

# Gyakran ismételt kérdések

Villámvédelemben használható anyagok és kötőelemek



**Kérdés:** A norma szerinti villámvédelemben, azaz általában 2011 óta, az MSZ EN 62305 szabvány szerint létesített villámvédelmi berendezések esetén gyakran merül fel az a kérdés, hogy a villámvédelmi rendszer különböző helyein milyen anyagok és keresztmetszetek alkalmazhatók.

**Válasz:** A felhasználható anyagokra és keresztmetszetekre vonatkozó kérdések, valamint a különböző anyagok összekötésekor felmerülő kérdések megválaszolásakor az elektrokémiai korróziós hatások és a vonatkozó szabványok ismerete elengedhetetlen.

## Szabványok

A villamos installációtechnikában a legtöbbször a létesítési és a termékszabványok együttese határozza meg az alkalmazandó követelményeket. A termékszabványok a beépíthető termékekre és berendezésekre határoznak meg kialakításra, felépítésre és bevizsgálásra vonatkozó követelményeket. A villámvédelemben jelenleg a létesítési követelmények az MSZ EN 62305-1,3,4: 2011, MSZ EN 62305-2: 2012 szabvány 2. kiadásában található meg, míg a termékszabvány az MSZ EN 62561:2012. A termékszabvány betartása minden esetben kötelező. Ez azt jelenti, hogy a villámvédelemben csak olyan anyagok építhetők be, amelyek rendelkeznek az MSZ EN 62561:2012 szabvány szerinti vizsgálati tanúsítvánnyal. Korábban az MSZ EN 50164:2009 szabványsorozat tartalmazta ezen követelményeket, amely 2015. március 16-ig volt érvényben.

Gyakori kérdés, hogy olyan esetben, ahol a jogszabályok és a szabványok nem írják elő villámvédelem létesítését, például egyes 10 m gerincmagasság alatti családi házak esetében, ott a villámvédelem tetszőlegesen kialakítható-e és bármilyen anyag felhasználható-e. A válasz az, hogy nem. Ha ilyen esetben a tulajdonos úgy dönt, hogy villámvédelmet létesít, ebben az esetben is teljes körűen be kell tartani a létesítési és termékszabvány vonatkozó követelményeit. A kivitelező és tervező csak akkor térhet el ezektől a szabályoktól, ha a szabványokkal és jogszabályok biztonsági szintjével való egyenértékűséget bizonyítja.

A villámvédelemben tehát az MSZ EN 62561:2012 szabvány határozza meg a felhasználható anyagokat, azok legkisebb méreteit, és egyes esetekben a gyártó által elvégzendő vizsgálatok követelményeit.

# Gyakran ismételt kérdések

Villámvédelemben használható anyagok és kötőelemek



Jelenleg az MSZ EN 62561:2012 szabvány az alábbi részeket tartalmazza:

MSZ EN 62561:2012 Villámvédelmi berendezés elemei (LPSC):

1. rész: Az összekötő elemek követelményei
2. rész: A vezetők és a földelők követelményei
3. rész: Az összezsaroló szikraközök követelményei
4. rész: Vezetőtartók követelményei
5. rész: A földelők ellenőrző aknáinak és tömítéseinek követelményei

