



**PÖYRY ERŐTERV
ENERGETIKAI TERVEZŐ ÉS VÁLLALKOZÓ ZRt.**

1450 Budapest, Pf. 111.
Tel.: (36 1) 455-3600
www.eroterv.hu

1094 Budapest, Angyal u. 1-3.
Fax.: (36 1) 218-5585
eroterv@poyry.com

VÁT- H21

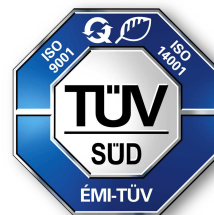
Típusterv 22 kV-os szabadvezeték hálózatok tervezéséhez

AZONOSÍTÓ KÓD:

6F131142 / 0001 / O

DÁTUM: 2013. március hó

MUNKASZÁM: 6F131142



Nyilvántartási szám:
MS 062 4-061
MS 062 4/K-061



VÁT-H21

Típusterv 22 kV-os szabadvezeték hálózatok tervezéséhez

A NEGYEDIK MUNKAÜTEMET LEZÁRÓ, ZSÚRIZETT MUNKAKÖZI VÁLTOZAT

Fejezet

Lap/összeslap

2/82

A TERVDOKUMENTÁCIÓ ELKÉSZÍTÉSÉÉRT FELELŐS

Molnár István
Tervező

Pető Csaba (13-8186)
Minőségellenőr

Podonyi Gábor (13-2918)
szakterületi főmérnök, jóváhagyó

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám



VÁT-H21

Típusterv 22 kV-os szabadvezeték hálózatok tervezéséhez

A NEGYEDIK MUNKAÜTEMET LEZÁRÓ, ZSÚRIZETT MUNKAKÖZI VÁLTOZAT

Fejezet

Lap/összeslap

3/82

MÓDOSÍTÁSOK ÁTTEKINTÉSE

Módosítás jele	Módosult fejezet	Dátum	Kiveendő oldalak	Befűzendő oldalak
Első kiadás		2013. 03		

.....
tervező

.....
minőség ellenőr

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

TARTALOMJEGYZÉK

TŰZVÉDELMI TERVEZŐI NYILATKOZAT	6
MUNKAVÉDELMI FEJEZET	7
MUNKAVÉDELMI TERVEZŐI NYILATKOZAT	12
MŰSZAKI LEÍRÁS.....	13
1. A típusterv célja	13
2. Környezetvédelmi szempontok	13
3. Alkalmazási feltételek	14
4. A típusterv szerkezeti felépítése.....	15
5. Oszlopok.....	16
6. Szigetelők	48
7. Áramvezetők	66
8. Ideiglenes hálózati elemek	70
9. Érintésvédelem, földelés	70
10. Készülékek	72
11. Tervezői ellenőrző szofver	73
12. Létesítési technológia	73
13. Környezetvédelem.....	74
IRODALOMJEGYZÉK	75
A TÍPUSTERVBEN HIVATKOZOTT SZABVÁNYOK, JOGSZABÁLYOK ÉS RENDELETEK	76

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám



TERVEZŐI NYILATKOZAT

A tárgyi tervezési munkát végző tervezők a magyar törvényekben, rendeletekben, hatósági előírásokban és a szerződésben kötelezően előírt, valamint a vonatkozó szabványokban és ágazati előírásokban rögzítetteket maradéktalanul betartották.

.....

Felelős tervező

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám



TŰZVÉDELMI TERVEZŐI NYILATKOZAT

Az 1996. évi XXXI. Törvény (a tűz elleni védekezésről, a Műszaki mentésről és a tűzoltóságról) 21. §-ának 1. pontjában előírtak alapján alulírott felelős Tervezők kijelentik, hogy jelen tervdokumentációban foglalt Műszaki megoldások megfelelnek a hatályos Tűzvédelmi előírásoknak és szabványoknak.

.....

Felelős tervező

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

MUNKAVÉDELMI FEJEZET

Az típusterv a 1993. évi XCIII. törvény értelmében tartalmazza az egészséges és biztonságos munkavégzésre vonatkozó munkavédelmi fejezetet. Ezt a kivitelezési terv készítőjének ki kell egészítenie a telepítés, végleges kialakítás és az üzemeltetés során felmerülő további munkavédelmi követelmények kielégítésére irányuló megoldások ismertetésével.

A szervezési (organizációs) terv és leírás elkészítése is – a beruházóval és a kivitelezővel egyetértésben – az típustervet adaptáló kivitelezési tervet készítő feladata.

A kivitelezési terv munkavédelmi fejezetének elkészítésénél a tervezőnek meg kell adnia a hálózat paramétereit, a kapcsolódó hálózat jellemzőit, a tervezett hálózat rendeltetését, üzemeltetőjét. A tervezőnek továbbá ki kell térnie a hálózat munkavédelemmel kapcsolatos létesítési, üzemeltetési és karbantartási kérdéseire is. A 4/2002. (II. 20.) SzCsM-EüM együttes rendelet értelmében a tervező a kivitelezési terv készítése során köteles biztonsági és egészségvédelmi koordinátort igénybe venni – foglalkoztatni vagy megbízni.

A tervezett létesítmény nyomvonal jellegű. A kivitelezés során az üzemeltetők a feszültségmentesítési utasítás szerinti szükségszerű szabványos kikapcsolásokat, feszültségmentesítéseket elvégzik, a kellő időben történő megrendelés alapján.

A munkavégzés során a kivitelező köteles betartani a munkára vonatkozó szabványok, technológiai és munkavédelmi előírások vonatkozó pontjait. (MSZ 151 lapjai, MSZ 1585, MSZ 1610, MSZ 7487). Az előírt anyagokat és szerelvényeket kell felhasználni, az alkalmazási feltételek szigorú betartásával.

A munkavégzés megkezdése előtt kockázatértékelést kell elvégezni, amely az adott esetben valószínűsíthetően fellépő veszélyforrások feltérképezésére irányul. A felmérés során – írásban a következő dokumentumok valamelyikében; organizációs jegyzőkönyvben, napi biztonsági nyilatkozatban, munkautasításban vagy építési naplóban –

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

	VÁT-H21 Típusterv 22 kV-os szabadvezeték hálózatok tervezéséhez <small>A NEGYEDIK MUNKAÜTEMET LEZÁRÓ, ZSÚRIZETT MUNKAKÖZI VÁLTOZAT</small>	Fejezet	Lap/összeslap 8/82
--	--	----------------	----------------------------------

meg kell határozni a kezelési művelet vagy a munkavégzés biztonságos végrehajtásának a módját.

A veszélyforrások az erősáramú hálózat villamos jellegéből, mechanikai állapotából, a magasban végzendő munkákból, anyagmozgatási, emelési feladatokból és a környezeti, időjárási körülményekből adódnak:

- Feszültségmentesítés elmaradása, szabálytalan végrehajtása feszültség veszélyes közelségén belül végzendő munkáknál
- Ív és áramütés veszélye
- Feszültség alatt lévő villamos vezetékek közelsége
- Tévesztés lehetősége
- Tartószerkezet állékonyságának romlása (pl. betongyám törése, oszlopcsonk fogyása stb.)
- Magasban végzett tevékenységek veszélye, szerelvények, szerszámok leesése
- Anyagmozgatás veszélyei, különös tekintettel a daruzásra
- Vezetékterítésből, feszítésből, beszabályozásból adódó veszélyek (pl. dobról lefutó vezető kicsapódása, dob megfutása)
- Egyenetlen, nehezen járható terep
- Rovarcsipések, vadon élő állatok támadása, fertőzésveszély
- Forgalmas utak
- Időjárás okozta rendkívüli személyi és tárgyi igénybevétel
- Szerszámok és védőfelszerelések váratlan meghibásodása

A munkák során fellépő veszélyforrások kiküszöbölésére irányuló előírások:

- Az erősáramú hálózatokon, illetve azok közelében végzett munkák villamos veszélyeinek elkerülése érdekében maradéktalanul betartandók az MSZ 1585:2009 szabvány előírásai. Különös tekintettel kell lenni a feszültségmentesítés előírásainak betartására.
- Érintésvédelmi hiányosságok balesetet okozhatnak, megszüntetésükről gondoskodni kell, az előírt érintésvédelmi méréseket el kell végezni és dokumentálni kell.
- Azon munkafolyamatoknál, ahol villamos ív veszélyével számolni lehet, hosszú szárú bőrkesztyűt és ív elleni arcvédőt kell használni.
- A munkavégzés megkezdése előtt meg kell győződni az oszlop. ill. a

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

tartószerkezetek állékonyságáról. A hibás tartószerkezetet cserélni kell. Amennyiben a munka során végkötések bontása is szükséges, akkor a munkát csak az oszlop-szerkezettől független eszközzel (pl. szerelőkosaras gépkocsiból) szabad elvégezni.

- Munkavégzés során előforduló bontási műveleteket a bontási technológia előírásainak betartásával kell végezni.
- Magasban végzett munkáknál fokozott elővigyázatossággal kell eljárni. Általában leesés elleni egyéni védőeszközöket kell használni. (Részletes előírásokat az elosztói engedélyesek vonatkozó előírásai tartalmazzák.)
- Emelőkosaras, létrás, darus járműről való munkavégzés esetén csak a megengedett terheléssel illetve szöghelyzetben a jármű stabilizálása (kitalpalása) után lehet munkát végezni, mindenkor a jármű kezelési utasítása alapján. Emelőgépet csak vizsgázott kezelő kezelhet. A teher rögzítésére a munka-vezetőnek kötöző vizsgával rendelkező személyt kell biztosítani.
- Magasan végzett tevékenységnél a mozgások nehezebb koordinálhatósága miatt különös figyelmet kell fordítani a feszültség alatti részek megközelítésének, valamint az anyagmozgatások, különösen a nehéz szerelvények mozgatásának, leejtésének veszélyeire.
- A kivitelezési munkára a csoportos munkavégzés a jellemző. A balesetmentesség érdekében a munkára kinevezett munkavezetőnek kell a helyszínen rendelkezésre állni, aki köteles a csoportok tevékenységét folyamatosan szervezni, irányítani és ellenőrizni.
- A munkavezető a munka megkezdése előtt köteles ellenőrizni a csoport tagjainak közös és egyéni munkavédelmi felszerelését. A munkavédelmi felszerelést és annak épségét a munkavállaló saját maga is köteles ellenőrizni és az esetleges meghibásodást a munkavezetőnek jelenteni, aki a kicserélésről haladéktalanul gondoskodni tartozik.
- Az előírt technológiától eltérni csak azzal műszaki, munkabiztonsági és környezetvédelmi szempontból minden tekintetben egyenértékű módon szabad. Erről döntést a munkavezető a helyszínen hozhat.
- A munkacsoportok csak a rájuk kiszabott tevékenységet végezhetik, egyéni kezdeményezés tilos!
- A kivitelezési munkák befejezésekor a munkán dolgozó teljes személyi állományt

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

számba kell venni, annak ellenőrzésére, hogy mindenki levonult-e a hálózatról. A használt földelő-rövidrezáró eszközöket számba kell venni, ellenőrizni kell, hogy a darabszámuk megegyezik-e a kiadott eszközök darabszámával. A munka befejezése után ellenőrizni kell, hogy:

- a hálózaton a vezetők közötti szükséges biztonsági távolságok megvannak,
 - a szigetelők, mechanikai- és áramkötések épek,
 - a földelések bekötései rendben vannak,
 - a vezetéken, tartószerkezeteken és a vezeték biztonsági övezetében nem maradtak-e különféle anyagok, szerszámok, hulladékok.
- Szélsőséges időjárási viszonyok esetén megfelelő egyéni és csoportos védőeszközöket, védőruházatot kell alkalmazni. Ezeket a védőeszközöket a munkákhoz a munkavállalóknak (csoportoknak) magukkal kell vinni és azokból mindig annyit kell felhasználni, amennyi az adott helyen szükséges. Amennyiben adott munkakörülmények között a védőeszközök mennyisége nem elegendő, úgy a munkát megkezdeni tilos, vagy csak olyan ütemben szabad végezni, amelyhez a felszerelés előírás szerint is elegendő.
 - A leeső tárgyak okozta balesetveszély esetén sisak használata kötelező.
 - A munka, védőeszközök, szerszámok, gépek és védőfelszerelések meghibásodása baleset forrása lehet. Ennek megelőzése érdekében kötelezően és rendszerezten el kell végezni az ezekre előírt karbantartási, ellenőrzési feladatokat. A személyvédelem eszközeinek szükségszerű mennyiségét, a rájuk vonatkozó ellenőrzési előírásokat a 25/1996. (VIII.28.) NM rendelet 20. § tartalmazza.
 - Vezetékterítés közben a vezeték nyomvonalától jobbra és balra mért 5-5 méteres sávon belül csak azon dolgozók tartózkodhatnak, akiket a munkavezető kijelölt. A vezetők terítésénél és szerelésénél résztvevők védősisakot kötelesek viselni.
 - A vezetőhúzó csörlő és a dobállványok, illetve a dobszállító kocsi előtt a vezetők húzásának irányában tartózkodni, továbbá a dobokat kézzel fékezni és a dobról lefutó vezetőt kézzel irányítani tilos! Veszély esetén a vezetékterítést a leggyorsabb módon le kell állítani. Terítés során a vezetősodronynak az oszlopra való felhúzása előtt a vontatást le kell állítani. Mozgó vezetősodronyt az oszlopra felhúzni tilos! A vezetők kihúzása közben dolgozóknak a vezetőtartó szerkezeteken (oszlopokon) tartózkodni tilos.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám



- Amennyiben a munkavégzésre zavaró hatással van a környezet (pl. közlekedés), akkor a munkahely biztosítását meg kell szervezni. (forgalomszabályozás, elterelés, munkaterület elhatárolása, jól láthatósági mellény viselése)
- A munka befejezésekor ellenőrizni kell az elvégzett munka minőségét, a létszámot és a használt eszközöket, gépeket meg kell tisztítani.
- A műszaki mentésre, áramütéses baleset esetén történő elsősegélynyújtásra az MSZ 1585:2009 szabvány előírásai az irányadók.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám



MUNKAVÉDELMI TERVEZŐI NYILATKOZAT

Alulírott felelős tervező kijelentem, hogy a dokumentációban kidolgozott műszaki megoldásoknál, a rendszerek, berendezések és technológiák tervezésénél az 1993. évi XCIII. Törvény 18. § (1) –ben foglaltak betartásra kerültek.

.....
Felelős tervező

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

MŰSZAKI LEÍRÁS

1. A típusterv célja

Az típusterv a környezetvédelmi követelményeket, a műszaki igényeket, újításokat figyelembe véve

- új hálózatok létesítésénél
- meglévő hálózatok teljes vagy részleges rekonstrukciója esetén használható.

A hazánkban üzemelő 22 kV-os csupasz és burkolt szabadvezeték hálózat hossza mintegy 60.000 km. Ezek a hálózatok nagyrészt a PÖYRY ERŐTERV ZRt. és annak jogelődjei által készített VÁT-H2 és VÁT-H20 típustervek alapján létesültek.

A villamosenergia iparágban eddig kiadott típus- és iránytervek kidolgozása elsősorban műszaki- és gazdasági szempontok harmóniáján alapult. Jelen típusterv alkalmazási feltételeinek, szerkezeti elemeinek kidolgozásánál a környezetvédelmi szempontok is előtérbe kerültek. A VÁT-H21 típusterv a korábban már bevált megoldások környezetvédelmi és gazdaságossági szempontokat figyelembe vevő adaptációinak, valamint az időközben üzemeltetői oldalon jelentkező egyszerűsítési, rugalmasságot növelő korszerűsítési igényeknek megfelelően készült. Figyelembe véve a megváltozott üzemeltetői és környezetvédelmi igényeket, az alkalmazott megoldások költségei a nyomvonalas létesítmények teljes élettartamára vetítve – létesítés, üzemeltetés, elbontás, rekultiváció – lettek optimalizálva. Az alkalmazott megoldások az üzemeltetés során bekövetkező környezeti károk minimalizálása érdekében, kiemelt figyelmet fordított az elérhető technológiák és kiegészítő szerkezetek felhasználására.

2. Környezetvédelmi szempontok

A típusterv környezetvédelmi szempontjait a korábban kiadott „*Környezetbarát 22 kV szabadvezeték hálózatok Irányterve*” szerint lefektetett irányvonalak jelentették, valamint a VÁT-H21 Típusterv készítése során a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

	VÁT-H21 Típusterv 22 kV-os szabadvezeték hálózatok tervezéséhez <small>A NEGYEDIK MUNKAÜTEMET LEZÁRÓ, ZSÚRIZETT MUNKAKÖZI VÁLTOZAT</small>	Fejezet	Lap/összeslap 14/82
--	--	----------------	-----------------------------------

együttműködése kapcsán addicionálisan megjelenő, illetve módosult szempontrendszerek alkotják.

A VÁT-H21 Típusterv célja olyan tipizálható közepesfeszültségű elrendezések és hálózati elemek definiálása, amelyek a költségek optimalizálása mellett törekszik az olyan megoldásokra, amik különleges kiegészítő (burkolatok) elemek használata nélkül biztosítják a telepítési környezet élővilágában megjelenő madarak épségét. Számos kialakított hálózati elem támogatóan hathat az életterükre (sík, magas növényzet nélküli területeken), melyek a korszerű távvezetékek jellegzetessége. A villamos-, statikai-, illetve madárvédelmi szempontok együttes figyelembe vétele után azonban az egyes tartóoszlopokon a veszélyeztetett méretkategóriába tartozó nagytestű madarak kiülését megakadályozó, madárkiülést gátló szerkezeti elemek elhelyezése lehet szükséges az elrendezési rajzokon feltüntetett helyeken, a környezetvédelem erre vonatkozó területi előírása esetén.

Fontos megjegyezni, hogy az „Ideiglenes hálózati elemek” kategóriába tartozó szerkezeti elemek kialakítása nem az előzőekben rögzített célt szolgálják! Alkalmazásuk csak indokolt esetben valósulhat meg, leginkább HAVÁRIA által sújtott területek gyors és lehető legrövidebb, átmeneti időtartamú helyreállítások esetére.

