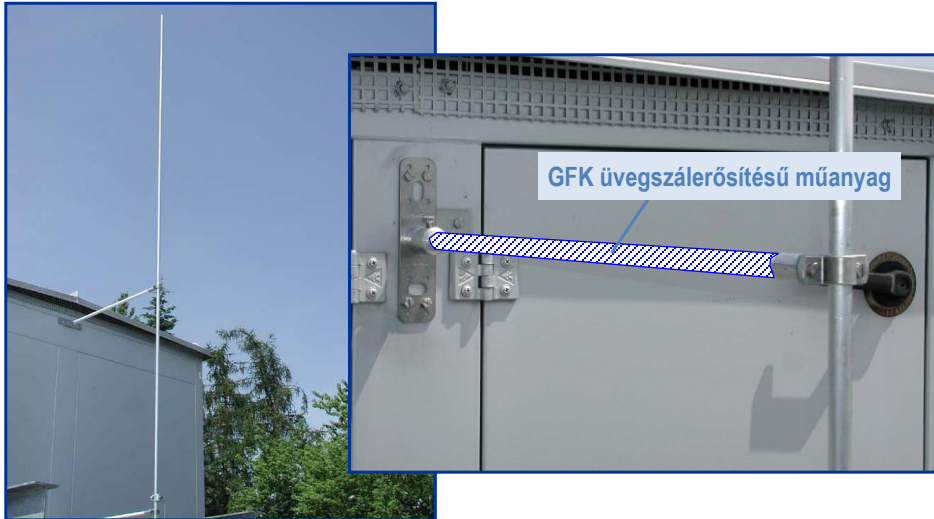
Elszigetelt felfogóelrendezés magas felfogórúddal, szabadon álló



31.03.10 / S4515_c

66

Felfogó és szigetelt távtartó (GFK rúd)