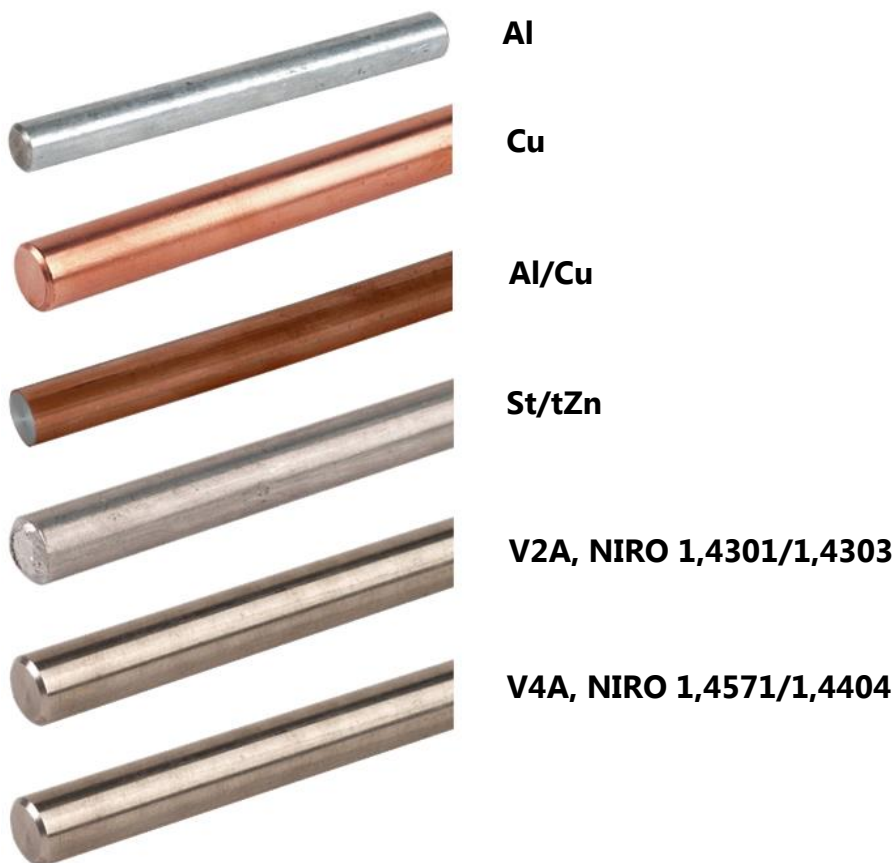
## Anyagok

Nézzük először a villámvédelemben felhasználható anyagokat. A villámvédelemben az alább felsorolt anyagokat lehet alkalmazni: tűzihorganyzott acél, alumínium, alumínium ötvözet, rozsdamentes acél, réz. A felsorolt anyagokon kívül az utóbbi időben megjelentek bevonatos anyagok is: ónozott réz, rézbevonatos alumínium, rézbevonatos acél (**1. ábra**). A bevonatos anyagok alkalmazása részben esztétikai, részben gazdasági megfontolásokon alapul. A rézbevonatos acél például jóval olcsóbb, mint a réz, mégis korrózió szempontjából (elektródpotenciál) úgy viselkedik, mint a teljes keresztmetszetében réz vezető. Ez természetesen addig igaz, amíg a bevonat nem sérül meg. A bevonatok esetében is be kell tartani a termékszabványban előírt követelményeket. Az ónozott réz esetében az ónbevonat minimális vastagsága 1  $\mu\text{m}$ . Az ónbevonatnak csak esztétikai szerepe van, a réz ónozásának célja az, hogy ránézésre ne legyen felismerhető, hogy a vezető rézből van. A rézbevonatos alumínium és a rézbevonatos acél esetében a minimális bevonatvastagság értéke sokkal nagyobb, 70  $\mu\text{m}$ . A rézbevonatnak acél esetében a réz elektródpotenciáljának a felhasználása és az elektrokémiai korrózió kialakulásának megakadályozása a szerepe.



# Gyakran ismételt kérdések

Villámvédelemben használható anyagok és kötőelemek



**1. ábra, Villámvédelemben felhasználható anyagok**

A leggyakrabban alkalmazott tűzihorganyzott acél esetében a bevonatnak az alábbi kritériumnak kell megfelelnie. A bevonatnak simának, folyamatosnak és megfolyásoktól mentesnek kell lennie, és köracél esetében szabvány szerint min. 350 g/m<sup>2</sup> bevonatvastagsággal kell rendelkeznie. Ez kb. 50 µm rétegvastagságnak felel meg. Laposacél esetében a horganybevonatnak min. 500 g/m<sup>2</sup> vastagsággal kell rendelkeznie, ami ebben az esetben is min. 70 µm bevonatvastagságnak felel meg. A bevonatnak megfelelő tapadással kell bírnia a hordozó anyagon. A bevonatos anyagok bevonatának megfelelő tapadását a hordozó anyaghoz az MSZ EN 62561:2012 szabvány hajlítási és tapadási tesztkövetelményei szerint kell ellenőrizni. A tűzihorganyzott anyagok jelölése St/tZn (német, angol).

A villámvédelemben a tűzihorganyzott acélon kívül gyakran alkalmaznak még az alumíniumot és alumíniumötvözetet. Az alumínium (Al) huzal (kör keresztmetszetű anyag) általában mindig lágy anyagból készül. Míg alumíniumötvözet (AlMgSi) esetében kapható lágy és félkemény anyag is. A lágy anyagok előnye, hogy csavarhatók, azaz fúrógépbe befogva az egyik véget, a másikat

# Gyakran ismételt kérdések

Villámvédelemben használható anyagok és kötőelemek



pedig rögzítve csavarással könnyedén kiegyenesíthető. A félkemény ötvözetek erre nem alkalmasak.

Bizonyos esetekben, pl. robbanásveszélyes környezetben illetve talajban szükség lehet rozsdamentes anyagok alkalmazására is. A rozsdamentes anyagból a villámvédelemben két típus terjedt el. A V2A (anyagszám: 1,4301/1,4303) és a V4A (anyagszám: 1,4571/1,4404). A rozsdamentes acél ötvöző anyagként  $\geq 16\%$  krómot és  $\geq 8\%$  nikkelt tartalmaz. A V2A és a V4A között az a különbség, hogy a V4A molibdént is tartalmaz  $\geq 2\%$  mennyiségben.

