

**DÉMÁSZ Zrt.
ELMŰ DSO Kft.
ÉMÁSZ DSO Kft.
E.ON Hungária Zrt.**

Madárvédelmi ajánlás

Középfeszültségű szabadvezeték hálózatokhoz



Az áramszolgáltató társaságok anyagaiból összeállította:

Kocsis Csaba
E.ON Hungária Zrt., Hálózati Igazgatóság

Győr, 2007. március

1 Bevezetés

1.1 Előszó

A Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület és a magyarországi Áramszolgáltatók a közép feszültségű (22 ill. 35 kV-os, továbbiakban KÖF) szabadvezetékkel kapcsolatos madárvédelmi problémák megoldására irányelveket, technológiai javaslatokat dolgoztak ki, amelyeket a jelen ajánlásban mutatunk be és támogatást kívánunk adni a területileg illetékes Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőségeknek (továbbiakban zöldhatóságoknak) az engedélyezési eljárásokhoz.

1.2 Cél

Az ajánlás célja a KÖF hálózatok közelében élő madarak védelme mellett a folyamatos, gazdaságos, színvonalas áramszolgáltatás biztosítása.

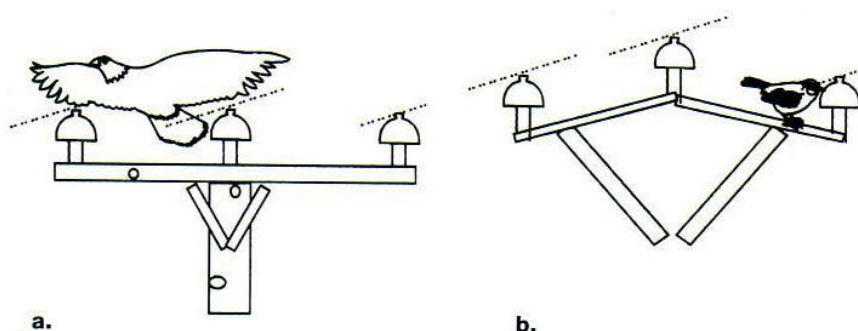
Az áramszolgáltatóknak a KÖF szabadvezeték-hálózatok létesítés során műszaki-gazdasági szempontokat is figyelembe kell venni, azaz a létesítmény lehetőleg olcsó és kis helyigényű legyen, továbbá az energia átvitele minél kisebb veszteséggel és megfelelő minőség mellett valósuljon meg. A meglévő hálózatok üzemeltetésénél is törekedniük kell a zavarmentes áramszolgáltatás biztosítására.

Az ajánlásban vázolt megoldások biztosítják a gazdaságos és folyamatos energiaszolgáltatást, a KÖF szabadvezetékeken ugyanakkor lehetővé teszik a madarak oszlopokra való kiülésének lehetőségét az áramütés veszélye nélkül. Mivel az egyes megoldások költségigénye között jelentős eltérések vannak, ezért az Áramszolgáltatók (továbbiakban ÁSZ-ok) költségelemzés alapján választanak az ajánlásban bemutatott megoldások közül.

1.3 A madarak és a KÖF hálózatok találkozásának veszélyei

1.3.1. Áramütés

A KÖF szabadvezeték hálózatok tartó szigetelői, az oszlopok vízszintes kereszttartói ideális beülési lehetőséget kínálnak a madaraknak, azonban gyakran előfordul, hogy a madarak szárnyukkal egyszerre érintenek kettő fázisvezetőt (lásd „1/a” ábra) és így fáziszárlatot okoznak ill. a lábukkal vagy szárnyukkal a földelt szerkezeti részt és a fázisvezetőt (lásd „1/b” ábra), miáltal földzárlatot okoznak. A kialakuló zárlati áram a madaraknak halálos áramütést jelent. A fém kereszttartók döntő többségben földeltek.



1.ábra: Fázis-fázis zárlat kialakulása és fázis-föld zárlat kialakulása közép feszültségű oszlopon. Forrás: Ferrer és Janss 1999.

1.3.2. Ütközés

A vezetéksodronyoknak történő ütközés a nehéz testű, kevésbé jól manőverező madárfajokra veszélyes, így pl. a tűzokra és a darura, továbbá a nagy testű gémfélékre. A problémát a vezetéksodrony rossz láthatósága okozza.

1.4 A madarak áramütésének, vezetéksodronnyal való ütközésének elkerülése érdekében alkalmazható megoldások:

- A szabadvezetékek földkábelre történő cserélése ill. létesítése.
- Burkolt vagy szigetelt szabadvezetékek alkalmazása.
- Csupasz szabadvezetékek elemeinek burkolása.
- Az oszlopok fejszerkezeteinek madárvédelmi szempontú átalakítása.
- Az ütközés szempontjából veszélyes KÖF vezetékszakaszok vezetéksodronyainak ellátása a madarak figyelmét felhívó „madáreltérítőkkel”.
- Kiülők létesítése.

A jelen ajánlás nem tartalmaz olyan megoldásokat, amelyek elriasztják a madarakat ill. lehetlenné teszik a madarak oszlopokon való leszállását.

1.5 KÖF hálózatok létesítése

A magyarországi áramszolgáltatók –privatizációjuk előtt- a KÖF szabadvezeték-hálózatokat egységesen a VÁT-H2 típusú szerint létesítették, jelenleg a VÁT-H2 és a VÁT-H20 típusú tervek szerint létesítenek: A DÉMÁSZ esetében a hálózatok létesítésére külön típusú tervek, (a 355.sz. Igazgatói utasítás 02.sz melléklete) vonatkozik. Az egymástól eltérő megoldások miatt a madarak védelme is más-más technológia alkalmazását igényli.

Néhány példa az eltérésekre:

KÖF szabadvezeték létesítése:

- Az E.ON Hungária Zrt. (továbbiakban EHU) -a tárgyban hatályos MK4-2 jelű Műszaki Kézikönyv alapján- **előírja** a VÁT-H20 típusú szerinti, egyrendszerű, csökkentett fázistávolságú, egysíkú vezetékelrendezésű, csupasz vezetéksodronyos ill. burkolt kivitelű létesítéseket. Tekintve a csökkentett fázistávolságú, egysíkú vezetékekkel szemben madárvédelmi szempontból felmerülő jogos kifogásokat, az EHU kezdeményezte a vonatkozó típusú tervek kiegészítését olyan műszaki megoldásokkal, melyek megnyugtató módon biztosítják a madarak védelmét. A végleges műszaki változtatások kidolgozásáig és bevezetéséig jelen ajánlásban is szereplő megoldásokkal kívánja a meglévő és építendő szabadvezeték hálózatait madárvédelmi szempontból megfelelővé tenni.
- Az ELMŰ, az ÉMÁSZ és a DÉMÁSZ **tiltja** a VÁT-H20 típusú szerinti, egyrendszerű, csökkentett fázistávolságú, egysíkú vezetékelrendezésű, csupasz vezetéksodronyos kivitel tervezését és létesítést.

- Az ELMŰ és az ÉMÁSZ a VÁT-H20 típusú szerinti, háromszögű vezetékelrendezést használja az új létesítések esetén.