3. Alkalmazási feltételek

A típusterv közcélú közepesfeszültségű szabadvezeték-hálózat rekonstrukcióját illetve új vezeték létesítését megelőző kivitelezési terv készítésére alkalmas. A típusterv a hálózati engedélyesek által felállított műszaki követelményeknek megfelelő hálózati elemeket tartalmazza. A Típusterv alapját a közepesfeszültségű szabadvezeték hálózat létesítésére vonatkozó mindenkor érvényes szabványok előírásai képezik. A Típusterv készítésekor érvényben lévő MSZ 151-2000 szabvány még a terv kiadása előtt visszavonásra kerül. A hatályba lépő MSZ EN 50341-1 általános nemzetközi előírásain túl minden országnak a nemzeti sajátosságait tartalmazó előírásokat is meg kell alkotnia. Ezek az előírások az MSZ 151 átdolgozott kiadásában tartalmazni fogják a Magyarországon meghatározó időjárási viszonyok differenciált értékeit szél és jégteher vonatkozásában, felhasználva a meteorológiai mérések utóbbi években összegyűjtött adatait. A szabvány biztonsági előírásai figyelembe veszik továbbá a kapcsolódó hírközlő, út, vasút létesítmények

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

	VÁT-H21 Típusterv 22 kV-os szabadvezeték hálózatok tervezéséhez <small>A NEGYEDIK MUNKAÜTEMET LEZÁRÓ, ZSÚRIZETT MUNKAKÖZI VÁLTOZAT</small>	Fejezet	Lap/összeslap 15/82
--	--	----------------	-----------------------------------

speciális követelményeit. Bár ez a szabvány kidolgozás még az elején tart, a Típusterv – Hálózati Engedélyesek kérésének megfelelően – már az újabb méréseket figyelembe vevő meteorológiai értékeket tartalmazza a hálózat méretezésénél. Természetesen a szabvány megjelenését követően lehet és kell pontosítani, továbbá véglegesíteni a Típusterv 5.7.14. fejezetében külön is kiemelt előírásait.

Mivel a CENELEC CT 11 munkabizottsága által kiadott EN 50341 sz. szabvány harmonizációja és bevezetéséhez kapcsolódó munkálatai a Típusterv készítése után kezdődtek meg, a Típusterv egyes fejezetei az akkor még érvényben lévő MSZ 151 sz. szabványsorozat előírásait alkalmazza, kombinálva a kidolgozás alatt álló szabványban várhatóan megjelenő terhelési értékekkel. A harmonizációt, így a nemzeti előírások kidolgozását a PÖYRY ERŐTERV ZRt. végzi, ezáltal az ide vonatkozó információk fellelhetősége biztosított (*MSZ EN 151-1-2000. 4.kiadás 2011. március - Az MSZ EN 50341-1 szabvány terhelési adatainak megfelelő módosítási javaslat*).

Azon hálózatlétesítési esetek, amelyekre a típusterv nem tér ki, egyedi vizsgálat tárgyát képezik.

4. A típusterv szerkezeti felépítése

A típusterv jellegében igazodik a korábbi években kiadott VÁT-H2 és a VÁT-H20 jelű, középfeszültségű szabad-vezeték hálózatok létesítésére vonatkozó Villamos-energia Ágazati Típustervekhez.

A környezetvédelmi szempontokat is figyelembe vevő műszaki-gazdasági optimum megállapítása a beruházó, a tervező és a környezetvédelmi hatóság egyeztetése alapján meghatározandó tervezői feladat. Az élet- és vagyonbiztonsági követelményeket, valamint az érvényben lévő szabványok előírásait minden esetben szigorúan teljesíteni kell.

A típustervnek csak az áramszolgáltatók részére átadott példánya tartalmaz gyártmányokra vonatkozó leírásokat, műhelyrajzokat. A dokumentáció irányelveket, specifikációkat mutat be, melyek figyelembe vételével az áramszolgáltatói beszállítók által forgalmazott termékek közül a kivitelezési terv készítése során az adott létesítményhez legmegfelelőbbet ki lehet választani.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

5. Oszlopok

Oszlopok jellemzése

Az oszlopok az áramvezetők szabványos talajszint feletti magasságát és a külső állandó és változó terheket viselik.

Az áramvezető felfüggesztési pontok talajtól mért pontos távolságának meghatározására a névleges oszlophossz alkalmatlan. A felfüggesztési pont magassága az 1-es főcsoportbeli típusrajzok táblázataiban található.

A Típusterv által tartalmazott típusok, méretek és jellemző értékük

Áttörtgerincű oszlopok

Jelzés	Magas ság	Csúcshúzás
B 12 – 4 B 12 – 4 (P)	12 m	4 kN
B 12 – 8	12 m	8 kN
B 12 – 13	12 m	13 kN
B 12 – 18 (P)	12 m	18 kN
B 12 – 28 (P)	12 m	28 kN
B 14 – 4 B 14 – 4 (P)	14 m	4 kN
B 14 – 18 (P)	14 m	18 kN
B 14 – 28 (P)	14 m	28 kN
B 16 – 4 (P)	16 m	4 kN

Megjegyzés: a típustervben szereplő (P) jelölés, a feszítópásmával készített oszlopokat jelöli. (A 18 és 28 kN csúcshúzású oszlopok csak feszítópásmával készülnek, ezeknél a későbbiekben ezt a megkülönböztető jelölést ezért elhagytuk.)

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

Pörgetett-betonszlopok

Jelzés	Magasság	Csúcshúzás
Bo 12 – 4	12 m	4 kN
Bo 12 – 8	12 m	8 kN
Bo 12 – 16	12 m	16 kN
Bo 12 – 25	12 m	25 kN
Bo 12 – 35	12 m	35 kN
Bo 12 – 45	12 m	45 kN
Bo 14 – 4	14 m	4 kN
Bo 14 – 8	14 m	8 kN
Bo 14 – 16	14 m	16 kN
Bo 14 – 25	14 m	25 kN
Bo 14 – 35	14 m	35 kN
Bo 14 – 45	14 m	45 kN
Bo 16 - 4	16 m	4 kN
Bo 16 – 8	16 m	8 kN
Bo 16 – 16	16 m	16 kN
Bo 16 - 25	16 m	25 kN
Bo 16 – 35	16 m	35 kN
Bo 16 – 45	16 m	45 kN

Rácsos acéloszlopok

Jelzés	Magasság	Csúcshúzás
V 12 - 25	12 m	25 kN
V 12 - 35,5	12 m	35,5 kN
V 12 - 45,5	12 m	45,5 kN
V 15 - 4	15m	4 kN
V 15 - 25	15 m	25 kN
V 15 - 35,5	15 m	35,5 kN
V 15 - 45,5	15 m	45,5 kN
V 18 - 4	18m	4kN
V 18 - 25	18 m	25 kN
V 18 - 35,5	18 m	35,5 kN
V 18 - 45,5	18 m	45,5 kN
V 20 - 25	20 m	25 kN
V 20 – 35,5	20 m	35,5 kN
V 20 – 45,5	20 m	45,5 kN
V 12 - 65,5	12 m	65,5 kN
V 15 – 65,5	15 m	65,5 kN
V 12 – 91,5	12 m	91,5 kN
V 15 – 91,5	15 m	91,5 kN
V 18 – 91,5	18 m	91,5 kN

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

Faoszlopok

Jelzés	Magasság	Fejtmérő	Csúcshúzás
F – 10	10 m	15	1,21 kN
F – 10	10 m	16	1,42 kN
F – 10	10 m	17	1,67 kN
F – 10	10 m	18	1,92 kN
F – 10	10 m	19	1,92 kN
F – 11	11 m	15	1,17 kN
F – 11	11 m	16	1,38 kN
F – 11	11 m	17	1,59 kN
F – 11	11 m	18	1,67 kN
F – 11	11 m	19	1,67 kN
F – 12	12 m	15	1,00 kN
F – 12	12 m	16	1,20 kN
F – 12	12 m	17	1,40 kN
F – 12	12 m	18	1,45 kN
F – 12	12 m	19	1,50 kN

Oszlopok kiválasztása egy kitüntetett igénybevételre

Az oszlopok kiválasztásául szolgáló külső terhelések a különböző irányú és változó nagyságú vezetőhúzásokból, a vezetőre ható szélnyomásból, illetőleg zúzmara pótteherből adódnak össze. A vezetőhúzások meghatározásánál a leágazások vezetőhúzásából származó erőhatásokat minden esetben figyelembe kell venni. A valóságban előforduló terhelési lehetőségeket és azok kombinációit az MSZ 151 sz. szabvány rendszerezi gyakoriság és egyidejűség valószínűségi maximumainak összevetése alapján. Az egyes terhelések az oszlopoknak nyomvonalban elfoglalt helyzetétől és az áramvezetők felfüggesztési módjának megfelelő egyidejű terhelések irányát és mértékét az MSZ 151 sz. szabvány szerint kell meghatározni.

A szükséges névleges oszlopmagasság az áramvezetők keresztmetszetének, húzófeszültségének, valamint az oszlopköznek és a terepalakulatnak a függvénye.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

Az adott helyen alkalmazásra kerülő oszlop terhelhetőségét, a vezetők húzófeszültségének, a széltehernek, a szabványos zúzmara póttehernek az MSZ. 151 sz. szabványban előírt, illetve a típusterv 5.7.14. pontjában korrigált értékeknek, az ezekre vonatkozó egyidejűség figyelembevételével az oszlop funkciójának megfelelően kell kiválasztani.

Oszlopok felosztása

Az oszlop nyomvonalban elfoglalt helye szerint megkülönböztetünk:

- Törésmentes nyomvonalban álló, vonali oszlopot;
- Nyomvonaltörésben álló sarokoszlopot.

A vezetők felfüggesztési módja szerint megkülönböztetünk:

- Tartóoszlopot;
- Feszítőoszlopot.

A fenti kettős felosztás összevetéséből a következő rendeltetés szerinti megnevezések használatosak:

- Tartó;
- Saroktartó;
- Feszítő;
- Sarokfeszítő;
- Végfeszítő;
- Sarok-végfeszítő;
- Tartó-leágazó;
- Saroktartó-leágazó;
- Sarokfeszítő-leágazó oszlop.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

Oszlopok alkalmazási módja

Az alkalmazott vezető keresztmetszetek, húzófeszültség, az alkalmazási hely, a terep-adta lehetőségek kihasználása, az időjárási viszonyok, a szélteher, a talaj teherbírásának figyelembevételével a tervezőnek kell kiválasztani az üzembiztonságot kielégítő és alapvetően gazdaságos anyagú és teherbírású oszlopot.

Tartóoszlopok (180°-178°)

Alkalmazható: terheléstől függően

- Faoszlopok;
- 4kN-os betonoszlopok;
- 8kN-os betonoszlopok;
- Rácsos acéloszlopok.

Saroktartó oszlopok (180°-150°)

150°-ot túllépő nyomvontörés esetén a töréspontba saroktartó oszlopot beépíteni nem szabad!

Alkalmazható: terheléstől függően

- Egyes betonoszlopok;
- Rácsos acéloszlopok;
- Fa bakoszlopok.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

Vonali feszítőoszlopok (180°-150°)

A vonali feszítőoszlopokat azon nyomvonalgörbés nélküli, illetve max. 150° nyomvonalgörbésű szabadvezeteki szakaszon kell alkalmazni, ahol:

- A szabadvezeték szakasz 3 km-nél hosszabb, (zúzmaraképződés veszélyes helyeken, a képződés gyakoriságának és mértékének függvényében 3 km-nél rövidebb szabadvezeteki szakaszok esetén is);
- A vezetők keresztmetszete megváltozik;
- A vezetők húzófeszültsége megváltozik;
- Vonali szakaszkapcsoló vagy oszlopkapcsoló szükséges.

Alkalmazható: terheléstől függően

- Egyes betonoszlop; vagy
- Rácsos acéloszlop.

Sarokfeszítő oszlopok (150°-90°)

Sarokfeszítő oszlopokat kell alkalmazni a következő nyomvonalgörbési helyeken:

- 150°-90° közötti nyomvonalgörbésben mindig;
- 180°-150° közötti nyomvonalgörbés esetén, ha alkalmazásuk indokolt.

Alkalmazható: terheléstől függően

- Egyes betonoszlop; vagy
- Rácsos acéloszlop.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

Végfeszítő oszlopok (180°)

Végfeszítő oszlopokat a szabadvezeték végpontjain kell alkalmazni.

A végfeszítő oszlop és az alállomási fogadó portál fal horog közötti vezetékszakasz oszlopra hátruló erőhatását a $\sigma = 30 \text{ N/mm}^2$ vezetőhúzás miatt el kell hanyagolni.

Alkalmazható: terheléstől függően

- Egyes betonoszlop;
- Rácsos acéloszlop.

Sarokfeszítő-végfeszítő oszlop (179°-135°)

Ha az alállomás előtti utolsó oszlophelyen a szabadvezeték nyomvonalában törés van, akkor a töréspontba kerülő oszlopot sarok-végfeszítő oszlopként kell alkalmazni.

Alkalmazható: terheléstől függően

- Egyes betonoszlop;
- Rácsos acéloszlop.

Leágazó oszlopok

Az oszlopokat a leágazó vezetők irányában minden esetben végfeszítőként kell alkalmazni. Az átmenő vezetőkre vonatkozóan az oszlop – szerkezeti felépítésétől függően – alkalmazható tartó-, saroktartó-, feszítő- vagy sarokfeszítő-leágazó oszlopként.

Tartó-leágazó, saroktartó leágazó oszlopok esetén a Típusterv kétféle leágazást különböztet meg, amelyek az L1 és L2 jelet kapták.

- L1 jelölés esetén a leágazó vezetők egy vezetőjének húzása a 0,5 kN-t nem lépheti túl. E megoldás teszi lehetővé a hálózat valamelyik – akár „kiscsúcsvezetésű” – tartó-

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

, vagy saroktartó oszlopáról „Feszültség Alatti Munkavégzéssel” utólag történő leágazás, ún. FAM leágazás készítését. Abban az esetben, ha a középvezetékű szabadvezeteki hálózat olyan oszlopáról kívánunk leágazást indítani, amelyik nem képes a szabványban leírt feltételek mellett jelentkező a leágazó vezetők húzásából származó terhelésekre felvételére, akkor az oszloptól max. 15 m-re a leágazás nyomvonalába be kell állítani a leágazó vezetők végfeszítésére alkalmas oszlopot. E végfeszítő oszlop és a leágazó oszlop közötti max. 0,5 kN vezetők húzású (laza csatlakozású) összeköttetés kivitelezése szükséges. A kivitelezést követően a leágazó vezetők FAM-mal feszültség alá helyezhetőek.

A leágazó oszlopot a jelentkező többlet igénybevételre minden esetben ellenőrizni szükséges!

Az L1 jelzetű leágazáshoz tartozó áramkötések abban az esetben csatlakoztathatóak a függő rúdszigetelővel felerősített átmenő vezetékhez, ha azok felfüggesztése „V” szigetelőlánccal van kialakítva!

- L2 jelű leágazás alakítandó ki minden esetben, amikor a leágazásba kötött vezetők húzóereje meghaladja a 0,5 kN értéket. Ez esetben a leágazó oszlopok nagy terhelhetőségű oszlopok.

Tartó-leágazó oszlopoknál a leágazás helyén az átmenő vezetők nyomvonalában törés nincs.

Saroktartó-leágazó oszlopoknál a leágazás helyén az átmenő vezetők nyomvonalatörése 180°-150° közötti.

- L1 leágazás esetén alkalmazható: terheléstől függően
 - 4 kN-os egyes betonoszlop;
 - 8 kN-os egyes betonoszlop;
 - 4 kN-os rácsos acéloszlop.
- L2 leágazás esetén alkalmazható, terheléstől függően:
 - Nagycsúcshúzású betonoszlop;
 - Nagycsúcshúzású rácsos acéloszlop.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

Oszlopok beállítása

Irányfüggetlen oszlopok

Pörgetett betonoszlopok, csúszózsalus technológiával készülő betonoszlopok, faoszlopok illetve rácsos szerkezetű acéloszlopok esetén a terhelhetőség irányfüggetlen, tehát az oszlopok beállításánál inerciasíkok figyelmen kívül hagyhatóak, ezért csak az oszlopokon elhelyezett felerősítő furatok kialakítása határozza meg a beállításuk irányát.

Áttörtgerincű betonoszlopok

Tartóoszlopok

A tartóoszlopokat úgy kell a nyomvonalba beállítani, hogy az oszlop inercia-maximumának irányával egybeeső fősíkja, illetve kereszttartójának hossz tengelye a nyomvonal irányára merőleges legyen.

Saroktartó oszlopok

A saroktartó oszlopokat úgy kell a nyomvonalba beállítani, hogy az oszlop inercia-maximumának irányával egybeeső fősíkja a nyomvonal irányával egybeessen, illetve kereszttartójának hossz tengelye a nyomvonal irányára merőleges legyen.

Sarokfeszítő oszlopok

A sarokfeszítő oszlopokat úgy kell a nyomvonalba beállítani, hogy az oszlop inercia-maximumának irányával egybeeső fősíkja, illetve kereszttartójának hossz tengelye a mértékadó terhelés (általában szögfelező) irányába essen.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

	VÁT-H21 Típusterv 22 kV-os szabadvezeték hálózatok tervezéséhez <small>A NEGYEDIK MUNKAÜTEMET LEZÁRÓ, ZSÚRIZETT MUNKAKÖZI VÁLTOZAT</small>	Fejezet	Lap/összeslap 25/82
--	--	----------------	-----------------------------------

Végfeszítő oszlopok

A végfeszítő oszlopokat úgy kell a nyomvonalba beállítani, hogy az oszlop inercia-maximumának irányával egybeeső fősíkja a nyomvonal irányával egybeessen, illetve kereszttartójának hossz tengelye a nyomvonal irányára merőleges legyen.

Sarok-végfeszítő oszlopok

Sarok-végfeszítő oszlopok beállítását az alkalmazási hely adta követelményeknek megfelelően kell a nyomvonalba beállítani.

Leágazó oszlopok

- Tartó-leágazó oszlopot úgy kell beállítani, hogy inercia-maximumának irányával egybeeső fősíkja a leágazó vezetők irányával egybeessen, illetve leágazó kereszttartójának hossz tengelye a leágazó vezetők irányára merőleges legyen. A leágazó kar miatt a felette átmenő vezetők kereszttartóját, illetve áramvezetőket a fázistávolságokra ellenőrizni kell.
- Tartó-leágazó oszlopot úgy kell beállítani, hogy inercia-maximumának irányával egybeeső fősíkja a leágazó vezetők irányával egybeessen, illetve leágazó kereszttartójának hossz tengelye a leágazó vezetők irányára merőleges legyen. Az oszlopszerkezet inercia-maximumának irányával egybeeső fősíkjának az átmenő vezetőkre szimmetrikusnak kell lennie. Előfordulhatnak esetek, amikor a szögfelező iránytól való elforgatással a vezetőhúzások eredője kedvezőbben veszi igénybe az oszlopot. Ezen esetek egyedileg vizsgálandók!