Földbe való fektetésre az MSZ EN 62561:2012 szabvány alapján csak a molibdén tartalmú rozsdamentes acél, azaz a V4A alkalmazható. A V2A anyag csak talaj felett használható. Az utóbbi időben egyre gyakrabban találkozni olyan villámvédelmi költségvetési kiírásokkal és kivitelezői ajánlatkérésekkel, ahol a talajban keretföldelőként alkalmazott rozsdamentes köranyagot V2A anyagból kívánják megvalósítani. Ez természetesen hibás és nem felel meg a szabvány követelményeinek. Ez csak egy célt szolgál, hogy minél olcsóbb legyen a megvalósított rendszer, de a műszaki követelményeknek nem felel meg.

A rozsdamentes anyagok jelölése német nyelvterületen NIRO 1,4301/1,4303 vagy NIRO 1,4571/1,4404, míg angol nyelvterületen StSt 1,4301/1,4303 vagy StSt 1,4571/1,4404.

A másik gyakori hiba az alumínium alkalmazásával kapcsolatos. Az alumínium csak talaj felett alkalmazható, tehát földelési anyagként nem felhasználható. Ezen kívül az alumínium általában nem alkalmas vakolat alatt és betonban való szerelésre, mert alkáli környezetben igen erős korróziós hatás érvényesül. Az **2. ábra** a néhány hónapig vakolatban lévő alumínium vezető korrózióját mutatja. Így az alumínium levezetőt falon merőlegesen sem szabad átvezetni. Ha alumínium vezetőt szeretnénk falban vezetni, akkor a PVC burkolatos változatot kell alkalmazni (**3. ábra**).

# Gyakran ismételt kérdések

Villámvédelemben használható anyagok és kötőelemek



balra: Alu-vezető 8 mm $\varnothing$ , új

jobbra: Alu-vezető 8 mm $\varnothing$   
Beépítési idő 4 hónap  
Levezető fal átvezetése egy  
templom esetében

**2. ábra, Alumínium korróziója**



**3. ábra, PVC bevonatos alumínium vezető**

A korábban bemutatott anyagokon felül az MSZ EN 62561:2012 és MSZ EN 620305-3 szabványban még egy eddig nem említett anyaggal találkozhatunk. Ez pedig a csupasz (bevonat nélküli) vagy fekete acél. A fekete acél alkalmazását a szabvány csak és kizárólag betonba ágyazva engedi meg, ott ahol az acélt minimum 5 cm betontakarás fedi. Betonban tűzihorganyzott acél alkalmazása nem korrózióvédelmi okokból indokolt, hanem azért, mert a tűzihorganyzott anyag beépítése, mint a villámvédelmi rendszer része villamos kivitelező közreműködését igényli. Így a villamos kivitelezőnek kell ismernie a beépítésre vonatkozó követelményeket, pl. azt, hogy a B típusú, betonlap földelés esetében a hálószerűen kialakított tűzihorganyzott vezetőt 5 m-enként kell összekötni a betonvasalással (MSZ EN 62305-3:2011, 7 táblázat), illetve ha az MSZ EN 62305-4:2011 szabvány szerint, ha a betonvasalást árnyékolási

# Gyakran ismételt kérdések

Villámvédelemben használható anyagok és kötőelemek



célra kívánjuk felhasználni, akkor a tűzihorganyzott acél hálót 1 m-enként kell összekötni a betonvasalással.

## Alkalmazható keresztmetszetek

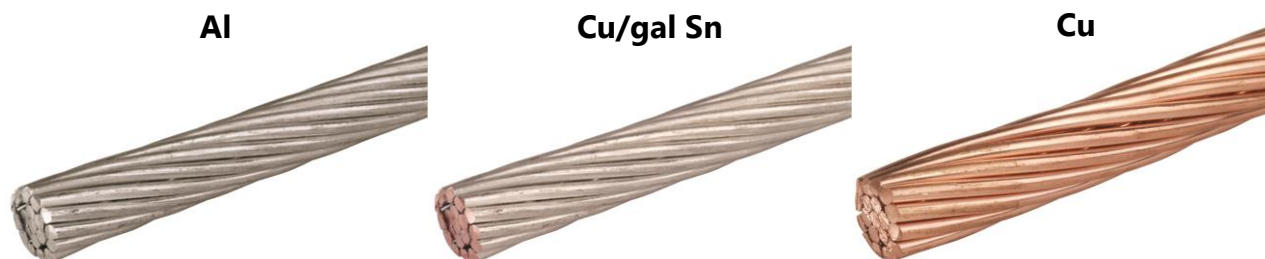
Az MSZ EN 62561:2012 és MSZ EN 620305-3 szabványok rögzítik a felfogó, levezető és földelés esetén a különböző anyagok esetében alkalmazható minimális keresztmetszeteket. A keresztmetszeteket a leggyakrabban alkalmazott tűzihorganyzott acél és alumínium esetében mutatjuk be.