67

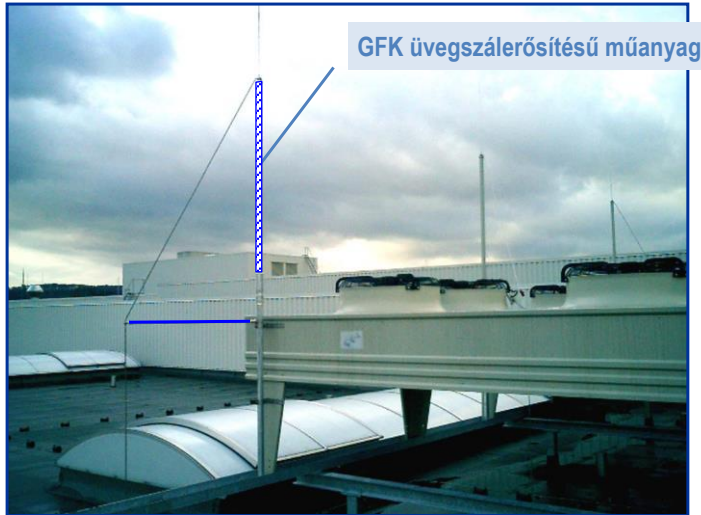
Elszigetelt felfogóelrendezés



22.12.06 / S3503_a

68

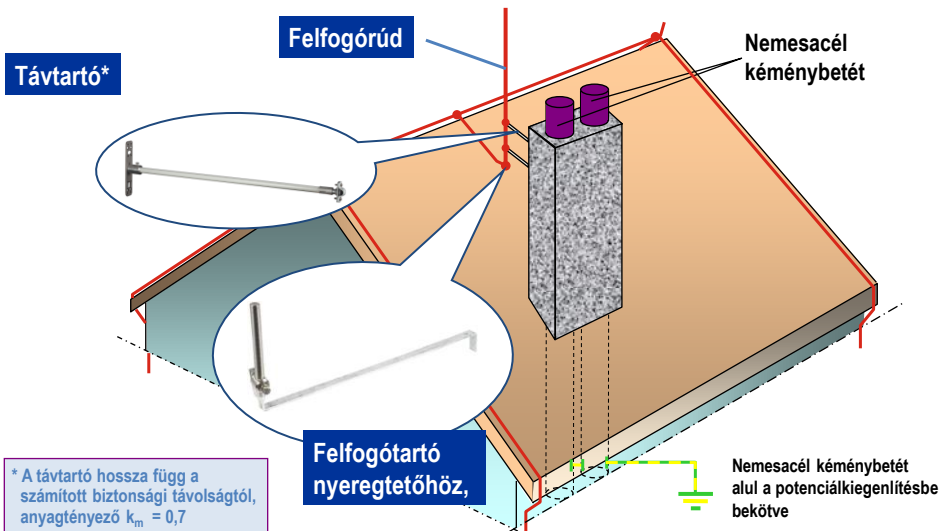
Elszigetelt felfogóelrendezés



22.12.08 / S3756_a

69

Felfogó rögzítése szigetelt távtartóval Szerelési példa kémény esetén



10.01.07 / S2293_1

70

Tetővezető-tartó



Tetővezető tartó

Változtatható hosszúságú vezetéktartó a biztonsági távolság betartásához az MSZ EN 62305-3 alapján felfogóvezetők lapostetőn történő megtámasztásához.

Vezetéktartó anyaga	Műanyag
Felfogóvezető fogadása	Rd 8 mm
Felfogóvezető rögzítése laza távtartó GFK	10 mm v.szürke
k_m -Faktor	0,7
Kivitel	UV-stabilizált
Tömeg	4,6 kg
Durchmesser Platte	300 mm

L = 295 mm (s=150 mm levegő)

L = 435 mm (s=250 mm levegő)

19.04.10 / 6487_a

71

Elszigetelt villámvédelem Tetővezető-tartó alkalmazása



03.08.10 / 6487_g

72

Elszigetelt villámvédelem Tetővezető-tartó alkalmazása

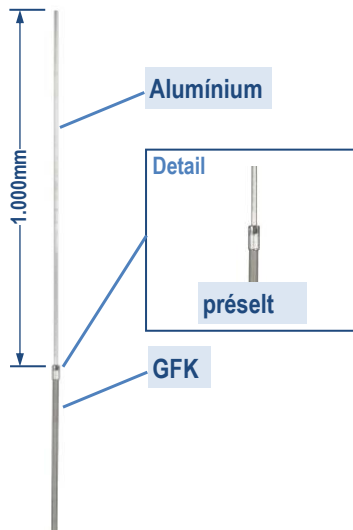


Quelle: Wettingfeld GmbH + Co. KG, Krefeld

10.01.08 / S3773_b

73

Felfogórúd GFK/Al



Felfogórúd GFK/Al

Szigetelt felfogóelrendezések kialakításához pl. lapostetőn, betonalpban rögzítve éktechnikával.

Napelemes rendszerek szigetelt felfogó elrendezéséhez árnyékolás szempontjából optimalizált)

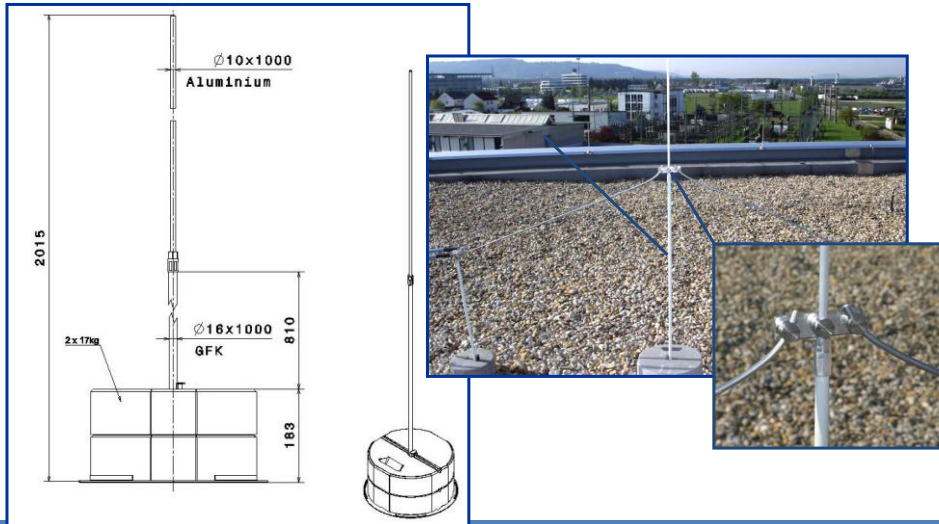
Felfogócsúcs	Al D=10 mm
GFK-átmérő	16 mm
Anyagtényező	$k_m = 0,7$