Feszítő-, sarokfeszítő-leágazó oszlopok

A leágazó oszlopoknál (előző pont) leírtak szerint kell eljárni.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

5.1. Környezeti feltételek

- Szabadtéri talajszint feletti és alatti elhelyezés, mérsékelt kategória -25°C - +40°C;
- Napi középhőmérséklet max. 35°C;
- Jéglerakódás 10 mm;
- Szélterhelés ≤ 1120 Pa.

5.2. Élettartam

A termék garantált műszaki élettartama minimum 40 év legyen.

5.3. Oszlopok jelölése

Az oszlopokat betűjellel, valamint a névleges oszlopmagasság és terhelhetőség feltüntetésével kell megnevezni a következő módon:

Betűjel_Első számjel – Második számjel

- Betűjel (az oszlop anyagára és kivitelére utal):

B,	Áttört gerincű betonoszlop feszítőhuzallal;
B ... (P);	Áttörtgerincű betonoszlop feszítőpásmával;
Bo,	Pörgetett-betonoszlop;
V,	Rácsos szerkezetű acéloszlop;
F;	Faoszlop;
FB;	Fa bakoszlop.

- Első számjel: az oszlop névleges magassága méterben feltüntetve.

- Második számjel: az oszlop terhelhetősége kN-ban megadva (régebbi tervekben, oszlopjelölésekben a csúcshúzás értéke kp-ban lehet megadva. $1kp=9.8N$).

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

5.3.1. Azonosító jelölések

Az oszlopokat azonosító jelölésekkel kell ellátni, melyek kialakítása olyan legyen, hogy az a termék garantált élettartamán keresztül az olvashatóságot biztosítsa. Elhelyezését úgy kell meghatározni, hogy az oszlop rendeltetésszerű használata esetén a földről szabad szemmel jól olvasható legyen. A raktározás közbeni azonosíthatóságot az oszlop talpára festett jelölések biztosítják.

A következőket tartalmazzák:

- Oszloptípus jele;
- Minőségi osztály jele;
- Gyártómű jelét, vagy nevét;
- Gyártás időpontja (év, hónap);
- Gyártási számát.

5.4. Betonoszlopok

A betonoszlopok gyártásához felhasznált anyagok, illetve az oszlop tervezése az MSZ EN 1992-1-1 számú szabvány szerint kell, hogy történjen abban az esetben, ha az MSZ EN 12843 másként nem rendelkezik. A fő- és mellékirányban működő igénybevételeket az MSZ EN 1991-1-4 szerint kell figyelembe venni, amennyiben az MSZ EN¹ másként nem rendelkezik. Az oszlopokat az azok törzsére működő szélteherre és az ezzel egyidejű csúcshúzásra kell méretezni, tűzterhelésre és földrengésre nem kell.

Az oszlopok mérettűrése legyen összhangban az MSZ EN 12843 számú szabvánnyal.

A szerkezet kivitelét tekintve lehet áttört gerincű, vagy pörgetett vasbeton technológiával készült oszlop. Készülhet hagyományos betonvas, feszített acélhuzal vagy pászma alkalmazásával. Az oszlopba, illetve egyéb kiegészítő elemekbe betonozott fém alkatrészek – az oszlop teherbírását biztosító fémszerkezeteket kivéve - felületvédelme tűzihorganyzás legyen.

A belső vasalatok minimális betonfedése haladja meg az MSZ EN 4798-1 szerint előírt értéket. Az üzemi előregyártás során magasabb betonminőség alkalmazásával, számításokkal alátámasztott mértékben a betonfedés mértéke csökkenthető.

¹ Kidolgozás alatt (EN 50341).

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

	VÁT-H21	Fejezet	Lap/összeslap
	Típusterv 22 kV-os szabadvezeték hálózatok tervezéséhez <small>A NEGYEDIK MUNKAÜTEMET LEZÁRÓ, ZSÚRIZETT MUNKAKÖZI VÁLTOZAT</small>		28/82

Az áttört gerincű betonoszlopok esetén preferált megoldás, ha az áttörések a következő méretekkel rendelkeznek:

- az áttörés magassági bel mérete 0,45-0,75 m közötti;
- az áttörés szélességi bel mérete legalább 8 cm;
- az áttörés az oszlop beépített helyzetében a talajszinttől az oszlop csúcsától visszamért 1,3 m-es magasságáig biztosított.

Minden egyes oszlopon legalább két emelőfül elhelyezése szükséges, melyek elhelyezésének biztosítania kell, hogy a szerkezet vízszintesen emelhetővé és mozgathatóvá váljon. Az emelőfülek a beton síkjától mérve 5-7 cm-rel lógnak ki.

5.4.1. Betonoszlopok terhelhetősége

Az oszlopok maximális igénybevétele azok terhelhetőségével (hasznos csúcshúzásával) jellemezhető. A hasznos csúcshúzás az áramvezetők felfüggesztési pontjainál az oszlopra átadódó erőknek, az oszlop csúcsára redukált értékével egyenlő, vízszintes irányú megengedhető határerő.

Az oszlopok hasznos csúcshúzás értékét úgy kell meghatározni és feltüntetni a terméken, hogy az a változó hatásokra igénybe vehető maximális értéket határozza meg a tervező, illetve a megrendelő számára. Az ide tartozó változó hatások a vezető tartószerkezetéből, egyéb berendezések és tartozékaiból valamint az áramvezető sodronyokon fellépő erőhatásokból származtatott, oszlopcsúcsra redukált értékek.

Az oszlopra származtatott külső erők csúcsra redukált, biztonsági tényezővel növelt eredője, a vonatkozó szabvány által meghatározott legkedvezőtlenebb esetben sem haladhatja meg az oszlopra megengedett legnagyobb terhelhetőség értékét.

Az áttört gerincű betonoszlopok függőleges tengelyén átmenő két fősíkban a terhelhetőségük különböző. Az X és Y terhelési fősíkban megengedhető F_{y0} és F_{x0} terhelhetőség közül az egyik abban az esetben vehető maximális értékkel számításba, ha a másik értéke zérus.

Áttört gerincű feszítópásmával készülő betonoszlopok esetén: $F_{x0}=0.5 \cdot F_{y0}$,

az áttört gerincű feszítőhuzallal készülő betonoszlopok esetén: $F_{x0}=0,67 \cdot F_{y0}$.

ahol F_{y0} a nyomvonallal, illetve az áttöréssel megegyező irányt jelenti.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

	VÁT-H21 Típusterv 22 kV-os szabadvezeték hálózatok tervezéséhez <small>A NEGYEDIK MUNKAÜTEMET LEZÁRÓ, ZSÚRIZETT MUNKAKÖZI VÁLTOZAT</small>	Fejezet	Lap/összeslap 29/82
--	--	----------------	-----------------------------------

Pörgetett egyes betonoszlopok és kúszózsálas megoldással készülő termékek esetén:

$$F_{x_0}=F_{y_0}.$$

5.4.2. Betonoszlopok csoportosítása terhelhetőség szerint

- Kiscsúcshúzású oszlopok: 4 – 8 kN;
- Nagycsúcshúzású oszlopok: 13 – 45 kN.

5.4.3. Betonoszlopok földelésekivezetései

A 22 kV-os közepfeszültségű szabadvezeteki hálózaton védőföldeléses érintésvédelmet kell alkalmazni az MSZ 172-2 szabvány szerint. A betonoszlopok oszlop-földelésekivezetéseibe legalább 50 mm² keresztmetszetű ASC vezetővel be kell kötni minden feszültség alatt nem álló, de meghibásodás során feszültség alá kerülő fémszerkezetet. A betonoszlopok földelésekivezetései és átkötésük tekintetében feleljenek meg a vonatkozó szabvány szerint a villamos egyenszilárdságot biztosító anyagjellemzőknek, legalább 50 mm² ASC vezető esetére. Az oszlopban elhelyezett földelővezetőt folytonosan, toldás nélkül kell kialakítani, az alkatrészek egymáshoz való rögzítését hegesztéssel kell megvalósítani.

Áttört gerincű betonoszlopok esetében a kivezető csatlakozások a szerelésből, rögzítésből adódó igénybevételeket az oszlop garantált élettartamán keresztül legyenek képesek elviselni. A fejszerkezet és az oszlop csúcsán elhelyezendő fémes szerkezetek bekötésének biztosítására kialakított szerelvény, tartalmazzon legalább 2 db Ø13-as furatot. Az oszlop alsó részénél a Megrendelő és a Gyártó megállapodása szerint 4 db Ø13-as, vagy 3 db Ø13-as furat legyen készítve a telepítendő, földelésbe bekötendő eszközök számára. A földelésekivezetések elhelyezése úgy történjen, hogy a földelésbekötési pontok üzemszerű állapotban vízszintesen, az áttörések úrszelvényében, illetve a felületi síkból 2-5 cm-rel kiemelve helyezkedjenek el.

Pörgetett betonoszlopok esetén a földelés kivezetéseinek egy M12-es menettel rendelkező dübel kell, hogy legyen és legalább 30 mm hosszban rendelkezzen a menetes résszel.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

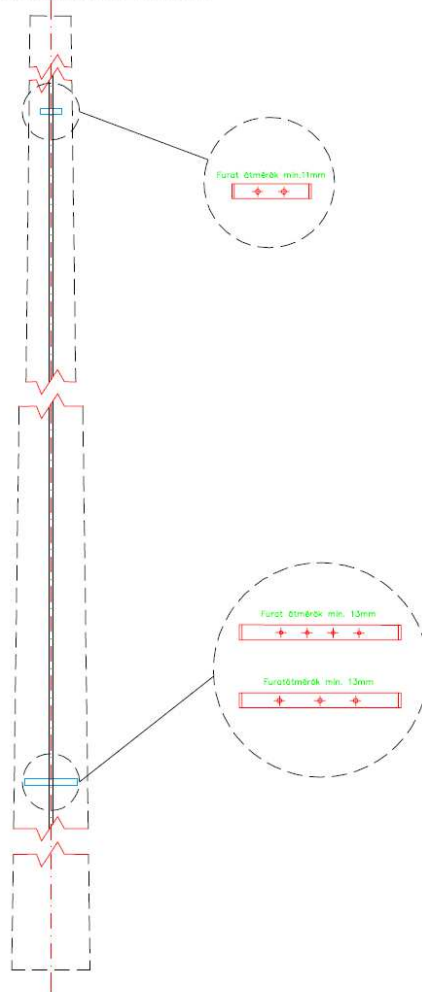
Betonoszlopok földelés kivezetés elhelyezései:

Betonoszlop kivitele	Névleges mérete [m]	Elhelyezés az oszlop csúcsától [mm]	Elhelyezés az oszlop talplemezétől [mm]	Kivezetés típusa az oszlop	
				Csúcs részén	Alsó részén
Áttört gerincű	12	1400	2500-2700	Furat	Furat
	14	1400	2600-2800	Csavarmenetes dübel*	
Pörgetett beton	12	300	2500-2700	Csavarmenetes dübel	
	14	300	2600-2800		

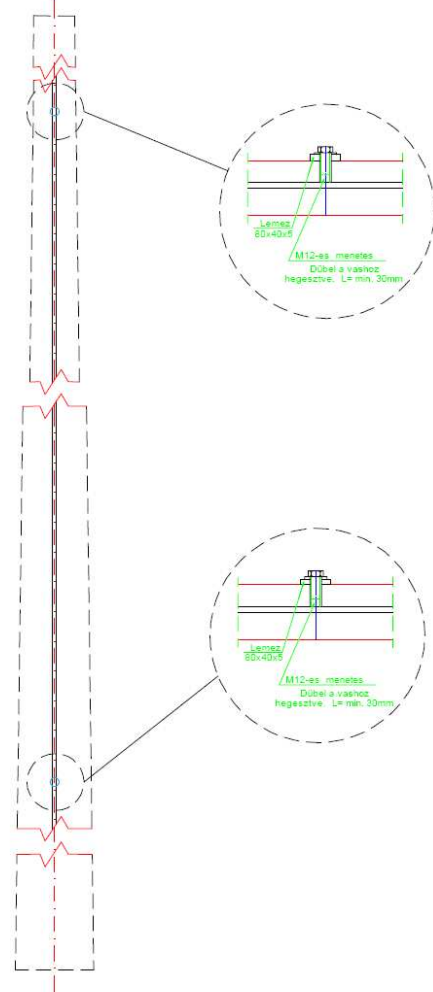
*Megjegyzés: Áttört gerincű betonoszlop csúcs részén földelés-kivezetés csavarmenetes dübel alkalmazásával abban az esetben helyezhető el, amennyiben a meghatározott részen áttörés nincsen.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

Áttörtgerincű betonoszlop földelésekivezetés



Pörgetettbeton oszlop földelésekivezetés



Földelésekivezetések típusai

5.4.4. Betonoszlopok méretjellemzői

A szerkezetek névleges mérete az oszlopok csúcs élétől annak talp éléig értendő.

Az áttört gerincű betonoszlopok felső csúcsától mért 1260 mm-es távolságon belül áttörés kialakítása kerülendő, ellenkező esetben a kiképezendő furatok körüli tartós, a keletkező igénybevételeknek ellenálló szilárd burkolat megvalósítása szükséges.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

5.4.4.1 Betonoszlopok fő méretei:

Annak érdekében, hogy az eddig alkalmazott VÁT-H20 típustervben szereplő fejszerkezetek és szerelvények továbbra is alkalmazhatóak maradjanak, valamint a beépített betonoszlopok csereszabatosak legyenek, a következő méretek betartása javasolt:

Oszloptípus	Jelzet	Névleges méret [m]	Névleges csúcshúzás értéke [kN]	Minimális csúcshúzás értéke a merőleges síkban [kN]	Oszlopfej vetületének maximális mérete a nyomvonal irányára [mm]	Az oszlop nyomvonalirányú vetületének maximális sudarasodása [mm/m]	Oszlopfej vetületének maximális mérete nyomvonalra merőleges irányban [mm]	Az oszlop nyomvonalra merőleges vetületének maximális sudarasodása [mm/m]
Áttört gerincű betonoszlop	B 12 - 4	12	4	2	200	18	180	10
	B 12 - 8	12	8	4	220	20	180	16
	B 12 - 13	12	13	6,5	250	26	220	20
	B 12 - 18	12	18	9	250	32	200	24
	B 12 - 28	12	28	14	250	32	200	24
	B 14 - 4	14	4	2	200	18	180	10
	B 16 - 4	16	4	2	200	18	180	11
	B 14 - 18	14	18	9	250	32	200	24
Pörgetett-betonoszlop	B 14 - 28	14	28	14	250	32	200	24
	Bo 12 - 4	12	4		190	16	190	16
	Bo 12 - 8	12	8		250	14	250	14
	Bo 12 - 16	12	16		310	16	310	16
	Bo 12 - 25	12	25		370	16	370	16
	Bo 12 - 35	12	35		430	16	430	16
	Bo 12 - 45	12	45		490	16	490	16
	Bo 14 - 4	14	4		190	16	190	16
	Bo 14 - 8	14	8		250	14	250	14
	Bo 14 - 16	14	16		310	16	310	16
	Bo 14 - 25	14	25		370	16	370	16
Bo 14 - 35	14	35		460	16	460	16	

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

	Bo 14 - 45	14	45	490	16	490	16
	Bo 16 - 4	16	4	190	15	190	15
	Bo 16 - 8	16	8	250	15	250	15
	Bo 16 - 16	16	16	310	15	310	15
	Bo 16 - 25	16	25	370	15	370	15
	Bo 16 - 35	16	35	460	15	460	15
	Bo 16 - 45	16	45	460	15	460	15

5.4.5. Betonoszlopok minőségének ellenőrzése

Az oszlopok minőségének az ellenőrzése a gyártó és a minősítő hatóság feladata. Az oszlopok gyártásközi, illetve felhasználáskori ellenőrzésénél a következő szabványok előírásait kell betartani:

MSZ EN 13369; Előre gyártott betontermékek általános szabályai;

MSZ EN 12843; Előre gyártott betontermékek. Oszlopok.

Az oszlopokat sorozatgyártásuk előtt próbaterhelésnek kell alávetni a minősítő hatósággal egyeztetve. A vízszintesen elhelyezett oszlop mindkét támasza az alsó, tömör szakaszon legyen. A húzóerő nagysága a mértékadó terhelés csúcsra redukált értéke legyen. A vizsgálatkor a terhelési lépcsőket és a hozzá tartozó alakváltozásokat rögzíteni kell. A vizsgálat főirányban történik. Az első repedés megjelenését a hozzá tartozó alakváltozással értékelni célszerű. A terhelésvizsgálat értékelése az oszlopok száma és a mért értékek alapján dokumentálható.

5.5. Oszlopok talajszint alatti megtámasztása, alapozása

Az oszlopok talajszint alatti megtámasztási, alapozási módja a talaj teherbíró képességétől függ. A talajokat teherbíró képességük szerint három csoportba sorolhatjuk:

- jó teherbírási talaj ($\sigma_{\text{tmin}} = 400 \text{ kN/m}^2$);
- közepes teherbírási talaj ($\sigma_{\text{tmin}} = 300 \text{ kN/m}^2$);
- gyenge teherbírási talaj ($\sigma_{\text{tmin}} = 200 \text{ kN/m}^2$),

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

ahol σ_t – a talaj nyomó-határfeszültsége.

A Típusterv e három talajfajta tartalmaz alapozási megoldásokat, így egy-egy oszlophoz több alapozási megoldást is tipizál (előre gyártott, illetve befogott).

A talaj teherbírására külső szemrevételezés alapján is lehet következtetni.

Jó teherbírású talajok ($\sigma_{\min} = 400 \text{ kN/m}^2$) az iszap és a homokos agyag, kemény, palás, szívós állapotban.; az iszapos homok és az agyagos homok szívós állapotban; továbbá ugyanezen talajok félig kemény állapotban. (Általánosságban: a csákányozható talajok.)

Közepes teherbírású talajok ($\sigma_{\min} = 300 \text{ kN/m}^2$) a közepesen tömör száraz, vagy földnedves finom homok, a durva és közepes szemcsenagyságú homok; az iszap és homokos agyag képlékeny állapotban (közepes és kis hézagtenyezővel); a homokliszt, az iszapos homok, az agyagos homok félig kemény és képlékeny állapotban. (Általánosságban: az ásható talajok.)

Gyenge teherbírású talajok ($\sigma_{\min} = 200 \text{ kN/m}^2$) az ásóval, lapáttal kitermelhető, közepesen tömör száraz, vagy földnedves kohézió nélküli finom homokliszt, a lág, könnyen gyúrható homokos agyag. (Általánosságban: a lapátolható talajok.)