## Felfogó/levezető

Tűzihorganyzott acél és alumínium anyagnál a felfogóvezető és levezető minimális keresztmetszete  $50 \text{ mm}^2$ , ami kör keresztmetszetű vezetónél átm. 8 mm-nek felel meg, míg laposanyagnál min. 2,5 mm anyagvastagságot jelent (pl. 20 x 2,5 mm).

Rozsdamentes anyag alkalmazása esetén a szabvány megemlíti, hogy mivel a rozsdamentes acél rossz villamos vezetőképességgel rendelkezik, termikus és (mechanikai) okok miatt szükség esetén az  $50 \text{ mm}^2$  minimális keresztmetszetet célszerű  $75 \text{ mm}^2$ -re megemelni. Ez azt jelenti, hogy rozsdamentes acél alkalmazása esetén a felfogóvezető és levezető minimális átmérője kör keresztmetszetű vezetónél általában 10 mm.

Sodrony esetében a keresztmetszet mellett az elemi szálak átmérőjére is van minimális követelmény, alumínium esetében 1,63 mm, tűzihorganyzott acél esetében 1,7 mm. (4. ábra) Tehát felfogóként és levezetőként való alkalmazásra a vékonyszálú sodronyok nem alkalmazhatók. Ennek a követelményeknek nem megfelelő sodronyok csak potenciálkiegyenlítési célra használhatók fel.



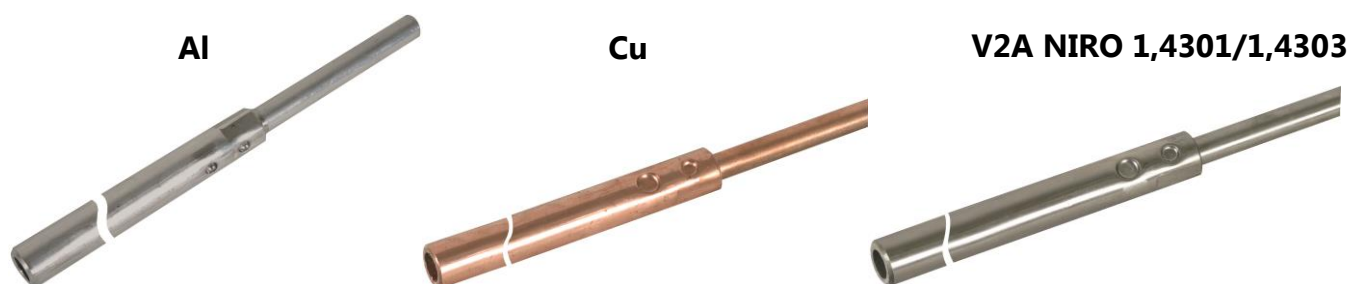
4. ábra, Felfogóként/levezetőként használható sodronyok

# Gyakran ismételt kérdések

Villámvédelemben használható anyagok és kötőelemek



A felfogórudak általában tűzihorganyzott acélból vagy alumíniumból készülnek. A felfogórudak és földbe bevezető rudak minimális keresztmetszete általában  $\geq 176 \text{ mm}^2$ . Azonban a szabvány lehetővé teszi, hogy ha a szélterhelési viszonyok (mechanikai terhelés) megengedik, akkor a felfogó utolsó 1 m-es szakasza 9,5 mm átmérőjű legyen (**5. ábra**).



**5. ábra, Vékonyított felfogók, ahol felfogó utolsó 1 m-es szakasza 10 mm átmérőjű**

A vezetőanyagoknak meg kell felelniük az MSZ EN 62561-2:2012 szabvány, 1. rész: A vezetők és a földelők követelményei részben leírt vizsgálati követelményeknek, amelyek elvégzését a gyártónak kell igazolnia. Ilyen követelmények például a mechanikai szilárdságra, pl. húzó és hajlítási szilárdságra vonatkozó követelmények.

## Földelés

Földelési anyagként tűzihorganyzott acél, réz, rozsdamentes acél (V4A), továbbá rézbevonatos acél vagy ónbevonatos réz alkalmazható.

Keretföldelő alkalmazása esetén kör keresztmetszetű tűzihorganyzott acél alkalmazásakor a minimum követelmény a keresztmetszetre vonatkozóan  $78 \text{ mm}^2$ , ami átm. 10 mm-nek felel meg. Laposacél alkalmazása esetén a keresztmetszetre min.  $90 \text{ mm}^2$ , anyagvastagságra min. 3 mm a követelmény, ami pl. 30x3,5 mm laposacéllal oldható meg. Rozsdamentes acél (V4A) esetén hasonló követelmények vannak, azzal a különbséggel, hogy laposacélnál a keresztmetszetnek min.  $100 \text{ mm}^2$ , az anyagvastagságnak min. 2 mm-nek kell lennie, ami pl. 30x3,5 mm laposacéllal oldható meg.