A közép / kisfeszültségű oszloptranzformátor-állomások létesítése:

- Az EHU, az ELMŰ és az ÉMÁSZ területén a VÁT-H3 és a VÁT-H30 típusú szerinti alapján
- A DÉMÁSZ területén a 357.sz. Igazgatói utasítás 02.sz mellékletében foglaltak alapján. (Nevezetesen: Transzformátor csak a hálózat alatt helyezhető el.)

A fentiekből is látható, hogy az egyes áramszolgáltatók egymástól eltérő műszaki megoldásokat dolgoztak ki, ezért az egyes megoldások alkalmazhatóságában jelentkező különbségeket külön is jelezzük az ajánlásban. Ezzel a zöldehatóságok és a jelen madárvédelmi ajánlást felhasználó áramszolgáltatók szakemberei munkáját kívánjuk megkönnyíteni. A csoportosítás első része az ÁSZ-ok által egyaránt használható, általánosan elfogadott megoldásokat tárgyalja.

- Erősáramú vezetékek nem létesíthető (elkerülendő terület).
- Földkábeles megoldás.
- Burkolt vezetékek hálózat.
- Univerzális kábel (kábel szerű szigetelt szabadvezeték).
- Oszlopkapcsolók madárbarátta tétele.
- Ütközések elkerülése.
- Általános megoldások.

A csoportosítás második részében az egyes áramszolgáltatók területére érvényes megoldásokat mutatjuk be.

Megjegyzés: Az ajánlás nem tárgyalja a kisfeszültségű (0,4 kV-os, továbbiakban KIF) hálózatok oszlopaira felszerelt gólyafészek-tartókat ill. a nagyfeszültségű (132 kV-os) hálózatok oszlopaira elhelyezett költőládákat.

1.6 Kapcsolódó Dokumentumok:

- Az EHU MK4-2 jelű **Műszaki Kézikönyve** a KÖF szabadvezetékek létesítésére.
- **VÁT-H20 típusú szerinti és kiegészítései** (Egyrendszerű, 20 kV-os csupasz ill. burkolt szabadvezeték hálózat áttört gerincű ill. pörgetett vasbetonoszlopokkal)
- **VÁT-H2 típusú szerinti** (Egyrendszerű, 20 kV-os csupasz szabadvezeték hálózat fa-, vas-, és áttört gerincű vasbetonoszlopokkal)
- **VÁT-H3, VÁT-H30 és VÁT-H30 K típusú szerintek** (Közép / kisfeszültségű oszloptranzformátor-állomások)
- **Madárvédelem kialakítása a DÉMÁSZ területén** (technológiai tipizálás, 355. és 357. sz. igazgatói utasítás)
- **Védelmi megoldások / Madárvédelem a közpfeszültségű hálózatokon (ELMŰ / ÉMÁSZ irányelv)**

2. Az ÁSZ-oknál egyaránt használatos technológiai megoldások

2.1 Erősáramú villamos vezeték egyáltalán nem létesíthető (sem csupasz, sem burkolt szabadvezeték, sem földkábel.)

Országosan védetté nyilvánított területek esetén. A nemzeti park igazgatóságok javaslata alapján a Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőségek (továbbiakban KÖTEVIFE-k) adják meg digitális térképen. Földkábel létesítése ott tiltható, ahol azt jelentős élőhely-védelmi indokok (az élőhely, pl. gyepterület elkerülése) indokolják.

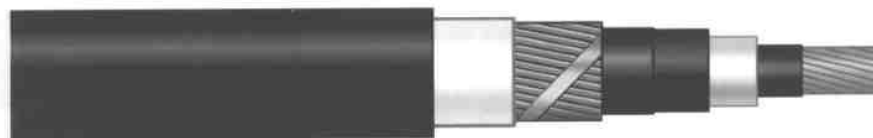
2.2 Csak földkábel létesíthető.

Kimondottan jellemző a tűzoklakta területekre és a madárvonulás szempontjából kiemelkedő fontosságú területekre (pl. egyes vizes élőhelyek). A nemzeti park igazgatóságok javaslata alapján a KÖTEVIFE-k adják meg digitális térképen.

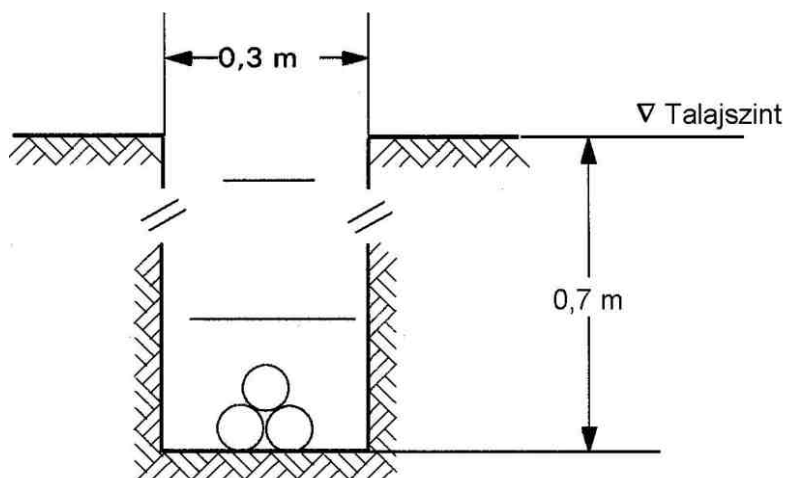
A kábel szigetelt kivitelű, az áramütés veszélye nem áll fenn. Költségigénye jelentős.

A kábel árok névleges méretei az ábrán láthatók, a tényleges mélység 0,7-1,2 m, szélesség 0,2-0,3 m között változik a kiásásra alkalmazott technológia függvényében.

Biztonsági övezet nagysága: 1,0 méter.



KÖF kábel felépítése



A kábelárok kialakítása

2.3 Csak burkolt szabadvezeték létesíthető.

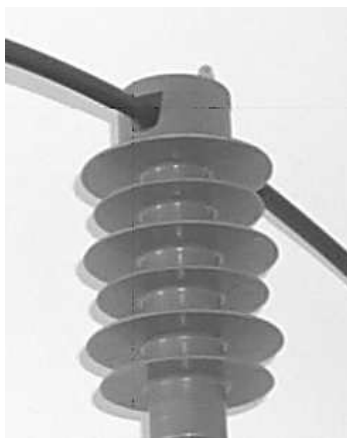
A megoldás választása lehetséges a nemzeti park igazgatóságok nyilatkozata, ill. a KÖTEVIFE-k szakhatósági véleménye alapján ill. a biztonsági övezet csökkenthetősége miatti gazdasági megfontolásokból is.

A burkolt vezeték esetén a csupasz vezetéksodronyt olyan burkolattal látják el a gyártás során, amely teljes értékű szigetelést ugyan nem ad, viszont meggátolja a vezetékek pillanatnyi összeütődéséből vagy más idegen tárggyal való pillanatnyi érintkezéséből adódó zavarok, áramkimaradások (földzárlat) kialakulását. A burkolt vezetékek alkalmazásával az üzembiztonság javítható és a létesítési költségek kártalanítási része csökkenthető. Burkolt vezeték alkalmazásának jelentősége elsősorban az erdős területeken van. A biztonsági övezet nagysága normál biztonság esetén 2,5 m, fokozott biztonság esetén 1,25 m.

A burkolt vezeték kialakítását illetően az ÁSZ-ok területükön külön-külön megoldásokat használnak, amit a jelen pontban mutatunk be.