A talajok teherbíró képességének megállapításához segítséget nyújtanak a képlékeny, a félig kemény és a kemény minősítések következő, gyakorlati meghatározásai:

Kötött talajok esetén:

- képlékeny az a talaj, amelyből kb. 3 mm-es kis sodort hurkát lehet készíteni anélkül, hogy eltörjön, vagy morzsolódjon;
- félig kemény az a kötött talaj, amely amikor kis 3 mm-es sodrott hurkát akarnak készíteni belőle, törik és reped ugyan, de még eléggé nedves ahhoz, hogy újból egy csomót lehessen belőle formálni;
- kemény az a kötött talaj, amely ki van száradva és ennek megfelelően általában világos színű, már nem gyúrható, hanem csak törik. Az alkotórészeket összegyúrni már nem lehet.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

	VÁT-H21 Típusterv 22 kV-os szabadvezeték hálózatok tervezéséhez <small>A NEGYEDIK MUNKAÜTEMET LEZÁRÓ, ZSÚRIZETT MUNKAKÖZI VÁLTOZAT</small>	Fejezet	Lap/összeslap 35/82
--	--	----------------	-----------------------------------

A talaj teherbírását szemrevételezés alapján az alapgödör feltárásakor az arra kijelölt személynek, vagy a munkahely vezetőjének kell megállapítania és döntenie arról, melyik alapozási módot alkalmazzák.

Abban az esetben, ha az illetékes személy nem tud döntenie a talaj teherbíró képességéről az alapgödör feltárásakor, úgy talajvizsgálat szükséges és szaktervező véleményét kell kikérni.

A felsorolt három csoportba nem tartozó talajok esetén (feltöltés, tőzeg, ártéri talajok, stb.) speciális alapok tervezése szükséges, a talajmechanikai szakvélemény birtokában.

Az alapgödör gépi feltárásának esetén a földkitermelés, kotrás iránya legyen merőleges az oszlop beállítási iránya szerinti fő terhelési irányra. Azoknál a befogott alapoknál, ahol az alaptest felülnézete téglalap (az alaptest befoglaló méretei különbözőek), a kanálmozgatás iránya a nagyobb betonméret irányában történjen.

Az alaptestek betonozását minden esetben folyamatosan, megszakítások nélkül kell elvégezni. A földvisszatöltést 30 cm-es rétegenkénti elterítéssel $\gamma_{\text{r}} = 90\%$ -os tömörítés mellett kell végezni.

Kiscsúcshúzású betonoszlopok alapozása

- Közvetlen beásással:
4 kN csúcshúzású betonoszlopoknál a jó teherbírású talajok esetén ($\sigma_{\text{tmin}} = 400 \text{ kN/m}^2$) alkalmazhatók a vonatkozó (21-3-011; 21-3-021) alapozási rajzon feltüntetett méretek mellett.

- Megtámasztás előre gyártott támlémezzel vagy gallér alappal:
4 kN csúcshúzású betonoszlopoknál a közepes teherbírású talajok esetén ($\sigma_{\text{tmin}} = 300 \text{ kN/m}^2$) alkalmazhatók a vonatkozó (21-3-012; 21-3-013; 21-3-022; 21-3-023) alapozási rajzon feltüntetett méretek esetén.
A támlémezt a betonoszlopok nyílásában átmenő csappal kell rögzíteni a központosság biztosítása miatt, továbbá az oszlopállítás közbeni kiesés megakadályozására.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

- Befogott alapozással:

A 4 kN csúcshúzású betonoszlopok alapozási megoldása gyenge teherbírású talaj ($\sigma_{\min} = 200 \text{ kN/m}^2$) esetén alkalmazhatók a vonatkozó (21-3-010; 21-3-020) alapozási rajzokon feltüntetett méretek esetén.

A 8 kN csúcshúzású betonoszlopok alapozási megoldása minden teherbírású talaj esetén:

- o jó teherbírású talaj esetén ($\sigma_{\min} = 400 \text{ kN/m}^2$): 21-3-009; 21-3-016,
- o közepes teherbírású talaj esetén ($\sigma_{\min} = 300 \text{ kN/m}^2$): 21-3-008; 21-3-015,
- o gyenge teherbírású talaj esetén ($\sigma_{\min} = 200 \text{ kN/m}^2$): 21-3-007; 21-3-014.

A befogott alapok betonminősége C12-32/FN legyen.

- Előre gyártott alapozással:

A 4 és 8 kN-os oszlopok esetén azonos elemek alkalmazandóak. Az előre gyártott betonlapok gyenge, közepes és jó talajminőség eseteiben egyaránt megfelelnek. Oldalai tekintetében kitüntetett, fő terhelési irányuk nincs meghatározva.

Az alapgyödr felfekvési síkjának kialakításakor különös figyelemmel kell lenni annak sík és vízszintes meglétének biztosítására, hogy az építmény függőlegessége a leginkább biztosítható legyen. A kívánt állékonyság az előre legyártott betonelemek egymásra építésével valósítandó meg a vonatkozó (21-3-001) alapozási rajz szerint. Az elemek egymásra építése során az azok sarkaiban kialakított furatokba központosító köracélok (12cm hosszú $\varnothing 28\text{mm}$) elhelyezése szükséges.

Az elemek felépítése és az oszlop beállítása után a betonelemek belső felében fennmaradó térrész betonkiöntése szükséges C16-16/KK betonnal, külső felülete mentén a föld visszatömörítés azonos módon történjen a helyszínen készített alappal.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

	<p style="text-align: center;">VÁT-H21</p> <p style="text-align: center;">Típusterv 22 kV-os szabadvezeték hálózatok tervezéséhez</p> <p style="text-align: center;"><small>A NEGYEDIK MUNKAÜTEMET LEZÁRÓ, ZSÚRIZETT MUNKAKÖZI VÁLTOZAT</small></p>	<p style="text-align: center;">Fejezet</p>	<p style="text-align: center;">Lap/összeslap</p> <p style="text-align: center;">37/82</p>
--	---	---	--

Nagycsúcshúzású (13, 16, 18, 25, 28, 35 és 45 kN) betonoszlopok alapozása

- Befogott alapozással:

A nagycsúcshúzású oszlopok mindegyikéhez befogott alap van tipizálva, a meghatározott talaj nyomó-határfeszültségek alapján.

Az alapok betonminősége C12-32/FN legyen.

- Előre gyártott alapozással:

A 13, 16, 18, 25 és 28 kN-os nagycsúcshúzású oszlopok esetén azonos betonelemek alkalmazandóak. Az előre gyártott betonlapok gyenge, közepes és jó talajminőség eseteiben egyaránt megfelelnek. Oldalai tekintetében kitüntetett, fő terhelési irányuk nincs meghatározva.

Az alapgyödr felfekvési síkjának kialakításakor különös figyelemmel kell lenni annak sík és vízszintes meglétének biztosítására, hogy az építmény függőlegessége a leginkább biztosítható legyen. A kívánt állékonyság az előre legyártott betonelemek egymásra építésével valósítandó meg a vonatkozó (21-3-002) alapozási rajz szerint. Az elemek egymásra építése során az azok sarkaiban kialakított furatokba központosító köracélok (12cm hosszú $\varnothing 28\text{mm}$) elhelyezése szükséges.

Az elemek felépítése és az oszlop beállítása után a betonelemek belső felében fennmaradó térrész (oszlop és betonelem közötti, valamint a betonelemben kiképzett kikönyvitést szolgáló térrész) betonkiöntése szükséges C16-16/KK betonnal, külső felülete mentén a föld visszatömörítés azonos módon történjen a helyszínen készített alappal.

A vonatkozó nagycsúcshúzású oszlopok talajszint alatti beásási mélysége minden esetben 2 m.

A 13, 16 és 18 kN csúcshúzású oszlopok esetén az alapgyödr feltárási mélysége, illetve a betonelemekből összeépített alap mélysége azonos az oszlop talajszint alá fektetett méretével, kiegészítést nem igényel.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

A 25 és 28 kN-os csúcshúzású oszlopok esetén az alapgödör feltárási mélységének el kell érnie a 2,5m-t. Ennek megfelelően több betonelem beépítése szükséges. A legalsó betonelemek oszlop alatti része száraz, tömörített homokkal töltendő fel és járdalappal zárandó le a megfelelő magasságban. Az alap megfelelő állékonyságának elérése érdekében a legalsó 4 elem kikönnyített részeiben egymással szemben, oldalanként két vasalat helyezendő el a kivitelezés helyszínén. A vasalatokat úgy kell elhelyezni a cellákban, hogy az oszlop fő terhelési irányába (F_y) vizsgálva azt közrefogják (lásd: 21-3-002).

Kiscsúcshúzású (egyres) faoszlopok

A kiscsúcshúzású fa oszlopok (egyres faoszlopok) minden esetben két betongyámon helyezendők el. A betongyámok jellemzőjéből adódóan egységesen használhatók mindhárom teherbírású (jó, gyenge, közepes) talaj esetén.

Fa bakoszlopok alapozása

A fa bakoszlopok közvetlen beásással alkalmazhatók a jó, közepes és gyenge teherbírású talaj esetén is. A földvisszatöltést különös gondossággal tömörítéssel kell elkészíteni.

Kiscsúcshúzású rácsos acéloszlopok alapozása

- Befogott alapozással:

A 4 kN csúcshúzású rácsos acéloszlop föld alatti befogása minden teherbírású talaj esetén befogott alap, mely minden esetben azonos méretjellemzőkkel alakítandó ki, függetlenül a talaj minőségi jellemzőjétől (21-3-033).

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

Nagycsúcshúzású rácsos acéloszlopok (25; 35,5; 45,5 kN) alapozása

A nagycsúcshúzású rácsos acéloszlopok alapozási megoldása minden teherbírású talaj esetén befogott alap:

- jó teherbírású talaj esetén ($\sigma_{\min} = 400 \text{ kN/m}^2$): 21-3-032;
- közepes teherbírású talaj esetén ($\sigma_{\min} = 300 \text{ kN/m}^2$): 21-3-031;
- gyenge teherbírású talaj esetén ($\sigma_{\min} = 200 \text{ kN/m}^2$): 21-3-030.

A befogott alapok betonminősége C12-32/FN legyen.

Kétrendszerű tartó rácsos acéloszlop (Petőháza típus)

Általános talaj határfeszültségek esetén a vonatkozó alapozási megoldása a súlyalap. Az alkalmazandó oszlop magasításának függvényében változó méretekkel rendelkezik (lásd: 21-3-034).

Kétrendszerű feszítő rácsos acéloszlopok (61,5 és 91,5 kN)

A Típusterv a különösen nagy csúcshúzású vasoszlopokhoz (61,5 és 91,5 kN) alapozási megoldást nem tipizált. Minden esetben talajmechanikai szakvélemény alapján egyedi alapozást kell tervezni ezekhez a tartószerkezet sajátosságait figyelembe véve.

5.6. Oszlopfejszerkezetek

Oszlopfejszerkezetek jelölése

Az oszlopfejszerkezetek jelölése betű- és számjellel történik. A jelölésrendszerben betűjelet kap az oszlop, annak alkalmazási módja, a vezetőelrendezés, a vezető felfüggesztés. Külön betűjelet kap a kapcsolókészülék vagy leágazó fejszerkezet. Számjel mutatja, hogy a leágazás kis- vagy nagy-húzófeszültséggel indítható, továbbá számjel mutatja a vég-, a vonal- és a sarok feszítőoszlopoknál az oszlopfejszerkezetre alkalmazható nyomvonaltörési szöket is.

Az alkalmazott jelölésrendszert lásd az 5.7. fejezet alatt.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

5.7. Oszlopfejszerkezetek követelményei

5.7.1. Az oszlopfej szerkezetek feladata

A csupasz -,vagy burkolt áramvezetők meghatározott geometriai elrendezésben történő tartására, illetve feszítésére szolgáló acélszerkezetek a rájuk erősített szigetelőkkel együtt, valamint az univerzális kábelt tartó acélszerkezetek, amelyek az áramvezetőkre illetve a kábelekre ható terhelő erőket adják át az oszlopokra.

(A burkolt áramvezetős szabadvezeték hálózat létesítési előírásait külön típusterv tartalmazza.)

5.7.2. Kiindulási feltételek

A szabadvezeték és ezen belüli egyes szerkezeti elemeinek megbízhatósági szintje 1., vagyis az éghajlati hatások ismétlődési periódusának 50 évet vesz figyelembe jelen terv a méretezésnél.

5.7.3. Az áramvezető rendszerek száma: egy vagy kettő

5.7.4. A fejszerkezet funkciója tekintetében:

tartó, (saroktartó)

feszítő, (vég-, vonal, és sarokfeszítő)

5.7.5. Az áramvezetők geometriai elrendezése:

- Egyrendszerű tartó oszlopon:
 - = csupasz vezetők esetében háromszög vagy függőleges
 - = burkolt vezetők esetében vízszintes
- Egyrendszerű feszítő oszlopon: vízszintes
- Kétrendszerű tartó és feszítő oszlopon: függőleges („hordó” alakú)

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

5.7.6. Geometriai kialakítás a villamos oszlopközök tekintetében:

Vezető típus	Húzófeszültség [N/mm ²]
49-AL3 (50 mm ² AASC)	90
93-AL3 (95 mm ² AASC)	80
117-AL3 (120 mm ² AASC)	80
50/8 mm ² Al1/STyz (ACSR)	90
70/12 mm ² Al1/STyz (ACSR)	80
95/15 mm ² Al1/STyz (ACSR)	80

5.7.7. Geometriai kialakítás a madárvédelmi szempontok figyelembe vételével, elsősorban kiegészítő védelmi eszközök nélkül.

- csupasz vezetők esetében:
 - = függő és állószigetelőnél a biztonsági távolságok:

Madarak beülését és áramütését meghatározó főbb paraméterek [mm]	Madárméret-kategóriák			
	A (nagy)	B (közép)	C (kis)	D (apró)
Beülést meghatározó paraméterek (minimum)				
1. Beülő felszíne	200 x 20	100 x 10	50 x 5	20 x 2
2. Beülő fölötti szabad tér	800	400	200	100
3. Beülő melletti szabad tér	400	200	100	50
Áramütést (fázis-föld zárlatot) meghatározó paraméterek				
4. Beülő fölötti veszélyes tér	1600	600	400	200
5. Beülő melletti veszélyes tér	1200	600	400	200
6. Beülő alatti veszélyes tér	500	300	250	100

Megjegyzés: Nagytestű madarak esetén az 1600mm-es távolság műszaki és gazdasági szempontok alapján nem minden esetben volt tartható, ezekben az esetekben a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesülettel egyeztetve madárkiülés gátló került alkalmazásra.

- csupasz vezetők esetében:
 - = egyoldalú állószigetelős tartó elrendezés, belterületen, közös oszlopsoron max. 50 m oszlopközig burkolat alkalmazásával; továbbá
- álló szigetelős burkolt vezeték, valamint univerzális kábel esetén nincs távolság megkötés.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

5.7.8. Acélszerkezetek anyaga:

- hidegen hajlított zártszelvény S 235 (A38)
- melegen hengerelt nyitott szelvény S 235 (A38) vagy S 355 (C52) anyagminőséggel

5.7.8.1. Acélszerkezetek méretezési üzemi élettartama tűzihorganyzás esetén 20 év, duplex felületvédelem esetén 40 év (azonosan a távvezeték többi elemétől elvárt üzemi élettartamhoz)

5.7.8.2. Acélszerkezetek felületvédelme a típustervi általános előírás szerint:
tűzihorganyzás,

horgany mennyiség: szerkezeteknél 85 μm 600g/m²

kötőelemeknél 40 μm 300g/m²

Megjegyzés: duplex felületvédelem alkalmazásáról a beruházók külön intézkednek.

5.7.9. Az oszlopfejszerkezetek fajtái az oszlop alkalmazási módok, a vezető elrendezés és a vezető felfüggesztése szerint:

Az oszlopfejszerkezeteket a szabadvezeték hálózaton betöltött feladatuk szerint betűjelek kombinációjával látjuk el. Az azonosító jelrendszer mind a tervezők, mind a kivitelezők munkáját segíti.

A fejszerkezet jelölésének felépítése:

Az oszlop alkalmazási módjára utaló első betűjelek (a tartó fejszerkezetre erősített szigetelő fajta megjelölésével.)

T - tartó, (T-állószigetelős, Tf- függőszigetelős),

S - saroktartó (180°-150° nyomvonal törésszög tartomány),

F - feszítő,

SF - sarokfeszítő (150°-90° nyomvonal törésszög tartomány),

L - szabadvezetékkel történő leágazás (L1 „laza” un. FAM leágazás, L2 „normál” húzóerejű leágazás)

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

Amennyiben kétrendszerű fejszerkezetről van szó, úgy az első betűket 2-es előzi meg.

5.7.10. Az oszlop anyagára utaló második betűjelek:

B - beton (áttört gerincű feszített betonoszlop),

Bo - pörgetett beton,

V - acél,

F - faoszlop

5.7.11. A vezető elrendezésre utaló harmadik betűjel:

H - háromszög, állószigetelőkkel

Hf – háromszög, függőszigetelőkkel

E - egysíkú (vízszintes),

F - függőleges

kiegészítő kisbetű utal a vezető – biztonsági előírásoknak megfelelő - felfüggesztési módjának jelölésére:

e - egyes felfüggesztés,

k - kettős felfüggesztés, függőleges tengelyű szigetelőkkel

v - kettős felfüggesztés egymással szöget bezáró szigetelőkkel

l - egyes felfüggesztés leesés gátlóval (csak állószigetelőre történő csupasz vezető felerősítésénél.)