Hossz 1660 mm
Hossz 2000 mm

21.01.10 / 6686

74

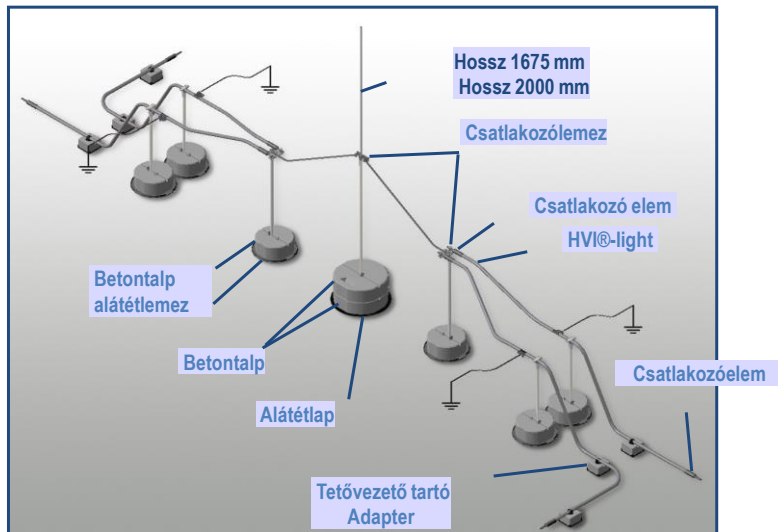
Felfogócsúcs GFK-val alkalmazási példa



11.02.10 / 6690

75

Szigetelt villámvédelem napelemes modulokhoz



02.07.09 / 6436

76

Antennák villámvédelme MSZ EN 62305-3:2009

MSZ EN 62305-3:2011

Elszigetelt és nem elszigetelt villámvédelmi intézkedések

Az építmény tetején lévő antennaárbocokat a közvetlen villámcsapás ellen védett térben való elhelyezésükkel, vagy elszigetelt külső villámvédelmi rendszer alkalmazásával ajánlatos védeni.

Ha ez nem lehetséges, akkor az antennaárbocot ajánlatos a felfogórendszerrel összekötni. Ekkor a védendő építmény belsejébe részvillámáramok lépnek be.

Ajánlatos, hogy az antennakábel az összes csatlakozóvezetékekkel egy helyen, vagy a villámvédelmi fő EPH-sín közelében lépjen be az építménybe. Az antennakábel vezetőképes árnyékolását a felfogórendszerrel a tetőszinten és a fő EPH-sínnel ajánlatos összekötni.