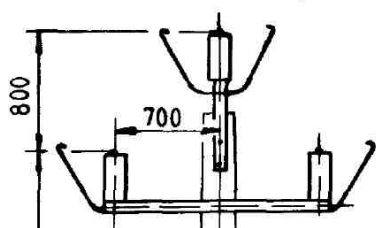
2.3.1 A DÉMÁSZ területén használatos technológiai megoldás

A szűkített egysíkú keresztkar csak ebben az esetben alkalmazható. Természetesen a papucsra nincs szükség. A szigetelő csak a TS-24-05/SV típus lehet. Túlfeszültség érzékeny. Csak fás erdős illetve lakott területeken ajánlatos, ahol a villámot más magas tárgy is vonzza. A pusztában, mivel felkínálja magát a villámoknak, szinte minden oszlopra védelmet kell telepíteni. Ez pedig túl költséges.

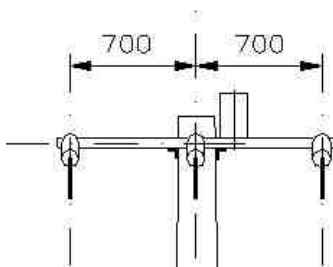


2.3.2 Az EHU, az ELMŰ és az ÉMÁSZ területén használatos technológiai megoldás

Háromszögű vezetőelrendezés a tartóoszlopokon, feszítőknél egysíkú. A burkolt vezeték-nél fejszerelvényszerű szigetelőt kell használni. A fejszerelvényszerű vezeték megfogó bölcse és szorító része műanyagból készül ill. használható még fejszerelvénnyel ellátott műgyanta szigetelő is. (A csupasz fém rész a vezetéksodrony burkolata miatt feszültség alá nem kerül.) Kedvezőtlen üzemi tapasztalatok és a gyártókkal történt egyeztetés eredményeképpen sem csupasz, sem burkolt előformázott kötés nem használható. Fokozott biztonság esetén tartóoszlopnál burkolattal ellátott leesés-gátlót kell alkalmazni, a szigetelő kettőzése nem megengedett.



Tartóoszlop



Feszítő oszlop



Fejszerelvény

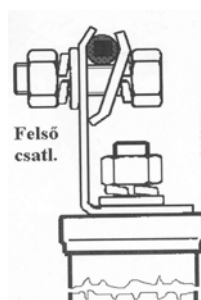
A vezetéksodronyokra felszerelt szerelvények burkolattal vannak ellátva, átszűrős típusúak. A túlfeszültség levezetésére ívvédő szarvak ill. túlfeszültség-korlátozók kerülnek felszerelésre. Ívvédő szarvnál a kereszttartó madárvédő papuccsal burkolásra kerül. Az ívvédő szarvak átszűrős szerelvényeit, a túlfeszültség-levezető csatlakozó szerelvényét madárvédő sapkával kell ellátni, magát az ívvédő szarvat –funkcionális okok miatt- burkolni nem lehet. A vezeték burkolatának megbontását, a burkolat eltávolítását a technológiai szempontból indokolt helyekre korlátozzuk. (Csavaros végfeszítő, túlfeszültség-levezető.) Szikraköz alkalmazása esetén a kereszttartót földelni és madárvédő szigetelő papuccsal burkolni kell.



Burkolt kivitelű átszűrős szerelvény



Szigetelő sapka ívvédő szarvhoz



Túlfeszültség-levezető csatlakozó szerelvénye



Madárvédő sapka

2.4 Univerzális kábel létesítése

Az univerzális kábel egyaránt alkalmazható földkábelként és szabadvezetékként is. A biztonsági övezet az univerzális kábel alkalmazásával jelentősen csökkenthető. A biztonsági övezet nagysága a tartószerkezeten elhelyezett univerzális kábel esetén 0,5 méter, a földbe elhelyezve 1,0 méter.

A kábel teljes értékű szigeteléssel van ellátva, így áramütés veszélye nem áll fenn.

Hátránya, hogy a bekerülési költsége viszonylag magas, ezért eseti költségviselési egyeztetést igényel az illetékes ÁSZ-szal.

Az univerzális kábel a típusoszlopokon elhelyezhető, az alkalmazott speciális szerelvények biztosítják mind az üzembiztonságot, mind pedig az életvédelmet.

Kísérleti jelleggel az EHU és az ÉMÁSZ területén már üzemelnek ilyen vezeték-szakaszok.



KÖF és KIF vezeték közös oszlopon



Az univerzális kábel felépítése

2.5 Leágazások áramkötéseinek létesítése burkolt vezetékből

Csak FAM szorítóval ellátott burkolt vezetékből készülnek. Elhelyezésük csak a keresztkar alatt.



Leágazó áramkötés

2.6. Oszlopkapcsolók madárbaráttá tétele

2.6.1 Kiülő hely létesítése

A nyitott oszlopkapcsolók burkolattal –műszaki okok miatt- nem láthatók el. Az oszlopkapcsolók az oszlop csúcsán ill. törzsén is elhelyezkedhetnek.

Az oszlopkapcsolót –igény esetén- kiülő hellyel lehet ellátni. Ebben az esetben a feszítő keresztkarra kell felszerelni a kiület mindkét oldalon. A ragadozó madarak és gólyák várhatóan rendszerint erre fognak kiülni. A kisebb, takarásba beülő madarak pusztulásának elkerülésére egyelőre nincs megoldás. Jelentősen lecsökken a kisebb madarak elhullása és az üzemzavari működések száma is, mert ha ragadozó ül a kiülő helyen, akkor kisebb madár nem fog arra az oszlopra ülni. Ha pedig nem ül ragadozó, akkor a legtöbb faj szívesebben ül ki a magasabb helyre (kivéve pl. a baglyokat, amelyek szeretnek takarásba beülni). Tehát várható, hogy a kuvik megpróbál beülni a kapcsoló vasszerkezetei közé. A javasolt szerkezet a szigetelő tövén túl még felkínál két búvóhelyet, amelyek kialakítása olyan, hogy távol tartja a madár szárnyát a feszültség alatti részekről. Ez csökkenti az elhullások számát.

Az oszlopkapcsolók számának csökkentésére az ÁSZ-ok akciókat indítottak.

Az oszlopkapcsolók áramkötései FAM szorítóval ellátott burkolt vezetékből készülnek (EHU és DÉMASZ).



2.6.2 Zárt oszlopkapcsolók alkalmazása

A zárt oszlopkapcsolók a madarakra nem veszélyesek, azonban létesítési költségük nagyon magas. Csak indokolt esetben alkalmazhatók.



2.7. Ütközés elkerülése a vezetéksodrony láthatóvá tételével

A megoldás lényege, hogy KÖF vezetéksodronyokra különböző eszközöket szerelnek fel, amelyek a vezetéksodronyt láthatóvá teszik. A vezetékelrendezéstől, oszlopköztől, madár-vonulástól függően kell, ezeket az eszközöket elhelyezni.