5.7.12. Az oszlopfejszerkezeten kapcsolókészülék elhelyezésére utaló betűkombinációk:

OK_MV – a fázisvezetők alatt, vízszintesen elhelyezett oszlopkapcsoló (aszimmetrikus elrendezés);

SZKf – a fázisvezetők alatt, függőlegesen elhelyezett oszlopkapcsoló;

TOK – tokozott rendszerű oszlopkapcsoló;

TMOK – távműködtetésű, tokozott rendszerű oszlopkapcsoló.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

	VÁT-H21	Fejezet	Lap/összeslap
	Típusterv 22 kV-os szabadvezeték hálózatok tervezéséhez <small>A NEGYEDIK MUNKAÜTEMET LEZÁRÓ, ZSÚRIZETT MUNKAKÖZI VÁLTOZAT</small>		45/82

5.7.13. Az oszlopfejszerkezeteken alkalmazandó fázis távolságok a 2. pontban megfogalmazott kiindulási feltételek – ezen belül is az áramvezetőkre ható terhelő erők figyelembe vételének – összegzésével:

Villamos oszlopköz, az oszlopfej szerkezeteken a fázis távolságokat a vezetők összelengés vizsgálata határozza meg. A kereszttartókra megengedhető nyomvonal törési szög az áramvezetők fázistávolságából adódik. A szabadvezeték nyomvonalán, a topológia által meghatározott módon, tartó, saroktartó, feszítő stb. fejszerkezetek követik egymást. Az egymás melletti különböző – jelen tervben tipizált – fázistávolságú fejszerkezetekkel összelengés szempontjából kiléphető maximális oszlopközöket a műszaki leírás nem tárgyalja, mivel a típustervben szereplő, alkalmazandó fázistávolságok – a madárvédelmi szempontok figyelembe vétele miatt – a villamos oszlopközöknél nagyobb oszlopközöket tesznek lehetővé. Ugyanakkor az Egyetemes Elosztók (Áramszolgáltatók) az üzembiztonság növelése érdekében 100-120 m-nél nagyobb oszlopközök kilépését meg sem célozzák.

5.7.14. Az oszlopfejszerkezetek mechanikai terhelhetősége, a vezető rögzítések és ezáltal a fejszerkezetek rugalmassága.

Magyarországon hagyományosan állószigetelés a középfeszültségű szabadvezeték hálózat. Tartó, -saroktartó fejszerkezeteken az állószigetelőkn történő vezető rögzítés módja nem tudja biztosítani a vezető megcsúszását különböző hűzés felléptekor. Így tartó- helyett feszítő jellegű terhelések keletkeztek, amik végül, szélsőséges esetben, a tartóoszlopok töréséhez, sőt „kaszád” szerű sorozattöréséhez vezetett, megnehezítve a hálózat rövid idejű helyreállítását, a feszültségkimaradás csökkentését.

A nagyfeszültségű hálózaton alkalmazott függőszigetelés hálózat – a szigetelők elmozdulásával – biztosítják azt a fajta rugalmasságot ami az említett merev vezetőmegfogásból származik.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

Jelen terv középfeszültségű szabadvezeték hálózaton is elsősorban a függőszigetelő alkalmazását kívánja szorgalmazni. A típustervben bemutatott tartó fejszerkezetek így nem csak madárvédelmi szempontból kedvezőbbek az eddig alkalmazottaknál, de kiküszöbölik az állószigetelőn való vezető rögzítés rugalmatlanságát. A föld feletti vezető magasság megtartása tekintetében magasabb oszlopok alkalmazására van szükség függőszigetelős hálózatnál.

A vezetőkire ható szél -, és jégterhek tekintetében a CENELEC TC 11 szabadvezeték műszaki bizottság által kidolgozott MSZ EN 50341-1 alapján átdolgozás alatt álló MSZ EN 50341-2 nemzeti szabványelírások lesznek az irányadók. Jelen típustervben szereplő keresztartók – az alkalmazási korlátok megtartásával – megfelelnek az adott nyomvonalterési szögtartományban, a vezetőkire és szerkezetekre háruló következő mechanikai terhelő erők elviselésére.

Szélterhek:

A kiindulási feltételek 2.1 pontjában az 1. Megbízhatósági szintet rögzítettük, a torlónyomás értékek 10 m terepszint feletti legnagyobb vezető magasságig az I. szélzónában 600 N/m^2 , - a II. szélzónában 780 N/m^2 , a III. szélzónában 960 N/m^2 . 10 és 20 méter közötti vezetőmagasságoknál az I. szélzónában 700 N/m^2 , a II. szélzónában 910 N/m^2 , a III. szélzónában pedig 1120 N/m^2 torlónyomás értékkel kell számolni. (A szélzónák magyarországi eloszlását a Típusterv 1.sz. Függeléke mutatja.)

Póttehek:

- a csupasz, vagy burkolt vezető mértékadó póttehét a $z=3,25+0,25d$ képlet segítségével,
- a függőszigetelők póttehét az $y=2000 \cdot h \cdot D^2$ képlet segítségével kell számítani, ahol

z: a pótteher [N/m]

d: a csupasz vagy burkolt vezető átmérő [mm]

y: a pótteher [N]

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

h: a szigetelő lánc hossza [m]

D: a szigetelő lánc tányérjának átmérője [m]

- a keresztartók pótterhét, annak felületére 15 mm vastagságban rakódó $8 \cdot 10^3$ N/m³ fajsúlyú jégteher súlyával kell számítani.

Vidékenként és esetenként a zúzmara és a szél együttes előfordulásával kell számolni.

A pótterhes átmérőre, a „szélterhek” címszó alatti torlónyomás felével figyelembe vett szélteherrel és a vezetőben a „pótterhek” címszó alatti mértékadó pótteherrel számított igénybevétel ne lépje túl az ötvözött alumínium sodronyra, illetve burkolt szabadvezetékre megengedett 165 N/mm^2 legnagyobb húzófeszültség értékét.

Bár a típusterv nem ismétli meg a szabvány előírásokat, az előbbi összefoglalóban azért tett kivételt, mert ezek eltérnek az MSZ 151-1:2000 – már hatályát veszített - kiadásában szereplő előírásoktól, illetve mivel az új előírásokat tartalmazó szabvány még nem jelent meg.

Az eltérések az MSZ EN harmonizációból, valamint az időjárási specialitások fokozottabb figyelembevételéből adódnak.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

6. Szigetelők

A típusterv a vezetők felfüggesztési módjától függően megkülönböztet tartó, feszítő és terelőszigetelőket. A tartószigetelő lehet álló-, vagy függőszigetelő, melyek közül az utóbbi alkalmazását preferálja.

Anyaguk szerint:

- Állószigetelő lehet:
 - porcelán;
 - kompozit; vagy
 - műgyanta.
- Függő- és feszítőszigetelő lehet:
 - kompozit.
- Terelőszigetelő lehet:
 - porcelán;
 - kompozit; vagy
 - műgyanta.

Tartószigetelők

A Típusterv két féle tartó szigetelőt különböztet meg:

- állószigetelő, illetve
- függőszigetelő.

A tartószigetelők rögzítése a zártszelvényű tartószerkezetre minden esetben legalább 60x60mm-es négyzetes alátétet keresztül kell, hogy történjen függetlenül attól, hogy a állószigetelő, vagy függő szigetelőlánc kerül alkalmazásra. (A Típusterv kialakításában a szigetelők szállítási terjedelme támogatja ezt.)

Függőszigetelők felerősíthetők a tartószerkezetre “U-kengyel”, vagy csavart horog alkalmazásával. Ezekben az esetekben a tartószerkezetre való, mind a négy, vagy mind a két felfekvési pontban elhelyezendő a megfelelő méretű négyzetes alátétek. Az “U-

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

kengyelek” szigetelő földpotenciál felőli oldalán a menetes rész úgy van kiképezve, hogy a kívánt felfüggesztési magasságát a tartószerkezettől a vezető akkor éri el, amennyiben az ezen oldalhoz tartozó csavar anya elhelyezése a menetes rész végére kerül.

Tartó állószigetelők

Funkciójukat tekintve lehetnek:

- T - tartó, vagy
- TS - saroktartó (maximum 150°-os nyomvonal-törésig) szigetelők.

Az áramvezető sodrony megfogására való tekintettel, a Típusterv megkülönböztet fejszerelvényszerű, illetve hornyos kialakításokat.

Ahol:

- a fejszerelvény lehet:
 - rugós; vagy
 - csavaros rögzítéssel kialakított, illetve
- a hornyos végszerelvény:
 - nyakhornyos, vagy
 - fejhornyos kialakítású.

A tartó, vagy saroktartó szigetelők alkalmazását a ráható erők alapján kell kiválasztani.

A tipizált szigetelők a mérsékelten szennyezett környezetben alkalmazhatók.

Tartó függőszigetelők

Kompozit anyagú rúdszigetelők 415 mm-es beépítési hosszal, szemes-villás csatlakozó kialakítással.

Feszítő rúdszigetelők

A Típustervben alkalmazott feszítőszigetelők csak kompozit anyagú rúdszigetelők. Egyes és kettőzött felfüggesztési módozataikat tartalmazza a típusterv. Az áramvezető sodronyok feszítésére kétféle rúdszigetelőt tartalmaz a Típusterv. A 415 mm, illetve 700 mm-es beépítési hosszal rendelkezőt.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

	<p style="text-align: center;">VÁT-H21</p> <p style="text-align: center;">Típusterv 22 kV-os szabadvezeték hálózatok tervezéséhez</p> <p style="text-align: center;"><small>A NEGYEDIK MUNKAÜTEMET LEZÁRÓ, ZSÚRIZETT MUNKAKÖZI VÁLTOZAT</small></p>	<p style="text-align: center;">Fejezet</p>	<p style="text-align: center;">Lap/összeslap</p> <p style="text-align: center;">50/82</p>
--	---	---	--

A 700 mm-es beépítési hosszal rendelkező rúdszigetelő a korszerű közép feszültségű hálózatokon önmagában alkalmazható feszítőszerkezeteken. Új építésű hálózatokon ez a típus alkalmazandó. (A 415 mm-es beépítési hosszal rendelkező feszítőszigetelő csak abban az esetben valósítandó meg, amennyiben rekonstrukció van a már meglévő, régebbi típusterv alapján készült hálózaton.) Ebben az esetben a szigetelő első ernyője előtt madárvédelmi okokból kiegészítő terelőlemez felvétele szükséges a rúdszigetelőre.

Terelőszigetelők

A terelőszigetelők kialakítása minden esetben fejszerelvényszerű, vagy FAM csatlakozó fogadására alkalmas szerelvénnyel ellátott. Kizárólag a tipizált és burkolt áramvezető sodronyokból kiképzett áramkötések terelésére alkalmazhatók. Kialakításukból adódóan alkalmasak arra, hogy beépítésük bármilyen irányban beállított szigetelőtengellyel megvalósítható legyen.


SZIGETELŐ SPECIFIKÁCIÓ

6.1. Általános előírások

Jelen specifikáció általános iránymutatásul szolgál. A szigetelők műszaki paramétereit a minimálisan elvárt igényeket tartalmazzák, melyektől a felhasználók saját igényeik szerint eltérhetnek. A termékeknek, funkciójuktól függően, minden esetben meg kell felelniük a vonatkozó szabványoknak és rendeleteknek, illetve a felhasználó különleges rendelkezéseinek, amennyiben egyedi igényeket támasztanak (lásd: szabványjegyzék, kivéve kompozit támszigetelőket, melyekkel az *IEC SC 36B* foglalkozik).

Feladatuk a vezetők meghatározott módon való megtartása a tartószerkezeten, a környezeti feltételekből adódó mechanikai terhelések átadása, valamint a kívánt potenciálkülönbségek fenntartása. A szigetelők a vonatkozó szabvány előírásoknak megfelelően minősüljön „A” osztályú, tömörtestű szigetelőnek vagy legyen egyenértékű azzal. A típusterv 22 kV névleges feszültségű hálózatokra definiál szigetelőket, ahol a legnagyobb hálózati feszültség értéke 24 kV lehet.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

	VÁT-H21	Fejezet	Lap/összeslap
	Típusterv 22 kV-os szabadvezeték hálózatok tervezéséhez <small>A NEGYEDIK MUNKAÜTEMET LEZÁRÓ, ZSÚRIZETT MUNKAKÖZI VÁLTOZAT</small>		51/82

A szigetelőket úgy kell kialakítani, hogy azok álljanak ellen az összes szabadtéri klimatikus hatásnak, a légköri szennyeződéseknek, napsugárzásnak és képesek legyenek teljesíteni a megkívánt tulajdonságaikat akkor is, amikor a szennyező hatásoknak ki vannak téve.

6.1.1. Környezeti feltételek

A szigetelők felhasználási helye: szabadtéri elhelyezés, mérsékelt kategória (-25°C...+40°C)

Napi középhőmérséklet: max. 35°C

Legnagyobb tengerszint feletti magasság 1000m

Jéglerakódás: 10 mm

Szélterhelés: maximális értéke 700...1120 Pa között a felhasználás helye szerint (Szélzónák a készülő MSZ 151 függeléke szerint)

Szennyezettségi szint:

- II. közepes (legkisebb névleges fajlagos kúszóáramút-hossz 20 mm/kV), MSZ IEC 815 szerint
- Indokolt esetben szükség lehet az MSZ IEC 815 szerinti III. Erős szennyezettségi szint (legkisebb névleges fajlagos kúszóáramút-hossz 25 mm/kV) figyelembe vétele, amit a tervezési előírásokban előre rögzíteni kell.

6.1.2. Élettartam

A szigetelők várható műszaki élettartama legalább 40 év legyen.

A porcelán szigetelőegységek tartósságáról az MSZ EN 60383-1 szabvány szerinti termomechanikai vizsgálat ad információt.

6.1.3. Kialakítási követelmények

Általános elvárás, hogy a szigetelők tervezése során, azok jellemző méretei a lehető leginkább feleljenek meg a vonatkozó EN- illetve IEC-publikációkhoz.

- állószigetelők esetén: IEC 60720;
- kompozit szigetelők esetén: EN 61466-1 és EN 61466-2.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

6.1.3.1. Villamos követelmények

A középvezetékű szigetelők villamos szilárdságáról, illetve azok méretezési előírásairól és fogalmairól az MSZ-09-00.0248 számú szabvány nyújt felvilágosítást. A szabvány előírásai általánosan alkalmazhatók, amennyiben a megrendelő különleges igényeket nem támaszt.

22 kV-os hálózati szigetelők villamos jellemzői

A berendezés legnagyobb feszültsége	24 kV
Ipari frekvenciájú nedves próbafeszültség	50 kV _{eff}
Ipari frekvenciájú nedves átívelési feszültség	54 kV _{eff}
1,2/50-es lökőhullámú próbafeszültség	125 kV _{cs}
50%-os lökő átívelési feszültség	130 kV _{cs}

35 kV-os hálózati szigetelők villamos jellemzői

(700 mm-es kompozit rúdszigetelő)

A berendezés legnagyobb feszültsége	40,5 kV
Ipari frekvenciájú nedves próbafeszültség	80 kV _{eff}
Ipari frekvenciájú nedves átívelési feszültség	87 kV _{eff}
1,2/50-es lökőhullámú próbafeszültség	190 kV _{cs}
50%-os lökő átívelési feszültség	197 kV _{cs}

6.1.3.2. Ernyőzet kialakítása

A szigetelők ernyőzetét úgy kell kialakítani, hogy az a meghatározott villamos paramétereket a szigetelő kívánt beépítési helyzetében ki tudja elégíteni. A beépítési helyzetek a szigetelőtípusok elvi ábrái mellett vannak feltüntetve. Formai és méreti kialakításai együttesen feleljenek meg az MSZ IEC 815-ös szabvány, illetve jelen specifikáció előírásainak. Normál illetve váltott ernyőzés kialakítása megengedett. Az

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

ernyőzés kialakítását befolyásoló tényező a műszaki alkalmazáson túlmenően a madárvédelmi szempontok figyelembe vétele. (Irányadó méreteket lásd az elvi ábrákon.)

6.1.3.3. Végszerelvények kialakítása

A végszerelvényeknek acélból kell készülniük. Az elemek felületvédelme tűzihorganyzás kell, hogy legyen, megfelelően az ide vonatkozó MSZ EN 60383-1-es (illetve figyelembe vehető az MSZ EN ISO 1461) szabvány követelményeinek. A végszerelvényekhez kapcsolódó elemek (rugó, sasszeg, stb.) korrózióálló anyagból kell, hogy készüljenek. Kialakításuk a szigetelő típusától és funkciójától függ. (Lásd az elvi ábrákon.)

Egyedi esetekben, ahol a légköri vagy légszennyezettségi viszonyok indokolják, a tervezési előírásokban vastagabb horganyréteg előírására is szükség lehet, vagy más módszerben kell megállapodni a szállítónak és a vevőnek. Ezekben az esetekben a megnövelt korrózióállóságot bizonyító, ellenőrző eljárásban is meg kell állapodni.

6.1.3.4. Jellemző áramvezető sodronyok

- 50 mm² 49-AL3 (AASC; csupasz, ötvözött alumínium). Külső átmérő: 9,0 mm;
- 95 mm² 93-AL3 (AASC; csupasz, ötvözött alumínium). Külső átmérő: 12,5 mm;
- 120 mm² 117-AL3 (AASC; csupasz, ötvözött alumínium). Külső átmérő: 14,0 mm;
- 50/8 mm² Al1/STyz (ACSR; csupasz; acélerősítésű alumínium). Külső átmérő: 9,6 mm;
- 70/12 mm² Al1/STyz (ACSR; csupasz; acélerősítésű alumínium). Külső átmérő: 11,7 mm;
- 95/15 mm² Al1/STyz (ACSR; csupasz; acélerősítésű alumínium). Külső átmérő: 13,6 mm;
- 50 mm² BSZV (burkolt, ötvözött alumínium). Külső átmérő: 12,8 mm;
- 95 mm² BSZV (burkolt, ötvözött alumínium). Külső átmérő: 16,1 mm;
- 120 mm² BSZV (burkolt, ötvözött alumínium). Külső átmérő: 17,3 mm;
- 50 mm² CCSXT AL3 W (rétegelt burkolatú, ötvözött alumínium). Külső átmérő: 15,3 mm;
- 95 mm² CCSXT AL3 W (rétegelt burkolatú, ötvözött alumínium). Külső átmérő: 18,8 mm;

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

- 120 mm² CCSXT AL3 W (rétegelt burkolatú, ötvözött alumínium). Külső átmérő: 20,3 mm.

6.1.3.5. A terméken feltüntetendő azonosító jelölések

Minden egyes terméknek azonosító jelölést kell tartalmaznia. A jelölésnek jól láthatónak és maradandónak kell lennie. Kialakítása lézeres gravírozással, vagy öntéssel történhet, melyek vonalvastagsága legalább 1 mm és magassága 8 mm.

Szigetelő esetén ennek elhelyezését az első ernyőjének a felületén kell kialakítani.

Tartalmazza:

- a gyártmány típusjelét
- a gyártó jelét
- gyártási dátumot (év, készre szerelés naptári hete)
- az előírt mechanikai terhelés értékeit

A fejszerelvényes szigetelők cserélhető betétein a névleges keresztmetszet feltüntetése szükséges.