„A” típusú, mélyföldelő szondaként tűzihorganyzott acél esetén min.  $150 \text{ mm}^2$  keresztmetszetű, min. 14 mm átmérőjű rúd alkalmazható. A kereskedelmi forgalomban kapható toldható szondák 20 mm vagy 25 mm átmérővel kaphatók (**6. ábra**). „A” típusú földelőként csőföldelő is

# Gyakran ismételt kérdések

Villámvédelemben használható anyagok és kötőelemek



alkalmazható. Ebben az esetben a csőnek min. 150 mm<sup>2</sup> effektív fém keresztmetszettel kell rendelkeznie lennie, a külső átmérőnek min. 25 mm és a cső falvastagságnak min. 2 mm-nek kell lennie.



**6. ábra, Toldható rúdföldelők**

A szabvány megengedi profil földelők alkalmazását is. Ebben az esetben a profil keresztmetszetnek min. 290 mm<sup>2</sup>-nek kell lennie és a profil esetében a lemezvastagságnak 3 mm-nek kell megfelelnie. Ilyen például a gyakran alkalmazott keresztföldelő, ami azonban fix méreteken kapható és nem toldható. (7. ábra) Villámvédelmi célra alkalmazott keresztföldelőnek min. 2,5 m hosszúnak kell lennie az általános szabály szerint, habár ennél rövidebb keresztföldelők is kaphatók. A 2,5 m-nél rövidebb keresztföldelők csak híradástechnikai célra használhatók. Kevésbé ismert, hogy a keresztföldelők kifestültségű transzformátorok üzemi földelésének kialakítására nem alkalmazhatók, mert a várható földzárlati áramok vezetésére nincsenek bevizsgálva.



**7. ábra, Profil földelő**



# Gyakran ismételt kérdések

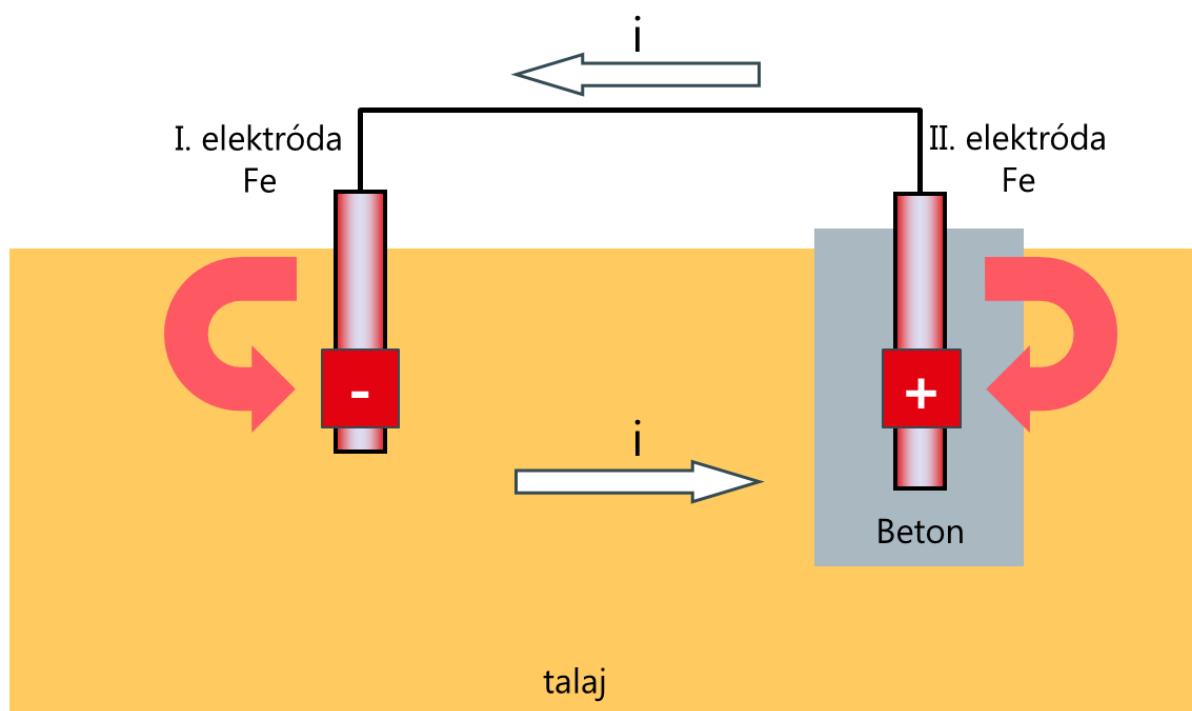
Villámvédelemben használható anyagok és kötőelemek



A rozsdamentes földelőszondákra hasonló követelmények vonatkoznak, azzal a különbséggel, hogy a tömör rúdnak min. 176 mm<sup>2</sup> keresztmetszetűnek, és min. 15 mm átmérőjűnek kell lennie.