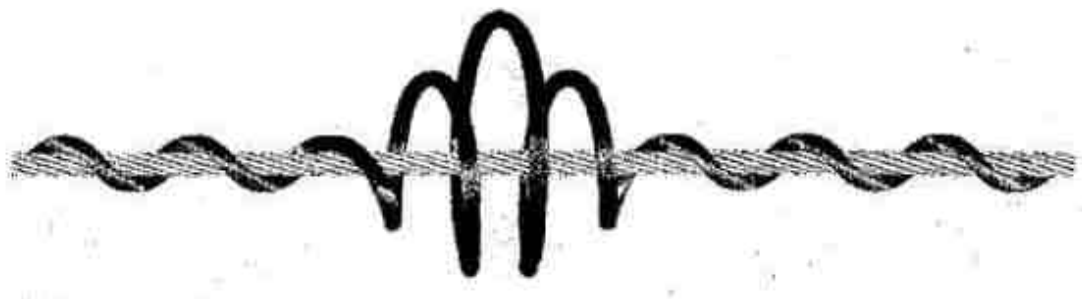
2.7.1 FireFly

Hatását forgó mozgásával, fényvisszaverő és fluoreszkáló képességével fejti ki, így figyelmeztetve a madarakat az akadályra.



2.7.2 Madárriasztó spirál

A vezetéksodrony láthatósági méretét növeli meg. Műanyagból készül.



2.8 Általános megoldások az áramütés elkerülésére

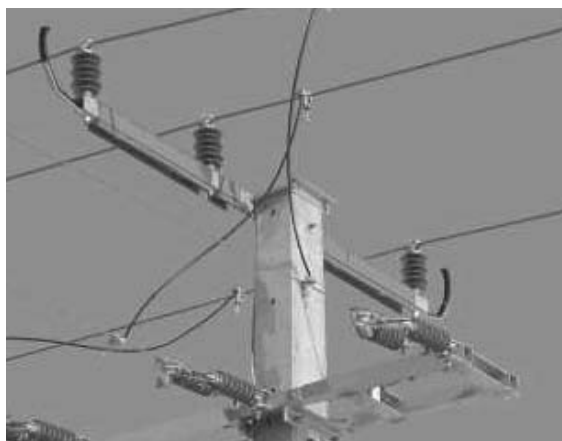
2.8.1 Burkolás

A megoldás lényege, hogy a madarak két különböző potenciálon levő részt egyidejűleg ne tudjanak megérinteni. Ez lehetséges:

- a feszültség alatt álló részek (pl. csupasz vezetéksodrony illetve ezzel fémesen kapcsolódó szerelvények) burkolásával, azaz meggátoljuk a madár hozzáérését a feszültség alatt álló részekhez. Ilyen megoldás a szigetelőkre madárvédő borítás felszerelése, a csupasz vezetéksodronyokon kiegészítő burkolat vagy egyes szerelvények esetén a szigetelősapka alkalmazása (lásd EHU burkolt vezeték kialakítása.)
- a földelt fém szerkezetek burkolásával. Ebben az esetben a madarakat elszigeteljük a földelt fém szerkezetektől, miáltal meggátoljuk a földzárlat kialakulását. Kereszttartók esetén madárvédő papucsot alkalmazunk. A megoldás a feszítő oszlopokon, a kereszttartó kialakítás bonyolultsága miatt nem használható, tartóoszlopokon a papucs pontos beszállására figyelmet kell fordítani. Fokozott biztonsági követelmények esetén burkolt kivitelű leesés-gátlókat tudunk alkalmazni.



Szigetelőre, vezetékre való burkolat



Kereszttartóra való burkolat

2.8.2 Távolságok megválasztása

Az áramütések a madarak testméreteihez igazodó fázis-föld illetve fázis-fázis távolságok célszerű megválasztásával is elkerülhetők. Tekintve, hogy az egyes ÁSZ-oknál más-más megoldások tipizáltak, továbbá a távolsági méretek növelése, egyedi (nem típus) fejszerkezetek alkalmazása a létesítési költségekre nagy mértékben kihat, ezért az egyes madárfajok előfordulása függvényében kell a legcélszerűbb megoldást kiválasztani.

A burkolatok felszerelésével elérhetjük, hogy az oszlopokra ráülő illetve azon forgolódó madarak testrészeikkel egyszerre ne tudják megérinteni a feszültség alatt levő részeket (fázisvezetőt) és a földelt szerkezeteket, mivel ezek távolságát a burkolatok alkalmazásával megnöveltük.

A fázis-fázis illetve föld-fázis potenciálkülönbségek mértékadó távolságát, gyakorlatilag a madarak szárnyfesztávolságát 1500 mm-nek választottuk, amely érték megfelel „A ragadozómadár-védelem javasolt gyakorlati megoldásai elektromos vezetékeken” c. APLIC 1996-ban megjelent kiadványban közölt 1524 mm-es értéknek. Az ennél nagyobb fesztávolságú madarak (pl. parlagi sas) esetén –a burkolatok számának növelése helyett már célszerűbb más technológiai megoldást választani.

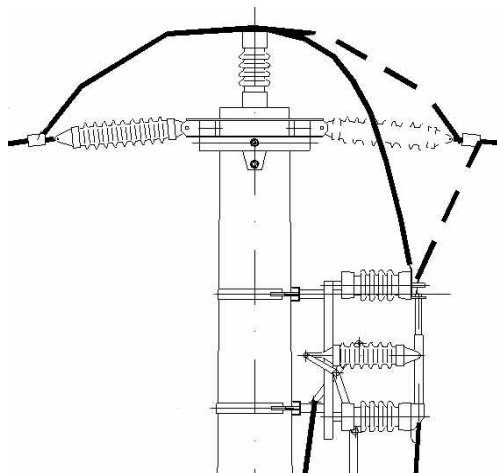
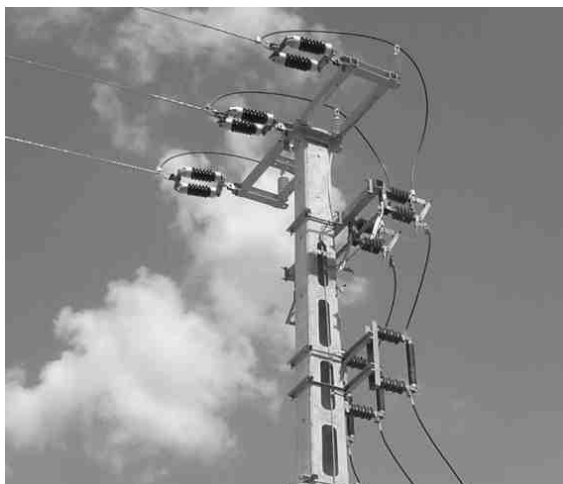
3 EHU területén alkalmazott megoldások

3.1 Oszlop-transzformátor állomások kialakítása (az ELMŰ és ÉMÁSZ területén is alkalmazható)

Az oszlop transzformátor-állomásra a gépet -a VÁT-H3 ill. VÁT-H30 típusterv szerinti módon- a kedvezőbb oszlopterhelés miatt a feszítő szigetelőkkel ellentétes oldalon helyezik el végponti állomás esetén. Átmenő állomásnál a transzformátor a hálózat alatt kerül felszerelésre. Az oszlop teteje a ragadozó madarak számára szabad. (A madarak mind a keresztartóra, mind pedig a szigetelőre, mind a burkolt fázisvezetőre rá tudnak ülni, hozzá érhetnek).

A VÁT-H30 szerinti OTR állomásoknál a feszítőoszlopokon –a madarak védelme érdekében- minden egyes leszálló primer vezeték burkolt vezetékből készül. Amennyiben a túlfeszültség korlátozó az oszlopcsúcsban helyezkedik el, akkor azt madárvédő sapkával kell burkolni. A túlfeszültség korlátozó a nagyfeszültségű biztosító aljzatban is lehetséges.