6.1.3.6. Tűrések

A tűrés nélkül megadott méretek esetén a vonatkozó termékszabványban előírt módon az alábbi tűrések (t) engedhetők meg („d” a vizsgált méret mm-ben)

$$t = \pm (0,04 * d + 1,5), \text{ ahol „d”} \leq 300 \text{ mm és minden kúszóáramút-hosszra}$$

vagy

$$t = \pm (0,025 * d + 6), \text{ ahol „d”} > 300 \text{ mm}$$

Rúdszigetelőknél

- a szigetelőegység egyoldali tengelyeltérése az egyenestől ne legyen nagyobb, mint a szigetelő hosszának 0,7 %-a,
- a csatoló részek a ferde elmozdulásának értéke nem haladhatja meg a 4 fokot,
- a hosszúság tűrése a beépítési hosszúság névleges értékéhez képest ± 4 mm.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

6.1.4. Típusvizsgálati követelmények

6.1.4.1. Szabványos típusvizsgálatok

A porcelán szigetelőegységek és a támszigetelők típusvizsgálatait az MSZ EN 60383-1 szabványban leírtaknak megfelelően kell elvégezni. Ha a tervezési előírás vagy a megrendelő és a szállító közötti megállapodás erre külön nem tér ki, a mechanikai és egyéb jellemzők átvételi követelményei is az MSZ EN 60383-1 szerintiiek legyenek.

A kompozit szigetelők típusvizsgálatával kapcsolatosan az MSZ EN 61109-es szabvány rendelkezik. Ha a megrendelő másként nem rendelkezik, a típusvizsgálat és az átvételi követelmények az MSZ EN 61109-es szabvány szerint legyenek.

6.1.4.2. Választható típusvizsgálatok

A szabványos típusvizsgálatokon kívül igényelt, egyéni vizsgálatokat a tervezési előírásban vagy a megrendelő és a szállító közötti megállapodásban előre kell rögzíteni. Abban az esetben, amennyiben olyan vizsgálat szükséges, melyről szabvány nem rendelkezik, elő kell írni a részletes vizsgálati eljárást, illetve az átvételi követelményekről a szállítóval meg kell egyezni.

A következő típusvizsgálatokról, szabványok rendelkeznek:

- rádiózavar (RIV)-vizsgálat: MSZ EN 60437;
- szennyezéses működőképességi vizsgálat: MSZ EN 60507;
- ívállósági vizsgálat: MSZ EN 61467;
- lökőfeszültségű átütővizsgálat: MSZ EN 61211;
- horganyhüvely vizsgálat: MSZ EN 61325;
- maradékszilárdság vizsgálat: IEC 60797.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

	VÁT-H21 Típusterv 22 kV-os szabadvezeték hálózatok tervezéséhez <small>A NEGYEDIK MUNKAÜTEMET LEZÁRÓ, ZSÚRIZETT MUNKAKÖZI VÁLTOZAT</small>	Fejezet	Lap/összeslap 56/82
--	--	----------------	-----------------------------------

6.1.4.3. Mintavételes és darabvizsgálati követelmények

A mintavételes vizsgálatokat minden egyes, szállításra előkészített szigetelőtételből véletlenszerűen kivett mintadarabokon kell elvégezni a következő szabványok szerint:

- porcelán szigetelőegység és támszigetelők esetén az MSZ EN 60383-1 szerint;
- kompozit szigetelők esetén az MSZ EN 61462-es szabvány szerint.

A tervezési előírások vagy megállapodások előírhatnak más mintavételezési vizsgálatokat is.

6.1.5. Vizsgálati jegyzőkönyvek és tanúsítványok

Az összes típusvizsgálati eredményt tanúsítványokban kell rögzíteni, amelyet a szállító vagy egy minősített szervezet bocsát ki. Ezek az esettől függően az EN 60383-1, az EN 60383-2 vagy az MSZ EN 61462 előírása szerinti feltételek mellett, illetve az azokban előírt ideig érvényesek.

A mintavételes vizsgálatok eredményeit a szállítónak kell tanúsítványban rögzítenie minden szállított tételre vonatkozóan.

A szállítónak kell tanúsítania, hogy minden szállított tétel összes egysége megfelel az előírt darabvizsgálatoknak.

Amennyiben a tanúsítvány nem magyar nyelvű, abban az esetben egy magyar nyelvű összefoglaló készítése is szükséges, amely tartalmazza a legfontosabb megállapításokat.

A típusvizsgálatok általános tartalma:

- méretek, felületek ellenőrzése;
- száraz, lökőfeszültség próba;
- esőztetett, ipari frekvenciájú próba;
- esőztetett kapcsolási hullámú feszültségpróba;
- mechanikai törőerő vizsgálat;
- rádiófrekvenciás zavarvizsgálat.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

	VÁT-H21 Típusterv 22 kV-os szabadvezeték hálózatok tervezéséhez <small>A NEGYEDIK MUNKAÜTEMET LEZÁRÓ, ZSÚRIZETT MUNKAKÖZI VÁLTOZAT</small>	Fejezet	Lap/összeslap 57/82
--	--	----------------	-----------------------------------

6.1.6. A szigetelők csomagolása és szállítása

A szigetelőket úgy kell csomagolni, hogy azok a szerelési helyszínre való szállítása is biztonságos legyen. A csomagolt egységek mérete és tömege tegye lehetővé a kezelés és a tartószerkezetre való felszerelés nem megerőltető végzését.

A szigetelőegységek csomagolása tegye lehetővé a nagy tételben, Euro-raklapon való szállítás lehetőségét, azon tartós tárolását.

Az egységek csomagoló anyaga legyen olyan, hogy az biztosítson kellő védelmet és tartást a csomagolt szigetelőknek, és amennyire lehetséges, előzze meg a szállítások során keletkező ütdésekől eredő szigetelősérüléseket.

A csomagolás anyaga feleljen meg a csomagolóanyagok újrahasznosítási vagy megsemmisítési követelményeinek.

6.2. Állószigetelők

A típustervben alkalmazott állószigetelők törzs része készülhet kompozit, műgyanta vagy porcelán szigetelőanyagból. A végszerelvények anyaga és kötőelemeik rozsdamentes acélból kell, hogy készüljenek (1.3.2 fejezet).

Beépítésük helyzete lehet:

- álló (függőleges tengellyel beépítve)
- fekvő (vízszintes tengellyel beépítve)

Funkciójuk szerint lehetnek:

- Tartó-;
- Saroktartó (150-180 fokos nyomvonalatörésben);
- Terelőszigetelők.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

6.2.1. Vezeték oldali végszerelvények

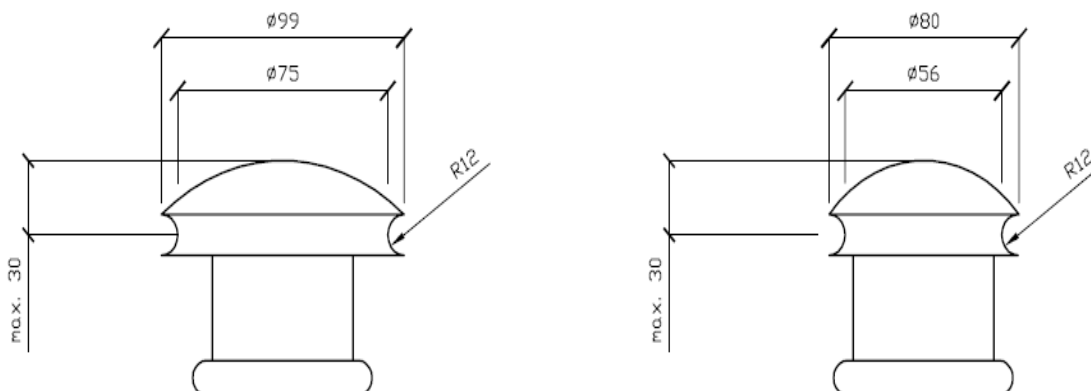
6.2.1.1. Nyakhornyos (előformázott kötéssel alkalmazható) szigetelő

Az állószigetelő fejrészét olyan nyakhoronnyal kell ellátni, amely biztosítja az áramvezető sodrony, előformázott tartókötéssel való rögzítését. A nyakhorony kialakítása olyan legyen –lekerekítési sugár, elhelyezési mélység-, hogy az 1.3.3. fejezetben felsorolt csupasz vezetéksodronyok és előformázott kötéseik biztonságosan rögzíthetők legyenek. Általánosan elfogadható, ha a nyakhorony lekerekítési sugara 12 ± 2 mm. Minden más esetben, a végszerelvény legkisebb külső átmérője legalább 18 mm-el haladja meg a nyakhorony belső átmérőjét.

A nyakhoronyok ajánlott belső átmérője:

- $75\pm 3,5$ mm, illetve
- 56 ± 3 mm.

Az 56 ± 3 mm-es végszerelvény csak tartó szigetelőkön való alkalmazása javasolt.



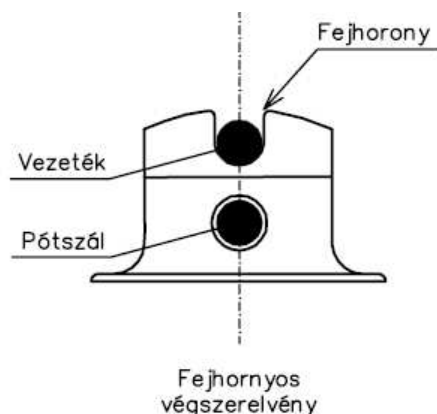
6.2.1.2. Fejhornyos és lyukas szigetelő

Az állószigetelő fejrészét olyan fejhoronnyal kell ellátni, amely az 1.3.3. fejezetben felsorolt csupasz vezetéksodronyok befogadását biztosítja, illetve oldalirányú kimozdulás

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

lehetőségét meggátolja. A horony kialakítása a vezeték felfekvési felületeinél legyen íves kialakítású, amely meggátolja a vezetékek elemi szálainak törését.

A végszerelvénynek tartalmaznia kell egy, a fejhorony függőleges tengelyével megegyező középpontú furatot is, amely a fejhorony irányával azonos. Keresztmetszete akkora legyen, hogy az 1.3.3. fejezetben felsorolt csupasz sodronyok átvezetését lehetővé tegye.



6.2.1.3. Fejszerelvényes szigetelő

A fejszerelvény feladata az áramvezető sodrony, kívánt irányú rögzítése. Kialakítása legyen íves, illetve tölcséres, hogy az a sodrony elemi szál töréseinek kialakulását gátolja meg.

A vezeték ki- illetve belépő éle között figyelembe veendő törésszög értéke minimum 5 fok.

A fejszerelvények betétek cseréjével, vagy egy képcsőben biztosítsa a következő vezetéktípusok rögzíthetőségét:

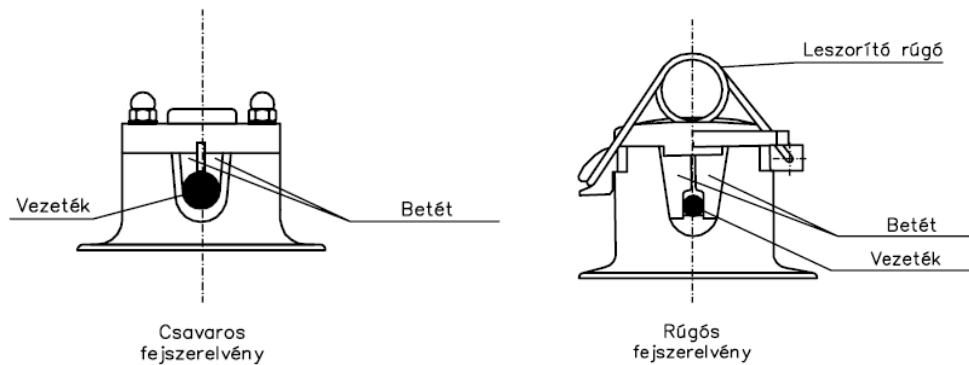
- tartószigetelő esetén: az 1.3.3. pontban leírt csupasz áramvezető sodronyok;
- terelőszigetelő esetén: az 1.3.3. pontban leírt BSZV (burkolt) sodronyokat.

Tartószigetelőn alkalmazott fejszerelvények biztosítsák az áramvezető sodrony megcsúszásának lehetőségét a 700 ± 70 N-nál nagyobb különbözeti húzás esetére.

Abban az esetben, ha a fejszerelvények betétek cseréje esetén biztosítja a kívánt sodrony rögzítését, a cserélhető betéten egyértelműen és jól látható módon fel kell tüntetni annak névleges keresztmetszetét (1.3.4. fejezet).

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

A fejszerelvénybe befogott vezeték rögzítése lehet csavaros, vagy rugóerő biztosítású fejrész alkalmazásával. Az alkalmazott rugónak azonban kézzel vagy szerszámmal gyorsan és könnyen szerelhetőnek kell lennie.



6.2.1.4. FAM végszerelvényes terelőszigetelő

A terelőszigetelő fej részét úgy kell kialakítani, hogy az tegye lehetővé két darab FAM áramkötés elhelyezését, ezért a szigetelő tengelyére merőlegesen, a szigetelőanyagtól kiemelve, egy 300 mm hosszú, 12 mm átmérőjű rudat kell felszerelni. A rúd alumíniumból kell, hogy készüljön, és a szigetelő hossz tengelyére merőlegesen, csavaros rögzítéssel biztosítva kell elhelyezni annak érdekében, hogy a rúd a csavarkötés oldásával könnyen mozdítható legyen.

6.2.2. Föld oldali végszerelvény

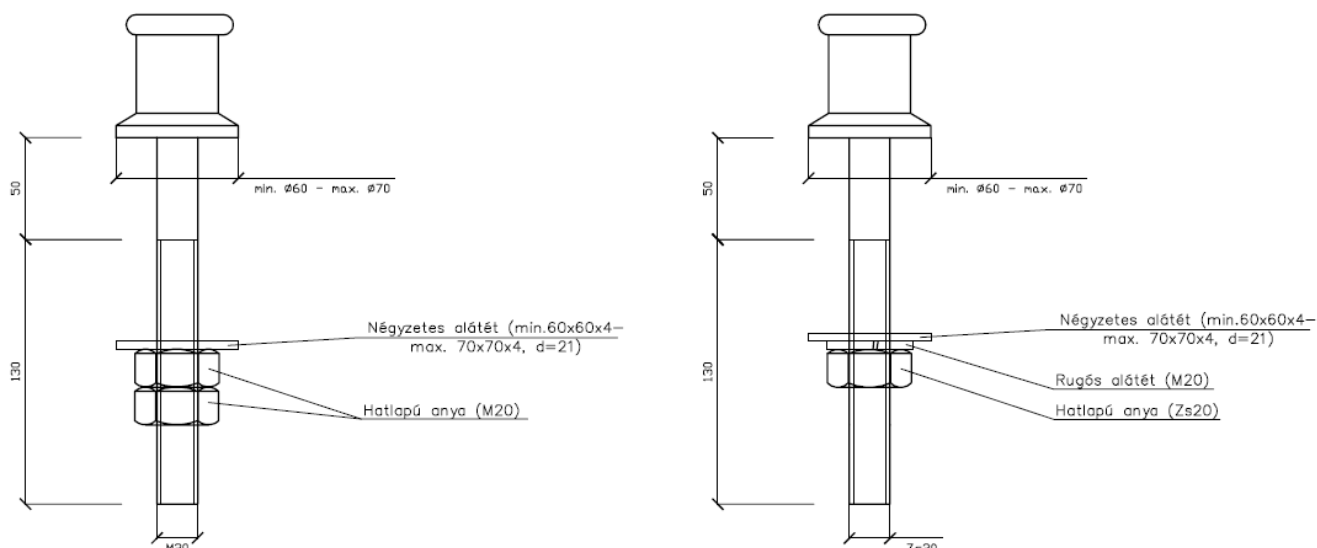
Az acél tartócsap, illetve kötőelemei kialakítását úgy kell meghatározni, hogy azok tartószerkezetre való rögzítésénél biztosítson legalább 25 cm²-es felfekvési felületet, de a tartószerkezeten túl egyik része sem nyúljon. (Általánosan alkalmazott tartószerkezet 70x70 mm-es zártszelvény.) A menetes szár maximális átmérője 20 mm-nél nagyobb nem lehet, hossza 130±5 mm legyen. A szigetelő rögzíthetősége céljából rendelkezzen legalább 80 mm hosszban menetes résszel.

A szigetelő felerősítését úgy kell kialakítani, hogy a szigetelőanyagban a felerősítésből eredendően mechanikai feszültség ne keletkezzen.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

A föld oldali végszerelvényeknek terjedelme kialakításuk függvényében:

- menetes rész: ZS20 zsinórmenet; négyzetes alátét, rugós alátét, hatlapú csavaranya.
- menetes rész: M20 metrikus menet; alátét, kettő darab hatlapú anya (ellenanyás biztosításhoz).



6.2.3. Állószigetelők funkció szerinti kialakítása

	Tartó	Saroktartó	Terelőszigetelő
Alkalmazható vezetékoldali végszerelvény	Nyakhornyos	Nyakhornyos	FAM végszerelvény
			Rugós fejszerelvény
	Fejhornyos és lyukas	Rugós fejszerelvény	Csavaros fejszerelvény
Rugós fejszerelvény			
Alkalmazható föld oldali végszerelvény	Acél tartócsap	Acél tartócsap	Acél tartócsap

6.3. Rúdszigetelők

A típustervben alkalmazott rúdszigetelők törzs része kompozit szigetelőanyagból készülhet. A végszerelvények anyaga és kötőelemeik rozsdamentes acélból kell, hogy készüljenek (1.3.2 fejezet).

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

	VÁT-H21 Típusterv 22 kV-os szabadvezeték hálózatok tervezéséhez <small>A NEGYEDIK MUNKAÜTEMET LEZÁRÓ, ZSÚRIZETT MUNKAKÖZI VÁLTOZAT</small>	Fejezet	Lap/összeslap 62/82
--	--	----------------	-----------------------------------

Funkciójuk szerint lehetnek:

22 kV feszültségű szabadvezeteki hálózaton:

- Tartó függő- (415 mm hosszú); vagy
- Feszítő szigetelők (415, illetve 700 mm hosszú).

35 kV feszültségű szabadvezeteki hálózaton:

- Feszítő szigetelők (700 mm hosszú).

Kompozit rúdszigetelők tekintetében a típusterv meghatároz minimális húzó-törőerő (SML) értékeket a normál és fokozott biztonság esetére. (A vonatkozó értékek a kapcsolódó elvi ábrák mellett vannak feltüntetve.)

6.3.1. Vezeték oldali végszerelvények

A vezeték oldali végszerelvény tegye lehetővé a biztos és könnyen szerelhető rögzítését tartó szigetelő esetén a lengőszorítónak, míg feszítő szigetelő esetén a sodronyon kialakított végkötésnek.