## Korróziós hatások talajban

A beton alap földeléseként alkalmazott földelő elektródákat betonba ágyazva helyezjük el. Ilyen esetekben megfelelő beton anyagminőség és 5 cm betontakarás alkalmazása megfelelő korrózióvédelmet biztosít. Ismert, hogy a betonba helyezett betonvas hasonló galvanikus potenciállal rendelkezik, mint a réz nedves talajban. Ennek következtében, ha a talajban elhelyezett tűzihorganyzott acélt nagy felületű betonban lévő vassal kötjük össze, akkor a két acél között kb. 1 V-os galvánpotenciál-különbség alakul ki, amely áramot hajt a nedves talajon keresztül. (8. ábra). Ezen hatás következtében a talajban lévő acél ionjai a betonban lévő acél felé vándorolnak és a talajban lévő acél igen gyorsan elfogy. Ezen hatás ellen csak úgy lehet védekezni, hogy abban az esetben, ha a betonban lévő vas találkozik a talajban lévő földelőanyaggal, akkor talajban lévő földelőanyagként rozsdamentes acélt (V4A), rezet, vagy rézbevonatos acélt kell választani.



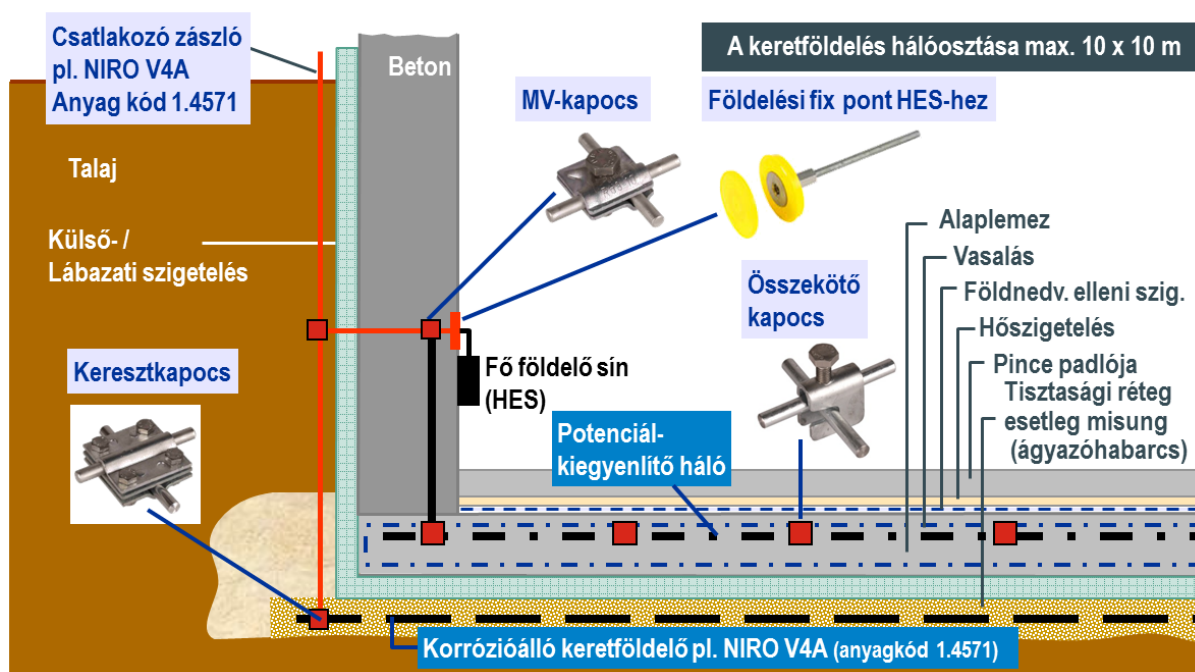
8. ábra, Galvánpotenciál-különbség talajban lévő acél és betonban lévő acél között, amely áramot hajt a nedves talajon keresztül

# Gyakran ismételt kérdések

Villámvédelemben használható anyagok és kötőelemek



Ilyen eset előfordulhat például akkor, ha a betonalap vízzáró betonból van, vagy a betonalap teljes kerületi szigeteléssel rendelkezik, például nagy kiterjedésű csarnokok esetében. Ekkor tehát a betonalap alá a nedves talajba helyezett földelőháló (keretföldelő) rozsdamentes acélból (V4A), rézből vagy rézbevonatos acélból kell legyen (9. ábra, 10. ábra). Ugyanez az eset, ha nagy kiterjedésű csarnoképület esetében a belső levezetőként szolgáló pillérek kehelyalapjai mélyföldelő szondákkal vannak kiegészítve. Ilyen esetben a mélyföldelő szondának szintén rozsdamentes acélból (V4A) kell lennie.