Anyagigény: burkolt (BSZV) vezeték.



3.2 VÁT-H20 típusterv szerinti, csökkentett fázistávolságú, egysíkú vezetékelrendezésű, csupasz vezetéksodronyos hálózatok burkolása

Ennél a típusterv szerinti megoldásnál a problémákat a viszonylagosan kicsi (750 mm-es) fázistávolság okozza, amely a madarakat mind a fázis, mind pedig a földzárlat kialakulás szempontjából veszélyezteti. A bemutatásra kerülő megoldásokkal a madarak megvédhetők. Azokon a védett természeti vagy Natura 2000 területeken, ahol a zöldhatóságok előírják vagy a vonalbejárások során madár-elhullásokat észlelnek, ott az alább bemutatott elvek alapján madárvédelmi eszközöket kell felszerelni a hálózatra, ezzel biztosítva a madarak védelmét, az energiaszolgáltatás biztonságát, a föld-, ill. fáziszárlatok elkerülését.

Megjegyzés:

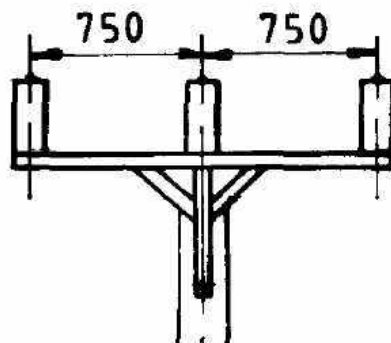
A bemutatásra kerülő madárvédő burkolat típus alkalmas az EHU szolgáltatási területén leggyakrabban alkalmazott porcelán (ET 20, ETS 20) és műgyanta (TS 24-05, TS 24-02) szigetelőkhöz.

3.2.1 Tartó, saroktartó oszlopok (normál biztonság, egyes felfüggesztés)

VÁT-H20: 20-1-009 (áttört gerincű vasbetonoszlop); 20-1-059 (pörgetett vasbetonoszlop)

Mindhárom fázisvezető szigetelőjét el kell látni 1-1 madárvédelmi burkolattal, a középső fázisvezetőt el kell látni kiegészítő (pótszálla való burkolatokkal), így középen a burkolat hossza: 2000 mm, a széleken 1000-1000 mm, a keresztartót teljes hosszban le kell burkolni.

Anyagigény oszloponként: 1 készlet (3db) madárvédő burkolat a szigetelőkre.
2 db kiegészítő (pótszálla való) burkolat a középső fázisvezetőre
1 db burkolat (madárvédő papucs) a keresztartóra



Tartóoszlop egyes felfüggesztéssel



A fázisvezetők szigetelőinek burkolása

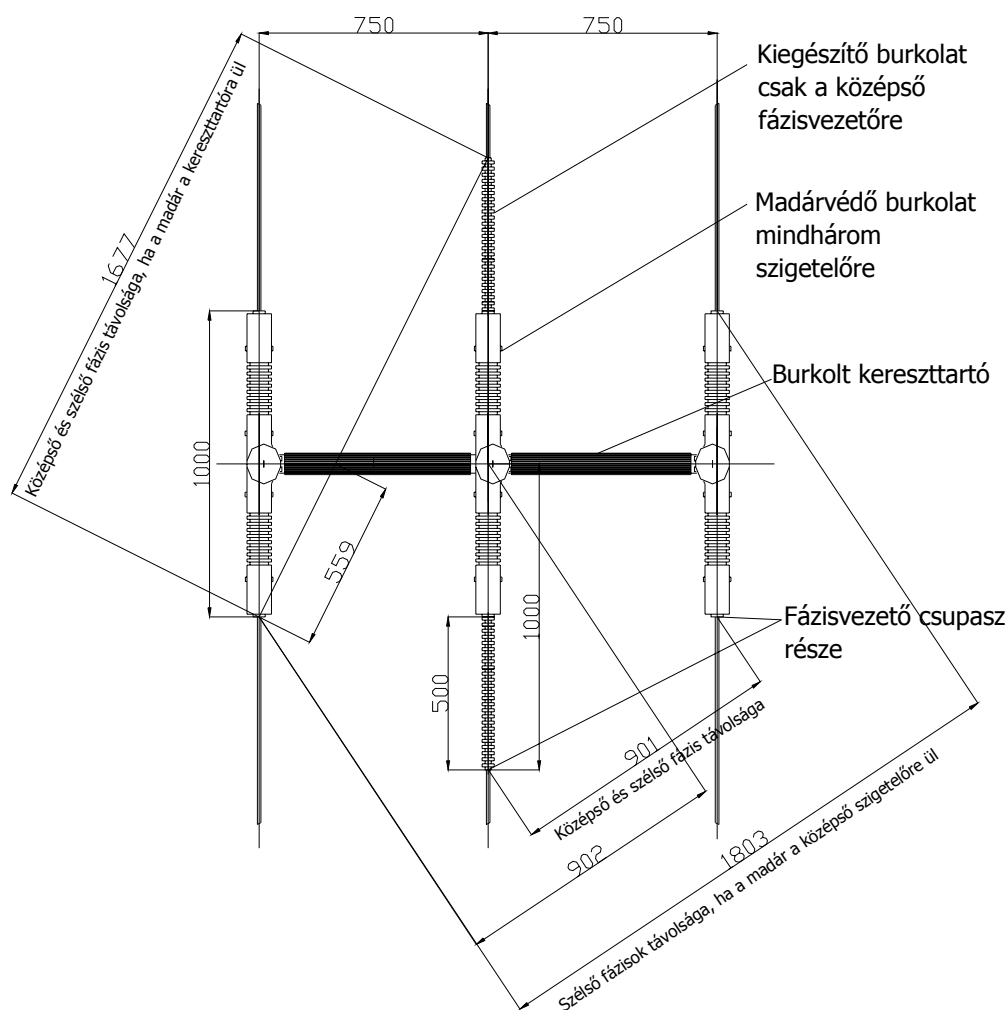


Középső fázisvezető meghosszabbított burkolása

A megoldással a feszültség alatt levő fázisvezetők ill. a földelt keresztartó kerül elburkolásra. A madarak átlagos méreteit (szárnyfesztávolság max. 1500 mm), az oszlop fejszerkezetén való forgolódásukat, helyezkedésüket figyelembe véve, biztonsággal megállapítható, hogy azok mind a leburkolt keresztartóra, mind pedig a szigetelőre és fázisvezetőre rá tudnak ülni. Az 1500 mm-nél nagyobb szárnyfesztávolságú madarak előfordulása esetén egyedi vizsgálat szükséges a megvalósítandó technológiai megoldásról.

Az alábbi elemzés a madarak beülési lehetőségeit vizsgálja a fázis- ill. a földzárlatok elkerülésével. A méretek, távolságok elemzését síkban végeztük el, a madarak magasságát is figyelembe vevő térbeli elemzés még nagyobb biztonságot ad a nagyobb madarak számára is.