Vezeték oldali villás végszerelvény kialakítása:

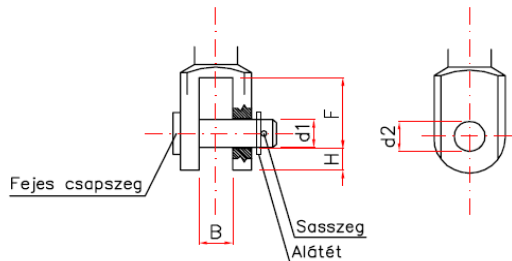
A végszerelvény kialakítása feleljen meg az MSZ 275-6 sz. (IEC 60471) szabvány előírásainak.

A belső, csatlakozó szerelvényt befogadó részének minimális szélessége 18 mm. A villás szem 16 mm névleges átmérőjű csapszegnek tartalmazzon furatot, melynek közelebbi palástja és a végszerelvény anyaga között a rúdszigetelő tengely irányában (a szabad csatlakoztatás és elfordulás érdekében) legalább 22,5 mm szabad helyet biztosítson. A csapszeg biztosítása alátétlen és sasszeggen keresztül történjen. A végszerelvény vezeték felőli oldalán, a csapszeg furatának középpontjától 28 mm-nél nagyobb kinyúlása ne legyen.

Vezeték oldali oválszemes végszerelvény kialakítása:

Kialakítása feleljen meg a föld oldali végszerelvényekével (6.3.2. fejezet).

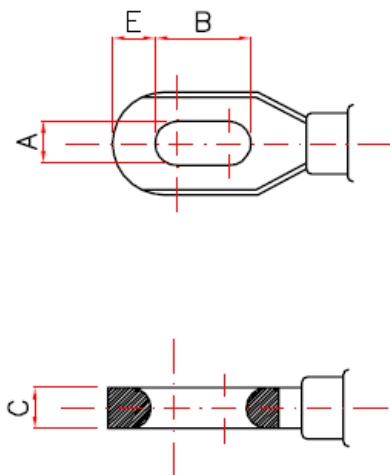
Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám



Fázis oldali végszerelvény Méret: 16L			
Jel \ méret	Minimum [mm]	Névleges [mm]	Maximum [mm]
d1	15,5	16	16,3
d2	16,7	17,5	18,3
n	15	16	17
B	18	18	20
m	12	15	18
F	38,5	–	41
H	–	–	19
l	55	–	–

6.3.2. Föld oldali végszerelvények

A rúdszigetelők föld oldali végszerelvényeinek kialakítása egységes és azonos kell, hogy legyen függetlenül attól, hogy az adott szigetelő milyen funkciót lát el. A föld oldali szerelvénynek oválszemés kialakításúnak kell lennie (MSZ EN 61466-1). Belső felületének kialakítása legyen íves, hogy az biztosítsa a 12 mm átmérőjű, R=48 mm sugarú ívre hajlított függesztő elemen való gördülő elmozdulást nyomvonal és arra merőleges irányban is. Az oválszem minimális belső átmérője legalább 17 mm.



Föld oldali végszerelvény Méret: 17		
Jel \ méret	Minimum [mm]	Maximum [mm]
A	17	–
B	30	–
C	–	15
D	–	15
E	–	18

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

	VÁT-H21 Típusterv 22 kV-os szabadvezeték hálózatok tervezéséhez <small>A NEGYEDIK MUNKAÜTEMET LEZÁRÓ, ZSÚRIZETT MUNKAKÖZI VÁLTOZAT</small>	Fejezet	Lap/összeslap 64/82
--	--	----------------	-----------------------------------

6.3.3. Ernyőzet kialakítása

6.3.3.1. 415 mm-es rúdszigetelő

A szigetelő anyaga készülhet kompozit vagy műgyanta felhasználásával. Felfüggesztési pontjainak maximális távolsága 415 ± 4 mm lehet. Ez a szigetelő, a megfelelő kialakítás mellett funkcionálhat függő tartó-, illetve feszítő szigetelőként is.

Ernyőzetét, az MSZ IEC 815 szabvány előírásain túlmenően a környezet-, madárvédelmi, valamint üzembiztonsági szempontok figyelembe vétele mellett kell kialakítani.

Föld oldali végszerelvénye a 6.3.2. fejezetben meghatározott oválszemes kialakítás.

Vezeték oldali kialakítása a 6.3.1. fejezetben meghatározott villás végszerelvény.

Madárvédelmi szempontokból elégítse ki a következőket:

A szigetelő földpotenciálú tartószerkezethez csatlakozó végszerelvény, szigetelőanyaghoz való csatlakozását úgy kell kialakítani, hogy arra a madár áramütését megelőző vagy a szigetelő madárürüléktől való tisztántartását szolgáló terelőlemez felszerelhető legyen, amely csatlakozó része 40 mm névleges átmérővel rendelkezik. Egyenértékű megoldásként elfogadható, ha a szigetelő anyagából kialakításra kerül egy a föld-, vagy a vezető oldali végszerelvényhez, esetleg mindkét oldalon a szerelvényhez legközelebb eső, 150-180 mm átmérő közötti első ernyő. Minden esetben a szigetelőt, a szigetelőanyagának teljes hosszában, de legalább 200 mm hosszban, minimum 30 mm-enként olyan ernyőzettel kell ellátni, melyek átmérője 80-100 mm között van.

6.3.3.2. 700 mm-es rúdszigetelő

A szigetelő anyaga készülhet kompozit vagy műgyanta felhasználásával. Felfüggesztési pontjainak maximális távolsága 700 ± 4 mm lehet. A 22 kV-os, középfeszültségű hálózatokon kizárólag feszítő szigetelőként alkalmazható. A rúdszigetelőt legalább 600 mm hosszban kell hogy borítsa a szigetelőanyag, melyen legfeljebb 30 mm távolságú térközoeket engedve kell az ernyőzetet kialakítani. A kialakított ernyőzet átmérője 80-180 mm között kell, hogy legyen.

A végszerelvényekhez eső legközelebbi ernyők mérettartományára vonatkozóan nem követelmény, hogy a 150-180 mm átmérőjű tartományba essen, de ez a megoldás ajánlott erre a szigetelőtípusra is.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

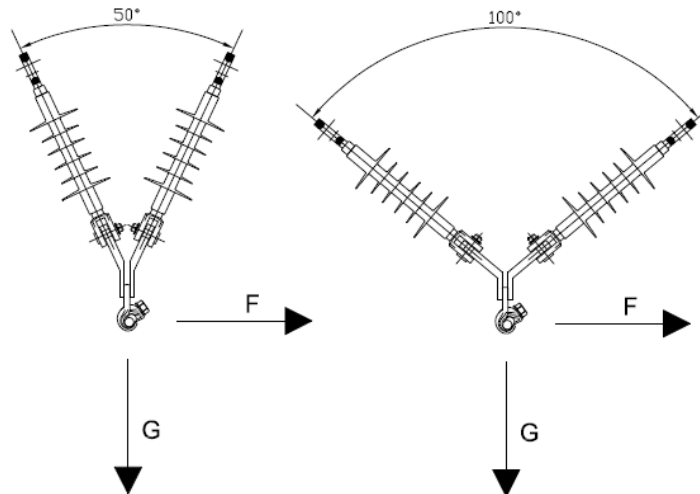
Föld oldali végszerelvény kialakítása a 6.3.2. fejezetben meghatározott oválszemes kialakítás.

Vezeték oldali végszerelvény kialakítása lehet a 6.3.1. fejezet szerint meghatározott oválszemes, vagy villás kialakítás a megrendelő felhasználási igényeitől függően.

6.3.4.5. Rúdszigetelők „V”-lánc alkalmazása

A rúdszigetelők duplázásával, „V” alakban való elrendezésükkel a 415 mm-es kompozit szigetelők alkalmazandóak. A föld oldali végszerelvényeik felfüggesztési távolsága a tartószerkezeten 450 mm. A rúdszigetelők tengelyei által közbezárt szög 50° , vagy 100° alkalmazási helytől függően.

A „V” szigetelőlánc alkalmazása maximálisan 150° -os nyomvontörés esetére kell, hogy megfeleljen. Azonban az egyes rúdszigetelőkkel elérhető alkalmazhatóság korlátait a Gyártó és a Megrendelő közötti megállapodás kell, hogy rögzítse. A szigetelőn elhelyezett azonosító jelölésből egyértelműen kiolvasható legyen, hogy az mely esetben alkalmazható.



Vizsgálendő terhelési esetek

175°-ig	G1=400 N	F1=3160 N	G2=1200N	F2=1810 N
170°-ig	G1=400 N	F1=3410 N	G2=1200N	F2=2640 N
165°-ig	G1=400 N	F1=3665 N	G2=1200N	F2=3480 N
160°-ig	G1=400 N	F1=3915 N	G2=1200N	F2=4305 N
155°-ig	G1=400 N	F1=4195 N	G2=1200N	F2=5130 N
150°-ig	G1=400 N	F1=4420 N	G2=1200N	F2=5950 N

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

	VÁT-H21 Típusterv 22 kV-os szabadvezeték hálózatok tervezéséhez <small>A NEGYEDIK MUNKAÜTEMET LEZÁRÓ, ZSÚRIZETT MUNKAKÖZI VÁLTOZAT</small>	Fejezet	Lap/összeslap 66/82
--	--	----------------	-----------------------------------

7. Áramvezetők

Az áramvezetők anyaga és keresztmetszete

- 50 mm² 49-AL3 (AASC; csupasz, ötvözött alumínium). Külső átmérő: 9,0 mm;
- 95 mm² 93-AL3 (AASC; csupasz, ötvözött alumínium). Külső átmérő: 12,5 mm;
- 120 mm² 117-AL3 (AASC; csupasz, ötvözött alumínium). Külső átmérő: 14,0 mm;
- 50/8 mm² Al1/STyz (ACSR;csupasz; acélerősítésű alumínium). Külső átmérő: 9,6 mm;
- 70/12 mm² Al1/STyz (ACSR;csupasz; acélerősítésű alumínium). Külső átmérő: 11,7 mm;
- 95/15 mm² Al1/STyz (ACSR;csupasz; acélerősítésű alumínium). Külső átmérő: 13,6 mm;
- 50 mm² BSZV (burkolt, ötvözött alumínium). Külső átmérő: 12,8 mm;
- 95 mm² BSZV (burkolt, ötvözött alumínium). Külső átmérő: 16,1 mm;
- 120 mm² BSZV (burkolt, ötvözött alumínium). Külső átmérő: 17,3 mm;
- 50 mm² CCSXT AL3 W (rétegelt burkolatú, ötvözött alumínium).Külső átmérő: 15,3 mm;
- 95 mm² CCSXT AL3 W (rétegelt burkolatú, ötvözött alumínium).Külső átmérő: 18,8 mm;
- 120 mm² CCSXT AL3 W (rétegelt burkolatú, ötvözött alumínium).Külső átmérő: 20,3 mm.

A vezetők alkalmazhatósági feltételei, húzófeszültség-korlátok

A Típusterv általános alkalmazásra az ötvözött alumínium (AL3), illetve acélerősítésű (AL1/STyz) típusú csupasz és burkolt vezetőköt tartalmazza.

Az alkalmazandó áramvezetők 50 mm² keresztmetszet mellett maximálisan 90 N/mm²-es húzófeszültségre szabályozandók, míg minden e fölé eső mérettartomány maximális húzófeszültség értéke nem haladhatja meg a 80 N/mm²-t. Az MSZ 151-es szabvány ugyan ezen értékektől nagyobb üzemi igénybevételt is megenged, azonban a gyakorlati tapasztalatok miatt nem alkalmazandóak a közép feszültségű hálózatokon.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

Áramvezető sodrony követelmények

7.1. Alapkövetelmények

7.1.1 Környezeti feltételek

- Elhelyezés: szabadtéri, mérsékelt kategória (-25 C° ... +40 C°);
- Napi középhőmérséklet max.: 35 C°;
- Jéglerakódás: 10mm;
- Légszennyezettség: szabadtér, közepesen szennyezett környezet.

7.1.2. Műszaki élettartam

A termékek garantált műszaki élettartama minimum 40 év legyen.

7.1.3. Kialakítási jellemzők és méretek

A vezetőket kör vagy profil szelvényű alumínium- vagy ötvözött alumíniumhuzalból kell gyártani. Szilárdság növelése céljából tartalmazhatnak acélhuzalokat.

Az áramvezető sodronyok tervezéséről és gyártásáról információt szolgáltat az MSZ EN 50182 szabvány. A külső réteg sodrása jobbmenetű legyen.

Amennyiben a vezetők alumínium-keresztmetszete 50 mm²-nél nagyobb, akkor ajánlott, hogy a külső réteg kör szelvényű elemi szálainak az átmérője legalább 2,33 mm legyen.

A vezetőkhez felhasznált huzalok anyagelőírásai feleljenek meg MSZ EN 50183, MSZ EN 50189, MSZ EN 60889 és az MSZ EN 61232 vonatkozó szabványok előírásainak.

A vezető anyagjellemzőivel és méretezésével kapcsolatban figyelembe kell venni a belógás által okozott maradó nyúlás hatásait is.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

Gyártási hossz: AASC, ACSR illetve BSZV esetén feleljenek meg a hatályos termékszabványban foglaltakkal.²

7.2. Csupasz AL3 -ötvözött alumínium- áramvezető sodronyok (AASC)

7.2.1. Alkalmazandó sodronyok

- Névleges méret: 50 mm² (49-AL3);
- Névleges méret: 95 mm² (93-AL3);
- Névleges méret: 120 mm² (117-AL3).

7.2.2. Villamos követelmények

Az alumínium- vagy ötvözött alumínium huzalok fajlagos ellenállását az EN 50183 és az EN 60889 szabvány tartalmazza. Az alumínium alapú elemi szálak, illetve az áramvezető sodrony 20 °C-ra meghatározott egyenáramú ellenállásértékeit az EN 50182 elvei szerint kell kiszámítani.

7.2.3. Mechanikai követelmények

Az alumínium alapú vezetők szakítószilárdsága feleljen meg az MSZ EN³ szabvány előírásainak.

7.2.4. Korrózióvédelem

Az áramvezető sodronyok korrózióvédelme a megrendelő igényeitől függően lehet kenőzsír- vagy horganybevonat, esetleg ezek kombinációja. Kenőzsír alkalmazása esetén, azok jellemzői feleljen meg az MSZ EN 50326 szabványban foglaltaknak. Az áramvezető sodronyhoz használható kenőzsír típusáról és felhasználandó mennyiségéről az MSZ EN 50182 szabvány C melléklete ad felvilágosítást.

² Abban az esetben, ha a gyártási hossz nem definiált, mértékadó jellemző méretek legyenek az MSZ 149 szabványsorozat szerint.

³ Az MSZ 151 szabványsorozat EN harmonizáltja kidolgozás alatt.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

7.2.5. Vizsgálati követelmények

A vizsgálati követelmények legyenek összhangban az MSZ EN 50182 előírásaival.

7.3. Csupasz Al1/STyz (acélerősítésű) áramvezető sodronyok (ACSR)

7.3.1. Alkalmazandó sodronyok

- Névleges méret: 50/8 mm²;
- Névleges méret: 70/12 mm²;
- Névleges méret: 95/15 mm².

7.3.2. Villamos követelmények

A horganyzott acélhuzalok számítási célú fajlagosellenállás-értékei az MSZ EN 50189-ben vannak megadva, az alumíniumborítású acélhuzalokra pedig az MSZ EN 61232-ben vannak előírva. A vezető egyenáramú ellenállását 20 °C-on az MSZ EN 50182 elvei szerint kell kiszámítani.

7.3.3. Korrózióvédelem

Az áramvezető sodronyok korrózióvédelme a megrendelő igényeitől függően lehet kenőzsír- vagy horganybevonat, esetleg ezek kombinációja. Az acélhuzalok horgannyal vagy alumíniummal való bevonásának követelményeiről az MSZ EN 50189, illetve az MSZ EN 61232 rendelkezik.

Kenőzsír alkalmazása esetén, azok jellemzői feleljen meg az MSZ EN 50326 szabványban foglaltaknak. Az áramvezető sodronyhoz használható kenőzsír típusáról és felhasználandó mennyiségéről az MSZ EN 50182 szabvány C melléklete ad felvilágosítást.

7.3.4. Vizsgálati követelmények

Az acélalapú vezetőket az MSZ EN 50182, az MSZ EN 50189 és az MSZ EN 61232 vonatkozó követelményei szerint kell vizsgálni.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

8. Ideiglenes hálózati elemek

A Típusterv e fejezetéhez tartozó megoldások az olcsó, gyors és könnyű kivitelezhetőséget célozták meg. A tartóoszlopokon ennek megfelelően állószigetelésű, háromszögű vezetőelrendezésű fejszerkezeteket kell kialakítani. A madárvédelmi szempontoknak önmagukban nem felelnek meg, szükség esetén kiegészítő burkolóelemek alkalmazása kell. A hálózati elemeken kizárólag rugós fejszerelvényes állószigetelők alkalmazása valósul meg.

A megoldások célszerűen alkalmazhatók HAVÁRIA események során is. Elsődlegesen a faoszlopos kialakítások (tőkezelt, valamint kettős betongyámon egyes faoszlopok), azok könnyű mozgatása miatt. Ilyen jellegű helyreállításra függetlenül az alkalmazott fa típusától (mérsékelt vagy északi égövi fenyő) maximálisan 50m-es oszlopköz alkalmazandó az esemény talajra gyakorolt hatása és fennállási bizonytalanságai miatt. Tartóoszlopként a Típusterv preferált megoldásként kínálja a betongyámos faoszlopokat, azok gyorsabb és kivitelezés biztosabb talajszint alatti megtámasztása miatt. Feszítőoszlopok ideiglenes helyreállítása a VÁT-H21 Típustervben meghatározott feszítőoszlopokkal és elrendezésekkel történhet, az előre gyártott alapok alkalmazása mellett.

9. Érintésvédelem, földelés

A 22kV-os szabadvezeteki hálózaton védőföldeléses érintésvédelmet kell alkalmazni az MSZ 172-2 sz. szabvány előírásai szerint. A tartószerkezeteken minden olyan üzemszerű állapotában feszültség alatt nem álló, de meghibásodás esetén feszültség alá kerülő fémszerkezet földelésbekötését 50 mm² ASC vezető segítségével kell létesíteni.

A földelés kialakítása anyagválasztás szempontjából meg kell, hogy feleljen az MSZ 172-2 sz. szabvány által meghatározott követelményeknek.

A védőföldelés céljára szolgáló földelőt a talaj fagyhatára alá kell elhelyezni.