11.01.08 / 5452_b

77

Antennák villámvédelme MSZ EN 60728-11

MSZ EN 60728-11

MSZ EN 60728-11:2011 Televíziójelek, hangjelek és interaktív szolgáltatások kábelhálózatai. 11. rész: Biztonság”

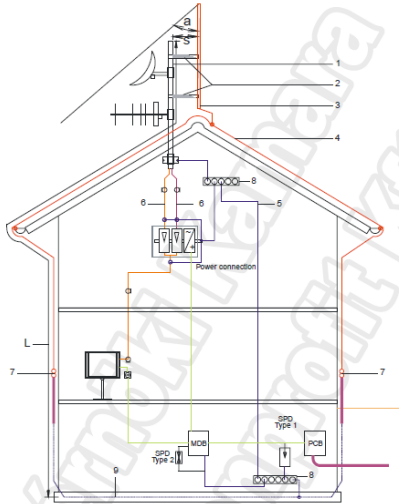
Elszigetelt villámvédelmi intézkedések

Az antennaárbócokat a tetőn a MSZ EN 60728-11 szerint **be kell kötni a potenciálkiegyenlítő hálózatba**. Külső villámvédelemmel rendelkező épületeknél az antennaoszlopot **a villámvédelmi intézkedésekbe be kell vonni**. A külső villámvédelemben történő bevonás **lehetőség szerint elszigetelt villámvédelemmel kell hogy történjen** vagy meglévő felfogóelrendezések védett terében kell elhelyezni. Ehhez olyan, megfelelő magasságú **felfogóelrendezésre** van szükség, mely az **antenna felépítménynek megfelelő nagyságú védett teret hoz létre**.

11.01.08 / 5452_b

78

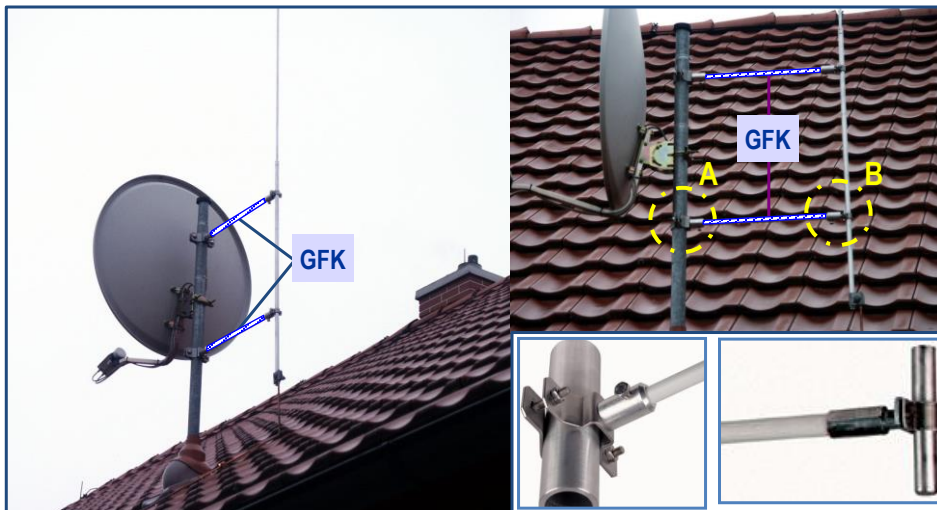
Elszigetelt felfogóelrendezés antennához MSZ EN 62305-3, E.5.2.4.2.6 pont



79

79

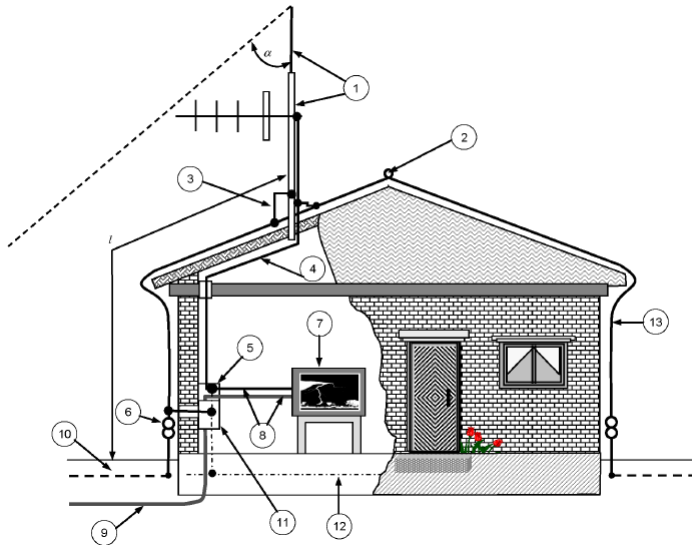
Elszigetelt felfogóelrendezés antennához MSZ EN 62305-3, E.5.2.4.2.6 pont