- Amennyiben a madár a középső fázisvezető szigetelőjének a burkolatára ül le, akkor a két szélső fázisvezető csupasz részét kell figyelembe venni, amelyek egymástól 1803 mm-re helyezkednek el, ez jóval nagyobb, mint a madarak figyelembe vett 1500 mm-es szárnyfesztávolsága, emiatt kizárható a fáziszárlat veszélye.
- Amennyiben a madár a burkolt keresztartóra ül le, tehát a szélső és a középső fázisvezető közötti szakaszra, akkor a szélső és a középső fázisvezetőt kell figyelembe venni. A szélső csupasz része a madártól min. 559 mm-re, a középső 1118 mm-re található. A madár ugyan a szélső fázist könnyen megérintheti, azonban a középső fázis megérintéséhez, már jóval nagyobb kinyúlásra lenne szüksége, mint a madarak fesztávjának fele ($1500/2=750$ mm), emiatt a fáziszárlat veszélye nem áll fenn.
- Amennyiben a madár a burkolt keresztartóra vagy valamelyik szélső fázisvezető szigetelőjének burkolatára ül le és a szélső fázisvezető csupasz részét érinti meg, ami töle 500 mm-re helyezkedik el, ami kisebb ugyan, mint a madarak fesztávjának fele ($1500/2=750$ mm), azonban a keresztartó burkolása miatt földzárlat veszélye nem áll fenn, továbbá az azonos potenciál miatt a fáziszárlat is kizárható. A középső és a szélső fázisvezető csupasz része egymástól 1677 mm-re helyezkedik, ez nagyobb, mint a madarak fesztávja (1500 mm), emiatt kizárható a fáziszárlat veszélye.



A burkolatok elhelyezése



Kereszttartó burkolása madárvédő papuccsal

3.2.2 Tartó, saroktartó oszlopok (fokozott biztonság, leesés-gátlóval)

VÁT-H20: 20-1-011 (áttört gerincű vasbetonoszlop); 20-1-061 (pörgetett vasbetonoszlop)

A megoldás a 6.1 pontban közölttől csak a leesés-gátlók felszerelésében tér el, azaz ebben az esetben is mindhárom fázisvezető szigetelőjét el kell látni 1-1 madárvédelmi burkolattal, a középső fázisvezetőt el kell látni kiegészítő (pótszállra való burkolatokkal), így középen a burkolat hossza: 2000 mm, a szélén 1000-1000 mm, a kereszttartót le kell burkolni. A kereszttartók külső végeire burkolt kivitelű leesés-gátlót kell felszerelni.

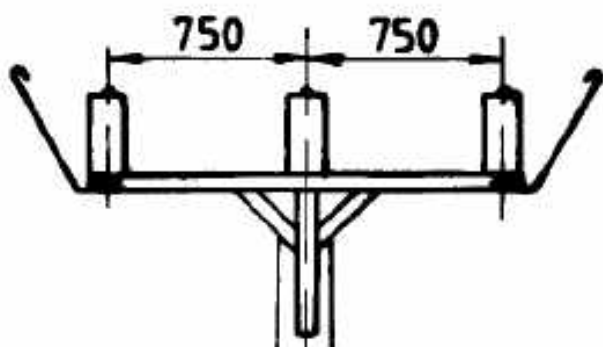
Anyagigény oszloponként: 1 készlet (3db) madárvédő burkolat a szigetelőkre.

2 db kiegészítő (pótszállra való) burkolat a középső fázisvezetőre

1 db burkolat (madárvédő papucs) a kereszttartóra

2 készlet leesés-gátló

(A megoldással a feszültség alatt levő fázisvezetők ill. a földelt kereszttartó, földelt leesés-gátló kerül elburkolásra. A madarak átlagos méreteit (szárnyfesztávolság max. 1500 mm) figyelembe véve, azok mind a leburkolt kereszttartóra, mind pedig a szigetelőre és fázisvezetőre rá tudnak ülni. Az 1500 mm-nél nagyobb szárnyfesztávolságú madarak előfordulása esetén egyedi vizsgálat szükséges a megvalósítandó technológiai megoldásról.)



Tartóoszlop leesés-gátlóval



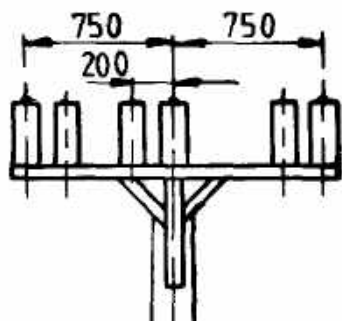
Burkolt kivitelű leesés-gátló

3.2.3 Tartó, saroktartó oszlopok (fokozott biztonság, kettős felfüggesztés)

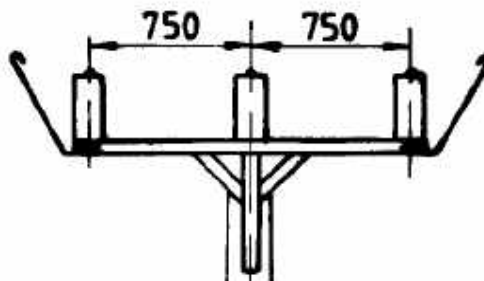
VÁT-H20: 20-1-010 (áttört gerincű vasbetonoszlop); 20-1-060 (pörgetett vasbetonoszlop)

Új létesítések során a fokozott biztonságot leesés-gátlók alkalmazásával kell biztosítani (lásd 6.2 pont).

Amennyiben a madarak védelme egy adott helyen utólagos madárvédelmi burkolatok elhelyezését igényli, akkor a meglévő tartó, saroktartó oszlopok kettős felfüggesztéseit át kell alakítani leesés-gátlós megoldásra (lásd 6.2. pont). (Ehhez a pótszálakat, a második szigetelőket az oszlopról le kell szerelni.)



Tartóoszlop szigetelő kettőzéssel



Tartóoszlop leesés-gátlóval

3.2.4 Vonali-, sarok- és végfeszítő-oszlopok (normál és fokozott biztonság)

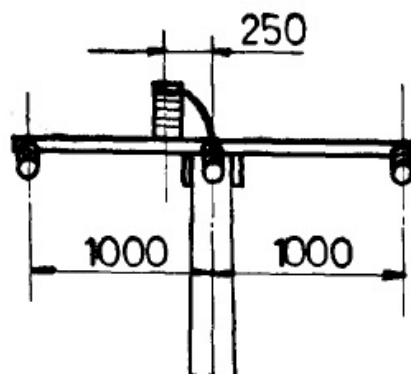
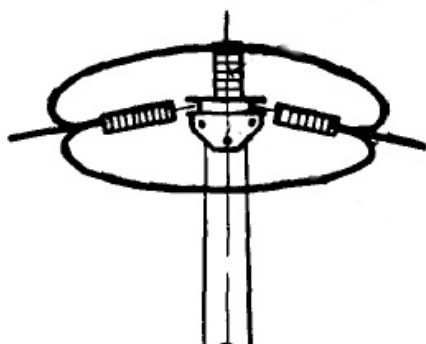
VÁT-H20: 20-1-101 (vonali és végfeszítő), 20-1-102 (sarokfeszítő), 20-1-109 (fázisforgatás) (áttört gerincű vasbetonoszlop); 20-1-151 (vonali és végfeszítő); 20-1-152 (sarokfeszítő), 20-1-159 (fázisforgatás) (pörgetett vasbetonoszlop)

Feszítőoszlopokon minden egyes áramkötés burkolt vezetékből készüljön!