A földelő- és a védővezetők kötését hegesztéssel, nyomóprésses kötéssel, csavarozással vagy a vezetékanyagnak megfelelő villamos kötőelemmel kell készíteni. Csavaros kötés alkalmazása esetén legalább egy M10-es csavart kell alkalmazni.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

	VÁT-H21 Típusterv 22 kV-os szabadvezeték hálózatok tervezéséhez <small>A NEGYEDIK MUNKAÜTEMET LEZÁRÓ, ZSÚRIZETT MUNKAKÖZI VÁLTOZAT</small>	Fejezet	Lap/összeslap 71/82
--	--	----------------	-----------------------------------

A földelés taljban fekvő részének korrózióvédelme nem szükséges, azonban a kötéspontjait kizárólag hegesztéssel vagy préseléssel szabad elkészíteni, és a kötéshely korrózió elleni védelmét az MSZ 172-2 sz. szerint bitumenes bevonattal kell biztosítani.

A földelés földből kiemelt kötéseit legalább M10-es csavaros kötéssel kell elkészíteni, a kötéspont megfelelő korrózióvédelméről (pl. hideg horganyzással) gondoskodni kell.

Betonszlopokon az erre a célra kialakított oszlop-földelésekivezetések állnak rendelkezésre, melynek oszloptalponhoz közelebbi kivezetése ha a talajjal közvetlenül érintkezik (telepített földelőhöz MSZ 172-2 sz. szerinti közvetlen összeköttetéssel kapcsolódik), akkor az oszlop földeltek tekinthető.

Az MSZ 172-2 sz. szerint kezelőhelynek nem minősülő fából készült oszlopoknál nem kötelező a védőföldelés abban az esetben, ha a szigetelőtartók és a föld közötti szakasz nincs fémesen áthidalva, vagy más okból 1 m-nél hosszabb fémes szerkezettel nincs a tartószerkezet ellátva.

Rácsos szerkezetű acéloszlopok esetén a földelendő szerkezetek oszlophoz való rögzítése történjen csavaros kötéssel és külső fogazású alátétek alkalmazásával, mely a fémes érintkezés követelményeit kielégítik.

Minden olyan esetben, ahol alumíniumvezető csavaros kötése történik, orros rugós alátétek alkalmazása szükséges.

A földelésbe bekötendő szerkezeteket, a védővezetőhöz csatlakoztatni azok soros bekötésével tilos!

Az oszlopkapcsolók fémszerkezetét minden esetben el kell látni védőföldeléssel. A szabadtéri kapcsolóberendezés kezelőhelyét a talaj felszínétől 0,4m mélységben fektetett potenciálfolyásoló földelőkerettel kell ellátni.

Erősáramú kábelek fémköpenyét és fémfegyverzetét legalább egyik végükön össze kell kötni a védőföldeléssel. A kábelkarmantyúknál a csatlakozó kábel fémköpenyét és

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

fémfegyverzetét villamosan össze kell kötni egymással, vagyis a köpenyek és a fémfegyver folyamatosságát biztosítani kell.

Az érintésvédelem ellenőrzésének gyakoriságáról az MSZ 172-2 sz. szabvány előírásai a mértékadóak.

10. Készülékek

A középfeszültségű szabadvezeteki hálózaton alkalmazott készülékek két csoportja a kapcsolókészülékek, illetve túlfeszültségvédelmi készülékek.

A Típusterv nem tartalmaz elrendezési rajzokat valamennyi gyakorlatban kialakítható megoldásra. Elvi megoldásként kezelendő egy adott kivitelű készülékhez, melyek formára, műszaki tulajdonságra az egyes gyártók tekintetében eltérhetnek egymástól. Azonban a készülékek és kapcsolódó szerkezeteik oszlopon történő elhelyezésére a tipizált megoldás méretezett értékeit célszerű betartani.

Kapcsolókészülékek

Alkalmazási területük:

- a hosszú szabadvezetékek szakaszos feszültségmentesítési lehetőségének biztosítására (gerincvezetékek vonali és leágazó vezetékek bontására). A kapcsolókészülékek elhelyezhetők meglévő tartó oszlopon is, melyen átmenő áramvezető sodrony függesztését ez esetben kettős szigetelőlánccal kell biztosítani a tartószerkezeten, valamint az áramút megszakításaként 700 mm-es kompozit szigetelők építendőek be, amelyek a normál és fokozott biztonság követelményeit önmagukban kielégítik. A készülékek kivétel nélkül az áramvezető sodronyok alatt helyezendőek el. Lehetnek csupasz (aszimmetrikus elrendezésű) vagy tokozott berendezések.
- gerincvezetékéről történő sugaras szabadvezeték leágazások feszültségmentesítési lehetőségének biztosítása. Az alkalmazandó készülékek a gerincvezeték

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

áramvezető sodronyai alatt helyezendők el. A készülék kivitele szerint lehet csupasz (aszimmetrikus elrendezésű) vagy tokozott berendezés.

- a gerincvezetésekről történő kábeles szárnyleágazások feszültségmentesítési lehetőségeink biztosítása. A földelőképes oszlopkapcsoló az oszlopokra függőleges elrendezésben kell felszerelni.

Tekintettel a földről való kezelésre, a kezelőhelynél minden esetben elhelyezendő a potenciálvezérlő földelőkeret. (lásd: Érintésvédelem, földelés fejezet)

Túlfeszültségvédelmi készülékek

A Típusterv a szabadvezetékek és szabadvezeték hálózatokon elhelyezett készülékek túlfeszültségvédelmére túlfeszültség levezetőket használ.

Túlfeszültség levezetők elhelyezendők minden egyes tokozott berendezés és kábeles levezetés esetén. Kialakításokból adódóan hordozzák magukban azt a lehetőséget, hogy FAM csatlakozók használatát és egyszerű kezelhetőségét biztosítsák.

11. Tervezői ellenőrző szofver

A kifejlesztendő szoftver az áramszolgáltatói kontrollt segíti elő azzal, hogy a benyújtott dokumentáció lényeges elemeit, úgy mint

- oszlopterhelés
- belógás ellenőrzés
- szigetelők, felhasznált anyagok ellenőrzését teszi lehetővé.

12. Létesítési technológia

Különálló kötet tartalmazza.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám

13. Környezetvédelem

- A környezet védelme érdekében a munkagépek, a munkavégzési technológiák által a környezetre (levegő, talaj, víz) gyakorolt átmeneti hatásokat a lehető legkisebbre kell szorítani (pl. robbanó-motoros munkagépek üzemszünetben történő leállítása, üzemanyag feltöltésénél az elcsepegést meg kell akadályozni). A különböző gépjárművek, stb. karban-tartása, kezelése során keletkező olajos rongyokat zárt csomagolásban össze kell gyűjteni, és mint veszélyes hulladékot kell kezelni.
- Veszélyes hulladékok és akadályt jelentő anyagok helyszínről való szabályszerű elszállításáról, tárolásáról gondoskodni kell. Az egyes munkaszakaszokban felhasznált veszélyes anyagokat, készítményeket Biztonsági Adatlap birtokában, az abban foglaltaknak megfelelően kell használni, ill. tárolni. A dolgozókat oktatásban kell részesíteni a felhasznált veszélyes anyagok használata során felmerülő veszélyforrásokról, a Biztonsági Adatlapok szerepéről. A felhasznált veszélyes anyagok Biztonsági Adatlapját a munkavégzés helyszínén kell tartani.
A munkavégzés során be kell tartani a környezetvédelemmel kapcsolatos érvényes előírásokat:

1995. évi LIII. Törvény	A környezet védelmének általános szabályairól
1996. évi LIII. Törvény	A természet védelméről
1997. évi LXXVIII. Törvény	Az épített környezet alakításáról és védelméről
2000. évi XLIII. Törvény	A hulladékgazdálkodásról
120/2004. (IV. 29.) Korm.rend.	Az Európai Unió belüli, az oda irányuló és onnan kifelé történő hulladékszállítás felügyeletéről és ellenőrzéséről

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] VÁT-H2 típusú
ETV-ERŐTERV Rt, Budapest 1987
- [2] VÁT-H20 típusú
ETV-ERŐTERV Rt, Budapest 1992
- [3] VÁT-H20 kiegészítés
Egyrendszerű 20 kV-os csupasz szabadvezeték-hálózat pörgetett
betonoszlopokkal
ETV-ERŐTERV Rt, Budapest 1994
- [4] HÁLÓZATSZERELÉSI TECHNOLÓGIA
Technológiai előírások kis- és középfeszültségű (20-35 kV-os)
szabadvezetékek és oszlop-transzformátorállomások létesítéséhez
Magyar Villamos Művek Tröszt, Budapest 1978

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíráás	Dátum	Munkaszám

A TÍPUSTERVBEN HIVATKOZOTT SZABVÁNYOK, JOGSZABÁLYOK ÉS RENDELETEK

Szabványok

IEC 60720	Characteristics of line post insulators
IEC 60797	Residual strength of string insulator units of glass or ceramic material for overhead lines after mechanical damage of the dielectric
MSZ 1:2002	Szabványos villamos feszültségek
MSZ 151-1:2000 ⁴	Erősáramú szabadvezetékek. 1 kV-nál nagyobb névleges feszültségű szabadvezetékek létesítési előírásai
MSZ 151-1:2000/1M:2010	Erősáramú szabadvezetékek. 1 kV-nál nagyobb névleges feszültségű szabadvezetékek létesítési előírásai
MSZ 151-3:1988	Erősáramú szabadvezeték. Tartószerkezetek (oszlopok)
MSZ 151-4:1989	Erősáramú szabadvezeték. Tartószerkezetek (oszlopok) alapozása
MSZ 1585:2009	Villamos berendezések üzemeltetése
MSZ 1610	Létesítési biztonsági szabályzat 1000 V-nál nagyobb feszültségű erősáramú villamos berendezések számára.

⁴ Felhasználva a jelenleg készülő (MSZ 151-et felváltó) MSZ EN jelzetű szabványban feltételezett terhelési értékekkel.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

MSZ 1610-1:1970	Létesítési biztonsági szabályzat 1000 V-nál nagyobb feszültségű erősáramú villamos berendezések számára. Általános előírások és száraz helyiségre vonatkozó előírások
MSZ 172-2:1994	Érintésvédelmi szabályzat. 1000 V-nál nagyobb feszültségű, nem közvetlenül földelt berendezések
MSZ 275	Erősáramú szabadvezetékek szerelvényei
MSZ 275-1:1984	Erősáramú szabadvezetékek szerelvényei. Fogalommeghatározások
MSZ 275-2:1986	Erősáramú szabadvezetékek szerelvényei. Általános műszaki követelmények
MSZ 275-3:1980	Erősáramú szabadvezetékek szerelvényei. Vizsgálati előírások
MSZ 275-6:1986	Erősáramú szabadvezetékek szerelvényei. Szigetelőegységek villa-fül csatlakozásának fő méretei
MSZ 453:1987	Biztonsági táblák erősáramú villamos berendezések számára
MSZ 4851	Érintésvédelmi vizsgálati módszerek.
MSZ 7487	Közmű-és egyéb vezetékek elrendezése közterületen.
MSZ EN 12843:2005	Eurocode 1: A tartószerkezeteket érő hatások. 1-4. rész: Általános hatások. Szélhatás
MSZ EN 1991-1-4:2005	Eurocode 1: A tartószerkezeteket érő hatások. 1-4.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

rész: Általános hatások. Szélhatás

MSZ EN 50182 Szabadvezetékek vezetői. Kör szelvényű huzalokból álló, koncentrikus sodrású vezetők

MSZ EN 50182:2001 Angol nyelvű! Szabadvezetékek vezetői. Kör szelvényű huzalokból álló, koncentrikus sodrású vezetők

MSZ EN 50183 Szabadvezetékek vezetői. Alumínium-magnézium-szilícium ötvözet

MSZ EN 50341-1 1 kV-nál nagyobb névleges váltakozó feszültségű hálózatok. Általános Követelmények. (Jelenleg kidolgozás alatt van)

MSZ EN 50341-2 1 kV-nál nagyobb névleges váltakozó feszültségű hálózatok. Nemzeti előírások. (Jelenleg kidolgozás alatt van)

MSZ EN 50397-1:2007 Angol nyelvű! Szabadvezetékek burkolt vezetői és a hozzájuk tartozó szerelvények 1 kV-nál nagyobb és legfeljebb 36 kV névleges váltakozó feszültségekre. 1. rész: Burkolt vezetők

MSZ EN 50397-1:2007 Erősáramú vezetéksodronyok. Burkolt szabadvezeték sodrony

MSZ EN 60071-1:2006 Angol nyelvű! Szigeteléskoordináció. 1. rész: Fogalommeghatározások, elvek és szabályok (IEC 60071-1:2006)

MSZ EN 60071- Angol nyelvű! Szigeteléskoordináció. 1. rész:

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

1:2006/A1:2010	Fogalommeghatározások, elvek és szabályok (IEC 60071-1:2006/A1:2010)
MSZ EN 60071-2:2000	Angol nyelvű! Szigeteléskoordináció. 2. rész: Alkalmazási útmutató (IEC 71-2:1996)
MSZ EN 60305:2000	Angol nyelvű! 1 kV-nál nagyobb névleges feszültségű távvezetékek szigetelői. Váltakozó áramú hálózatok porcelán- vagy üvegszigetelői. Egysapkás szigetelők szigetelő-egységeinek jellemzői (IEC 305:1995)
MSZ EN 60383-1:1996/A11:2000	Angol nyelvű! 1 kV-nál nagyobb névleges feszültségű szabadvezetékek szigetelői. 1. rész:: Váltakozó áramú rendszerek porcelán- vagy üvegszigetelő egységei. Fogalommeghatározások, vizsgálati módszerek és átvételi követelmények
MSZ EN 60383-1:1999	1 kV-nál nagyobb névleges feszültségű szabadvezetékek szigetelői. 1. rész: Váltakozó áramú rendszerek porcelán- vagy üvegszigetelő egységei. Fogalommeghatározások, vizsgálati módszerek és átvételi követelmények (IEC 383-1:1993)
MSZ EN 60437:2000	Angol nyelvű! Nagyfeszültségű szigetelők rádiózavar-vizsgálata (IEC 60437:1997)
MSZ EN 60507:1999	Angol nyelvű! Váltakozó áramú rendszerek nagyfeszültségű szigetelői mesterséges szennyezettségének vizsgálata (IEC 507:1991)
MSZ EN 60672-1:1999 V	Angol nyelvű! Kerámia és üveg szigetelőanyagok. 1. rész: Fogalommeghatározások és osztályozás (IEC

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

672-1:1995)

- MSZ EN 60672-2:2000 V Angol nyelvű! Kerámia és üveg szigetelőanyagok. 2. rész: Vizsgálati módszerek (IEC 60672-2:1999)
- MSZ EN 60672-3:1999 V Angol nyelvű! Kerámia és üveg szigetelőanyagok. 3. rész: Egyedi anyagok előírásai (IEC 60672-3:1997)
- MSZ EN 61109:2009 Angol nyelvű! Szabadvezetékek szigetelői. 1000 V-nál nagyobb névleges feszültségű, váltakozó áramú rendszerek kompozit függő- és feszítőszigetelői. Fogalommeghatározások, vizsgálati módszerek és átvételi követelmények (IEC 61109:2008)
- MSZ EN 61211:2005 Angol nyelvű! Az 1000 V-nál nagyobb névleges feszültségű szabadvezetékek porcelán- vagy üvegszigetelői. Átütési vizsgálat lökőfeszültséggel, levegőben (IEC 61211:2004)
- MSZ EN 61284:1999 Angol nyelvű! Szabadvezetékek. Szerelvények követelményei és vizsgálatai (IEC 61284:1997)
- MSZ EN 61325:1999 Angol nyelvű! Az 1 kV-nál nagyobb névleges feszültségű szabadvezetékek szigetelői. Egyenáramú rendszerek porcelán- vagy üvegszigetelői. Fogalommeghatározások, vizsgálati módszerek és átvételi követelmények (IEC 1325:1995)
- MSZ EN 61462:2008 Angol nyelvű! Üreges kompozitszigetelők. Túlnyomásos és túlnyomás nélküli szigetelők 1000 V-nál nagyobb névleges feszültségű villamos berendezésekben való használatra.

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Aláírás	Dátum	Munkaszám

Fogalommeghatározások, vizsgálati módszerek, átvételi követelmények és tervezési ajánlások (IEC 61462:2007)

MSZ EN 61466-1:1999 Angol nyelvű! 1 kV-nál nagyobb névleges feszültségű szabadvezeteki kompozit függőszigetelő-egységek. 1. rész: Szabványos szilárdsági osztályok és végszerelvények (IEC 61466-1:1997)

MSZ EN 61466-2:1998/A1:2002 Angol nyelvű! 1 kV-nál nagyobb névleges feszültségű szabadvezeteki kompozit függőszigetelő-egységek. 2. rész: Méretek és villamos jellemzők. (IEC 61466-2:1998/A1:2002)

MSZ EN 61466-2:1999 Angol nyelvű! 1 kV-nál nagyobb névleges feszültségű szabadvezeteki kompozit függőszigetelő-egységek. 2. rész: Méretek és villamos jellemzők (IEC 61466-2:1998)

MSZ EN 61467:2009 Angol nyelvű! Szabadvezetékek szigetelői. 1000 V-nál nagyobb névleges feszültségű vezetékek szigetelőláncai és –lánc ágai. Vizsgálat nagy teljesítményű váltakozó áramú ívvel (IEC 61467:2008)

MSZ EN ISO 1461:2009 Tűzhorganyzással kialakított bevonatok kész vas- és acéltermékeken. Követelmények és vizsgálati módszerek (ISO 1461:2009)

MSZ EN ISO 1461:2009 V Angol nyelvű! Tűzhorganyzással kialakított bevonatok kész vas- és acéltermékeken. Követelmények és vizsgálati módszerek (ISO 1461:2009)

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám



MSZ IEC 815:1993 Irányelvek szennyezett környezetben használható szigetelők kiválasztására.

MSZ-09-00.0248:1992 Nagyfeszültségű szabadvezeteki szigetelők villamos méretezése

Törvények és rendeletek

122/2004 (X.15) GKM rendelet a villamosmű biztonsági övezetéről
1993.XCIII. Törvény a munkavédelemről
1996.XXXI. Törvény a tűz elleni védekezésről
2007. évi LXXXVI. törvény a villamos energiáról
273/2007. (X. 19.) Korm. rendelet a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról

Molnár I.		2012.11.	6F131142
Név	Alíírás	Dátum	Munkaszám