80

80

Nem elszigetelt felfogóelrendezés antennához MSZ EN 62305-3, E.5.2.4.2.6 pont



Jelmagyarázat

- 1 Fémárbc
 - 2 Vízszintes felfogóvezető a tetőgerincen
 - 3 A levezető és a fém antenaárbc közötti összekötés
 - 4 Antennakábel
 - 5 A fő EPH-sín; az antennakábel fémes árnyékolása az EPH-sínhez csatlakozik
 - 6 Vizsgáló összekötő
 - 7 TV
 - 8 Párhuzamosan futó antennakábel és energetikai kábel
 - 9 Villamos tápkábel
 - 10 Földelőrendszer
 - 11 Villamos főelosztó, túlfeszültség-védelmi eszközökkel
 - 12 Alapföldelő
 - 13 Villámvédelmi vezető
 - / A biztonsági távolsághoz szükséges hossz
 - α Védőszög
- MEGJEGYZÉS: Kis építményekhez elegendő két levezető az 5.3.3. szakasz szerint.

Villámvédelem

81

81

Felfogóelrendezés többszintes parkolóházak tetején

MSZ EN 62305-3:2011, E melléklet, E.5.2.4.2.1 pont

Az ilyen típusú építmények villámvédelmére felfogógombokat lehet használni. Ezeket a gombokat a betontető vasalásához lehet csatlakoztatni. Az olyan tetőkön, ahol nem lehet csatlakozni a betonvasaláshoz, a vezetőket a betonlapok közötti résekbe lehet fektetni, és a felfogógombokat a háló kereszteződésénél lehet elhelyezni. A hálóosztás ne haladja meg a 2. táblázatban szereplő védelmi fokozatnak megfelelő értéket. Ebben az esetben az ilyen parkolóhelyen a személyek és a járművek a villámcsapással szemben nincsenek védve.

Ha a tetőparkolót közvetlen villámcsapás ellen kell védeni, akkor felfogórudakat és felfogóvezetőket ajánlatos alkalmazni.

Függőleges vezetők esetén figyelembe kell venni a kézzel megérinthető felületeket. A szükséges biztonsági távolságot elkerítéssel vagy figyelmeztető feliratokkal lehet kijelölni.

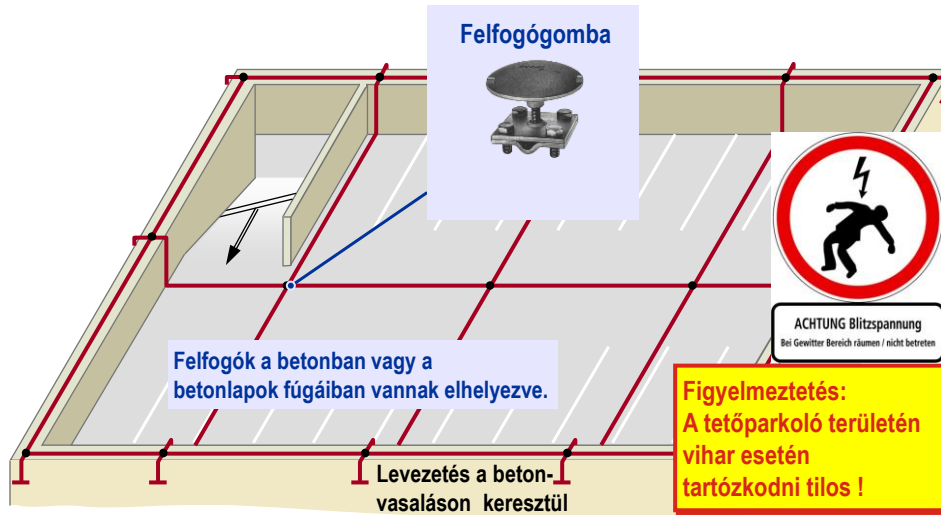
A bejáratoknál figyelmeztető feliratok hívják fel a figyelmet a zivataros időben fellépő villámveszélyre.