Az áramkötések közül lehetőleg csak a középső áramkötés menjen felül. Nagyobb nyomvonalatörések (~90 fok) esetén szélső áramkötés is mehet felül. A kereszttartó és szigetelő burkolása nem szükséges (de lásd még a 4.1 pontot is). Mivel a fázisvezetőkre csatlakozó szerelvények a fázisvezetővel azonos potenciálra kerülnek, így fennállhat a madarakon keresztül kialakuló földzárlat veszélye, ezért elsősorban burkolattal ellátott, átszúrós típusú áramkötéseket kell használni, a csupasz szerelvények alkalmazása esetén azokat burkolni kell.

Anyagigény: burkolt (BSZV típusú) vezeték, burkolattal ellátott szerelvények.

(A madarak mind a kereszttartóra, mind pedig a szigetelőre, mind a burkolt fázisvezetőre rá tudnak ülni, azokat egyszerre érinthetik.)

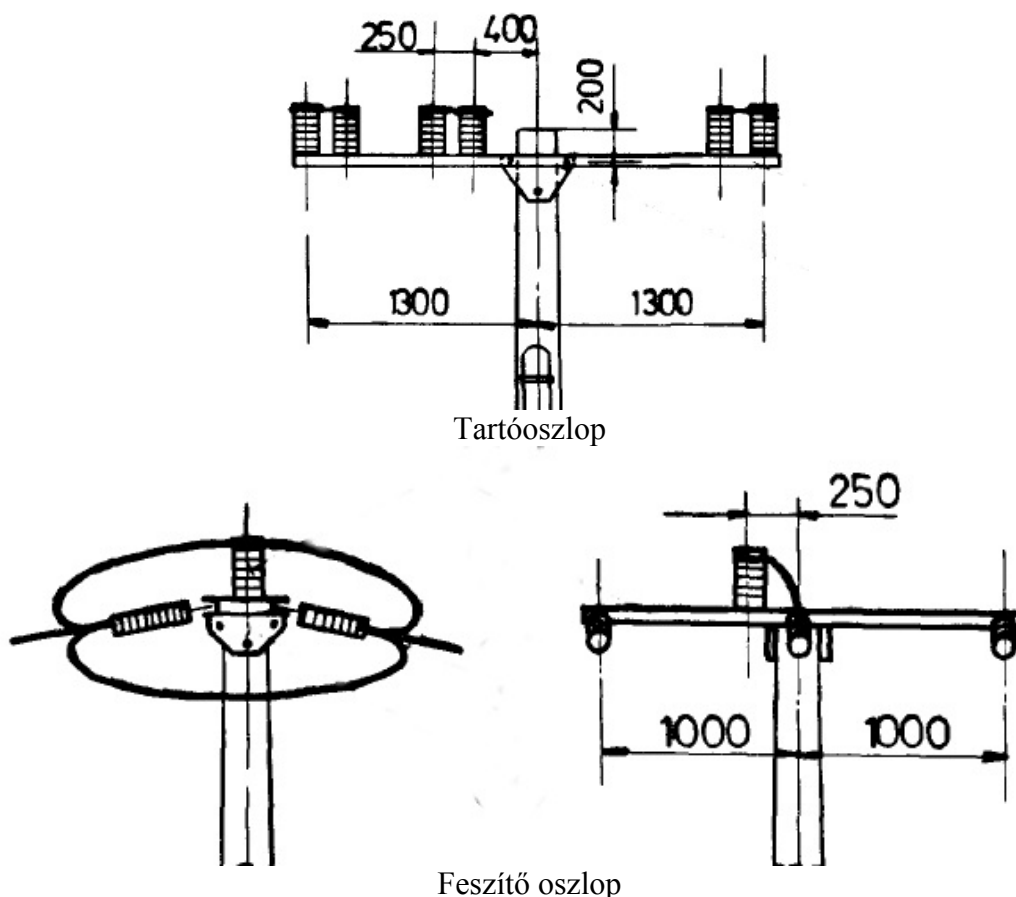


Áramkötések vezetési elve feszítőoszlopokon

3.3. VÁT-H2 szerinti egysíkú elrendezésű, normál fázistávolságú hálózatok

A fázistávolság tartóoszlopok esetén 1100 mm, a fokozott biztonságnál (a szigetelő kettőzésénél) a legkisebb távolság 600 mm.

Az oszlopok lehetnek áttört gerincű vasbeton-, rácsos vas- és faoszlopok.



Azokon a védett természeti vagy Natura 2000 területeken, ahol a zöldhatóságok előírják vagy a vonalbejárások során madár-elhullásokat észlelnek, ott a 3.2.1 pontban bemutatott elemzési elvek alapján madárvédelmi eszközöket kell felszerelni a hálózatra, ezzel biztosítva a madarak védelmét, az energiaszolgáltatás biztonságát, a föld-, ill. fáziszárlatok elkerülését.

A megoldási lehetőségeket lásd részletesen az ELMŰ „Védelmi megoldások” c. irányelvében.:

- a földelt fém kereszttartókra madárvédő szigetelő papucsok (földelt tartóoszlopoknál)
- a szigetelőkre madárvédő burkolatok
- a szigetelő kettőzése helyett burkolt leesés-gátló
- burkolt vezetékből készített áramkötés (feszítőoszlopoknál)

A földeletlen faoszlopoknál a földzárlat veszélye nem áll fenn.

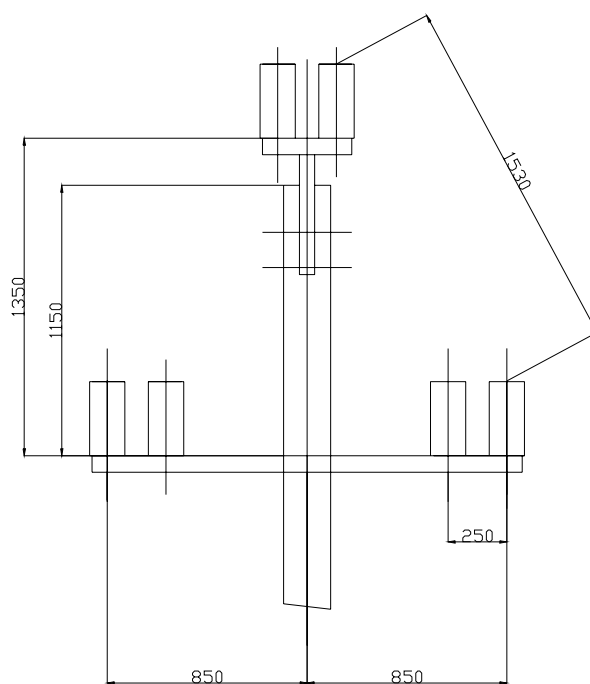
Amennyiben a fenti megoldások nem bizonyulnak elég hatékonyak, úgy új megoldásokat kell keresni, azonban annak bevezetése előtt azt egyeztetni kell az illetékes természetvédelmi és technológiai szakemberekkel.