9. ábra, Teljes kerületi szigetelés esetén a betonalap alá helyezett keretföldelőt rozsdamentes acélból kell készíteni

# Gyakran ismételt kérdések

Villámvédelemben használható anyagok és kötőelemek



**10. ábra, Teljes kerületi szigetelés esetén a betonlap alá helyezett keretföldelőt rozsdamentes acélból kell készíteni**

## **Kötőelemek**

A tervezők és kivitelezők körében kevésbé ismert, hogy bizonyos kötőelemek csak talaj felett, míg más kötőelemek talaj felett és talajban is alkalmazhatók.

Az egyes kapcsok alkalmazhatóságát a gyártói utasítások és a szabványos vizsgálati igazolások tartalmazzák. Erre vonatkozó utalások így a gyártói katalógusokban és a gyártók honlapján található meg. Például a gyakran alkalmazott egycsavaros multikapcsok talaj feletti villámvédelmi kötőelemként illetve un. védett installációkban alkalmazhatók. Védett installáció alatt a betonban való alkalmazást és potenciálkiegyenlítő összekötéseket értjük épületen belül (**11. ábra**).

# Gyakran ismételt kérdések

Villámvédelemben használható anyagok és kötőelemek



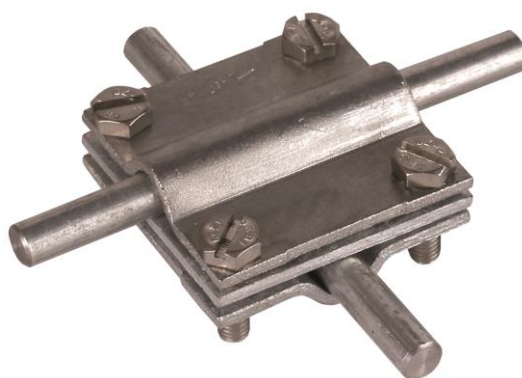
St/tZn



Cu

## 11. ábra, Egycsavaros multikapocs talaj feletti villámvédelmi kötőelemként illetve un. védett installációkban alkalmazható

A négycsavaros keresztösszekötők, amelyek hornyolt csavarfejet tartalmaznak, kizárólag föld feletti villámvédelmi kötőelemként használhatók (12. ábra).. Talajban általában azok a négycsavaros kereszt, vagy T összekötő kapcsok használhatók, amelyek hatlapfejű csavart tartalmaznak. A DEHN+SÖHNE katalógusában külön fejezetben találjuk azokat a kapcsokat, amelyek talajban alkalmazhatók (13. ábra). A talajban alkalmazható kapcsok természetesen talaj felett is használhatók.



## 12. ábra, Talaj felett alkalmazható négycsavaros kereszt kapocs

# Gyakran ismételt kérdések

Villámvédelemben használható anyagok és kötőelemek

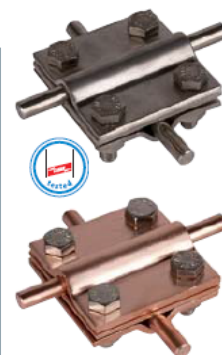


## Kreuzstücke für ober- und unterirdische Verbindungen

Von Leitern in Kreuz- und T-Anordnung.

### Mit Zwischenplatte für Rund- und Flachleiter

Art.-Nr.	319 201	319 207	319 209
Preis / Stk.	5,90 €	20,20 €	13,55 €
Werkstoff Klemme	St/tZn	Cu	NIRO (V4A)
Klemmbereich Rd / Rd	8-10 / 8-10 mm	8-10 / 8-10 mm	8-10 / 8-10 mm
Klemmbereich Rd / Fl	8-10 / 30 mm	8-10 / 30 mm	8-10 / 30 mm
Klemmbereich Fl / Fl	30 / 30 mm	30 / 30 mm	30 / 30 mm
Klemmbereich (mehrdräftig / Seil)	—	50-70 mm <sup>2</sup>	50-70 mm <sup>2</sup>
Abmessung	60 x 60 x 3 mm	60 x 60 x 3 mm	60 x 60 x 3 mm
Normenbezug	DIN EN 62561-1	DIN EN 62561-1	DIN EN 62561-1
Kurzschlussstrom (50 Hz) (1 s; ≤ 300 °C)	14 kA	29 kA	7 kA
VPE	25 Stk.	25 Stk.	25 Stk.