Az érintési és lépésfeszültség figyelmen kívül hagyható, ha a tető legalább 5 cm vastag aszfalttréteggel van burkolva. A lépésfeszültség akkor is figyelmen kívül hagyható, ha a vasbeton tetőfödémbe a 4.3. szakasz szerinti összefüggő vasalás van.

11.01.07 / S6164

82

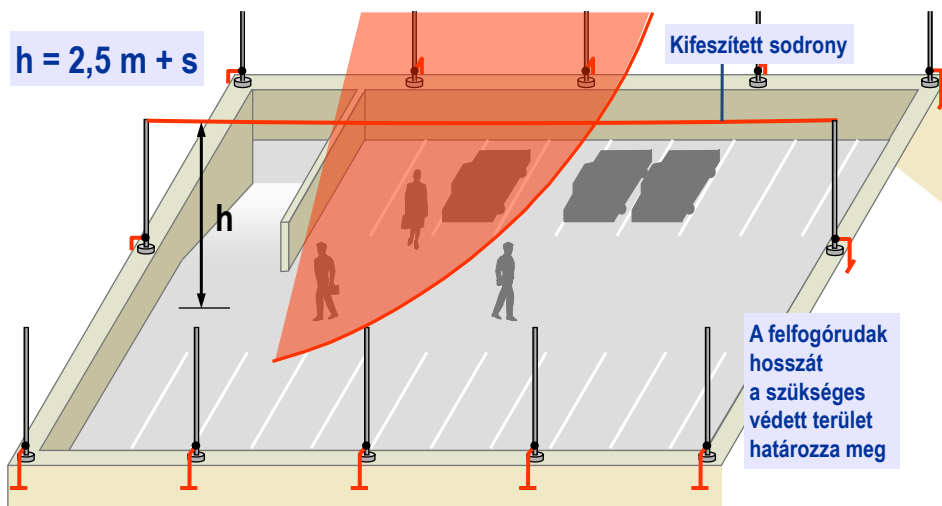
Tetőparkoló Épületvédelem



18.12.08 / S2960

83

Tetőparkoló Épület- és személyvédelem



12.12.06 / S2961

84

Szélterhelési zónák - Németország



Zóna	Torlónyomás q [kN/m ²]	Szélesség v [km/h]	Szél-erősség
I	0,8	126,7	12–17
II	1,05	145,1	
III	1,3	161,5	
IV	1,7	184,7	

02.06.10 / 3452_a

85

Szélterhelés - Magyarország

A 2007-ben életbelépett MSZ EN 1991-1-4:2007 (Eurocode 1: A tartószerkezeteket érő hatások. 1-4. rész: Általános hatások. Szélhatás) szabályzatra (a továbbiakban Eurocode) és az abban található Nemzeti mellékletekre (a továbbiakban NA) fogunk hivatkozni.

A szélesség $v_{b,0}$ kiindulási alapértéke a szélességnek a széliránytól és az évszaktól független, a II-es beépítettségi osztályhoz tartozó terep szintje feletti 10 m-es magasságban mért 10 perces átlagos szélesség karakterisztikus értéke.

Az Eurocode a szélesség $v_{b,0}$ kiindulási alapértékét a II-es beépítettségi osztályra adja meg (Kevés növényzettel borított terület, elszórt épületek, fák). A $v_{b,0}$ értéke országonként (sok esetben egy országon belül is) változó, és ennek megadása az egyes országok feladata.