### Mit Zwischenplatte für Rund- und Flachleiter bis 40 mm

Art.-Nr.	321 045	321 047
Preis / Stk.	8,00 €	26,50 €
Werkstoff Klemme	St/tZn	Cu
Klemmbereich Rd / Fl	8-10 / 30-40 mm	8-10 / 30-40 mm
Klemmbereich Fl / Fl	30-40 / 30-40 mm	30-40 / 30-40 mm
Klemmbereich (mehrdräftig / Seil)	—	50-70 mm <sup>2</sup>
Abmessung	70 x 70 x 3 mm	70 x 70 x 3 mm
Normenbezug	DIN EN 62561-1	DIN EN 62561-1
Kurzschlussstrom (50 Hz) (1 s; ≤ 300 °C)	12,6 kA	35,1 kA
VPE	25 Stk.	25 Stk.



## 13. ábra, Talajban és talaj felett is alkalmazható összekötő kapcsok

A kötőelemeknek meg kell felelniük az MSZ EN 62561-1:2012 szabvány, 1. rész: Az összekötő elemek követelményeiben leírt vizsgálati követelményeknek, amelyek elvégzését a gyártónak kell igazolnia.

### Különböző anyagok összekötése

A kontaktkorrózió elkerülése érdekében bizonyos anyagok egymással történő összekötése nem megengedett (**1. táblázat**). A táblázat alapján a tűzihorganyzott acél összeköthető az alumíniummal, a rozsdamentes acéllal és az ónnal. A tűzihorganyzott acél egyedül a rézzel nem köthető össze közvetlenül. A réz nem köthető össze közvetlenül az acéllal és az alumíniummal, viszont összeköthető a rozsdamentes acéllal és az ónnal.

# Gyakran ismételt kérdések

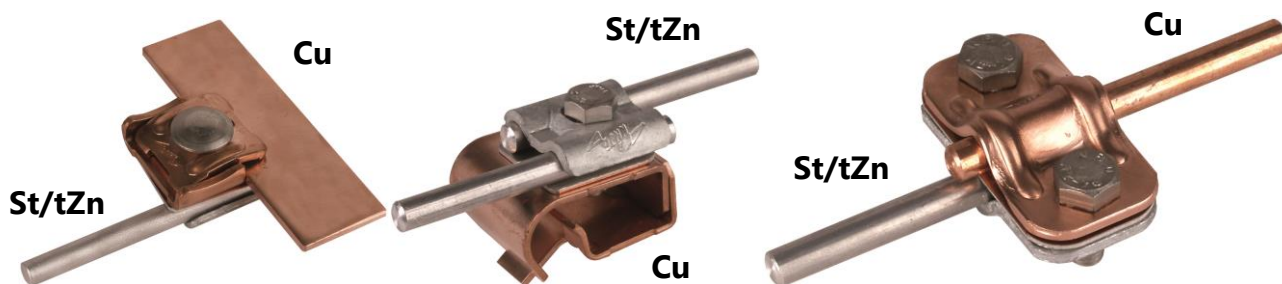
Villámvédelemben használható anyagok és kötőelemek



## 1. táblázat. Megengedett összekötések különböző anyagok esetén a felfogó és levezető mentén

	acél (St/tZn)	alumínium (Al)	réz (Cu)	rozsdamentes acél (NIRO, StSt)	ón (Sn)
acél (St/tZn)	igen	igen	nem	igen	igen
alumínium (Al)	igen	igen	nem	igen	igen
réz (Cu)	nem	nem	igen	igen	igen
rozsdamentes acél (NIRO, StSt)	igen	igen	igen	igen	igen
ón (Sn)	igen	igen	igen	igen	igen

A réz és a tűzihorganyzott acél vagy rozsdamentes acél közbülső lemez segítségével köthető össze vagy speciális, kétfémes Cupal anyag felhasználásával. Ilyen összekötő elemeket találunk a lemezbekötő kapcsok, az ereszcatorna-bekötő kapcsok, és a bontókapcsok gyártói kínálatában (**14. ábra**), ahol gyakran előfordulhat a réz bekötésének szükségessége, pl. réz tetőlemezél, réz ereszcatornánál, vagy réz levezető és tűzihorganyzott acél földelő összekötő vezető bontókapcsánál.



**14. ábra, Cupal anyag felhasználásával készült lemezbekötő kapocs, ereszcatorna-bekötő kapocs, és bontókapocs**

A fentiek csak a legfontosabb követelményeket igyekeznek bemutatni, és nem helyettesítik a MSZ EN 62305-1,3,4: 2011, MSZ EN 62305-2: 2012 létesítési szabvány és az MSZ EN 62561:2012 termék szabvány ismeretét.

Dr. Kovács Károly

**A dokumentáció készítésének időpontja: 2016.11.**