A $v_{b,0}$ -nak az NA által Magyarországra megállapított értéke 23,6 m/s.

86

Szélterhelés - Magyarország

Ezek alapján ökölszabályként Magyarországra jó közelítéssel az I-es ill. II. szélterhelési zóna vehető figyelembe, ami 127 km/h ill. 145 km/h szélsébségnek felel meg (átlagos magasságú objektum, és átlagos elhelyezkedési tényező esetén).

Megjegyzés: Tételes szélterhelés számításakor a szélterhelési zónán kívül az építmény magassága és az építmény elhelyezkedési tényezője is befolyásolja a számított szélterhelés értékét.

Vitás esetben statikus szakvéleményét kell kérni.

89

Felfogórúd betontalppal I. szélterhelési zóna, felbillenés ellen védelem

Hossz	Átmérő	Betontalp	Darab Szám	Kiegészítő távtartó
1000 mm	Ø 10 mm	8,5 kg	1	
1500 mm 2000 mm 2500 mm	Ø 16 mm	17 kg	1 2 1	szükséges
1500 mm 2000 mm 2500 mm 3000 mm	Ø 16/10 mm (elvékonyítva)		1 1 2 1	

Adatok: I. szélterhelési zóna, < 127 km/h szélterhelésnek felel meg
felfogórúd anyagától független

Megjegyzés: A távtartót a felfogórúd hosszának kb. a felénél kell szerelni.

10.01.07 / S2286_a

90

Felfogórúd betontalppal II. szélterhelési zóna, felbillenés ellen védelem

Hossz	Átmérő	Betontalp	Darab Szám	Kiegészítő távtartó
1000 mm	Ø 10 mm	8,5 kg	1	
1500 mm 2000 mm 2500 mm	Ø 16 mm	17 kg	1 2 1	szükséges
1500 mm 2000 mm 2500 mm 3000 mm	Ø 16/10 mm (elvékonyítva)		1 2 1 1	

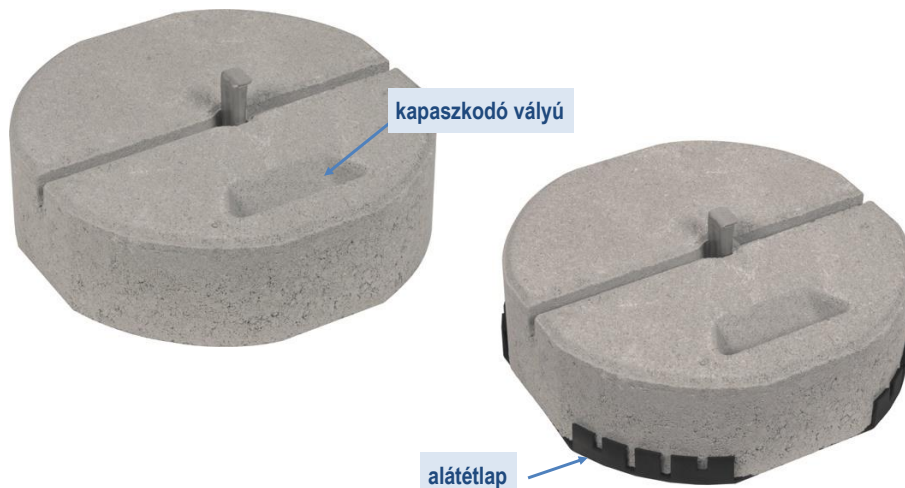
Adatok: I. szélterhelési zóna, < 145 km/h szélterhelésnek felel meg
felfogórúd anyagától független

Megjegyzés: A távtartót a felfogórúd hosszának kb. a felénél kell szerelni.

10.01.07 / S2286_a

91

Betontalp 17 kg



18.11.04 / 4432_a

92

Betontalp 17 kg**Felfogórúd rögzítése éktechnikával, egymásra rakható**

12.12.06 / S2593