3.4. VÁT-H2 szerinti háromszög elrendezésű, normál fázistávolságú hálózatok

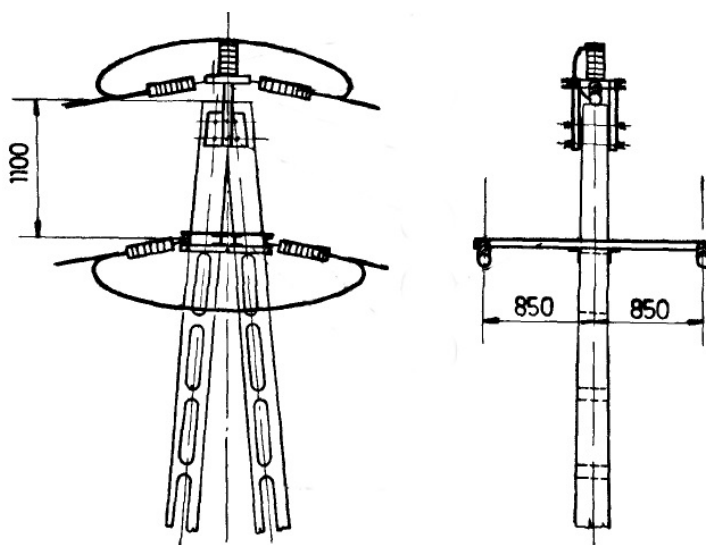
A vízszintes síkban levő fázisok távolsága tartóoszlopok esetén 1700 mm, a fokozott biztonságú (a szigetelő kettőzésénél) a legkisebb távolság 1200 mm. Mivel az átlós távolság 1530 mm, és ez nagyobb, mint a madaraknál figyelembe vett 1500 mm szárnyfesztávolság, ezért nem veszélyes.

Az oszlopok lehetnek áttört gerincű vasbeton-, rácsos vas- és faoszlopok.

Madárelhullási problémák esetén a védelmi megoldási lehetőségeket illetően lásd a 3.3. pontot.



Tartóoszlop



Feszítő oszlop

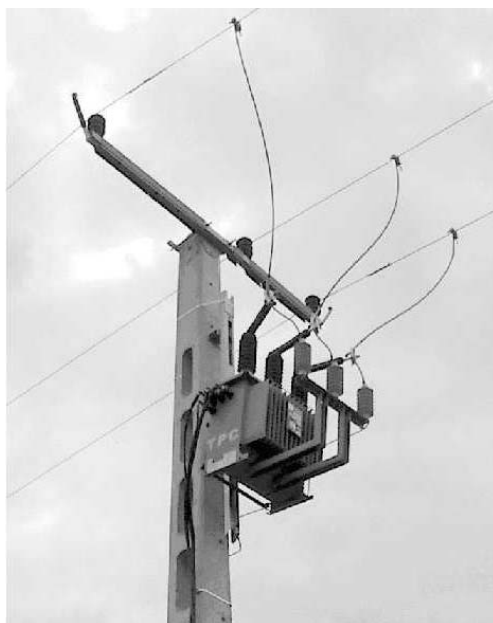
4. A DÉMÁSZ területén alkalmazott megoldások

4.1 FESZÍTŐ OSZLOPOK

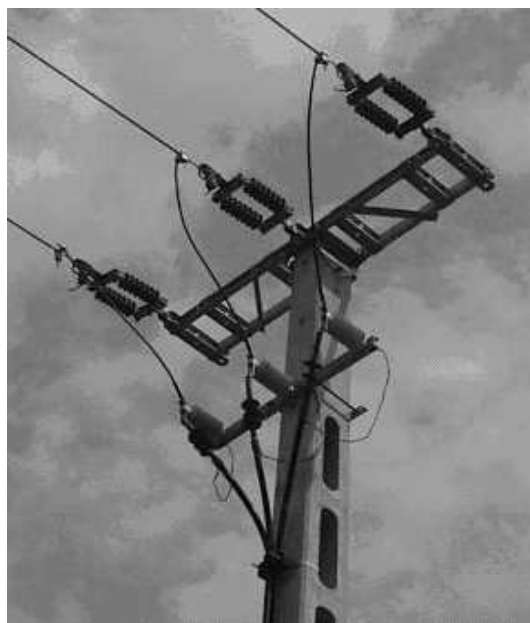
A feszítő oszlopok kereszttartóinak burkolattal való ellátása kevésbé hatékony. Alapelv ezért az, hogy tegyük az oszlop tetejét a ragadozó madarak számára biztonságos beülő helyvé. A feszítő oszlopokon csak Burkolt Szigetelt Vezetékkal (továbbiakban BSZV) lehet áramkötést létesíteni. A mozgatható mobil áramkötéseket csak a kereszttartó alatt lehet elhelyezni. Ritkán kivételes esetben az oszlop tetején is átmehet egy áramkötés de ezt csak TS-24-05/SV típusú szigetelővel lehet rögzíteni. Más szigetelő használata nem biztonságos a madarak számára.

4.2 Oszlop-transzformátor állomások és kábeles leágazások

Az oszlop transzformátor-állomáson a gépet csak a hálózat, azaz a feszítő szigetelők alatt lehet elhelyezni. (mind végpont, mind átmenő állomás esetén.). Ugyanez vonatkozik a kábeles leágazásra,. Kábeles leágazások előtt az oszlopkapcsolót függőlegesen szintén a vezeték alatt kell elhelyezni.



Transzformátor elhelyezés

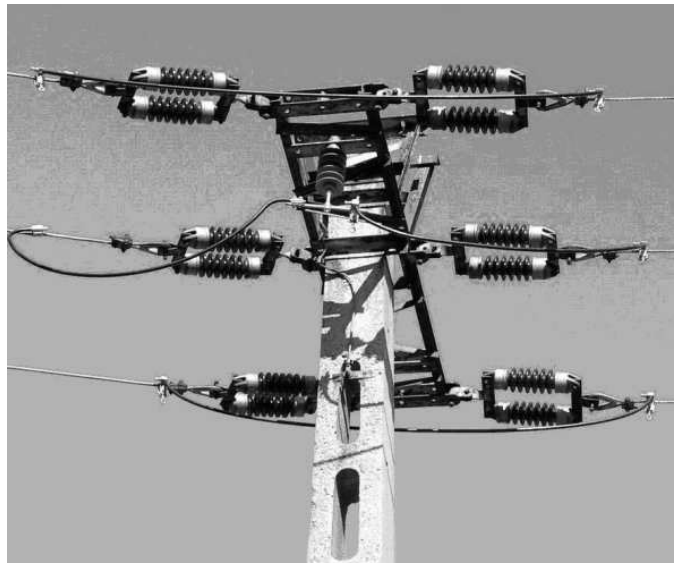


Kábel leágazás

4.3 Áramkötések alkalmazása

Minden mozgatható mobil áramkötést a felső kereszttartó alatt szabad elhelyezni. Felül csak egy szál BSZV helyezhető el fixen a TS-05/SV szigetelőre, abban az esetben, ha az oszlop olyan sok kötést tartalmaz, hogy hely hiányában alul nem lehet mindet elhelyezni. Ez még nem zavarja a ragadozókat. A mobil kötések terelésére és csatlakozására FAM fejes szigetelőt kell alkalmazni. Ezek feje egy 25cm-es rúd csúspáson van. Ezt függőlegesen fejjel lefelé kell szerelni. Ugyanis ebben az esetben csak kis madarak veréb méretűek tudnak ráülni, ame-

lyek számára nincs veszély. A nagyobb méretű madarak számára, amelyek ebben a kereszt-tartó alatti térben szeretnek tartózkodni, a méretek és a BSZV miatt szintén nincs veszély.



Áramkötések elhelyezése

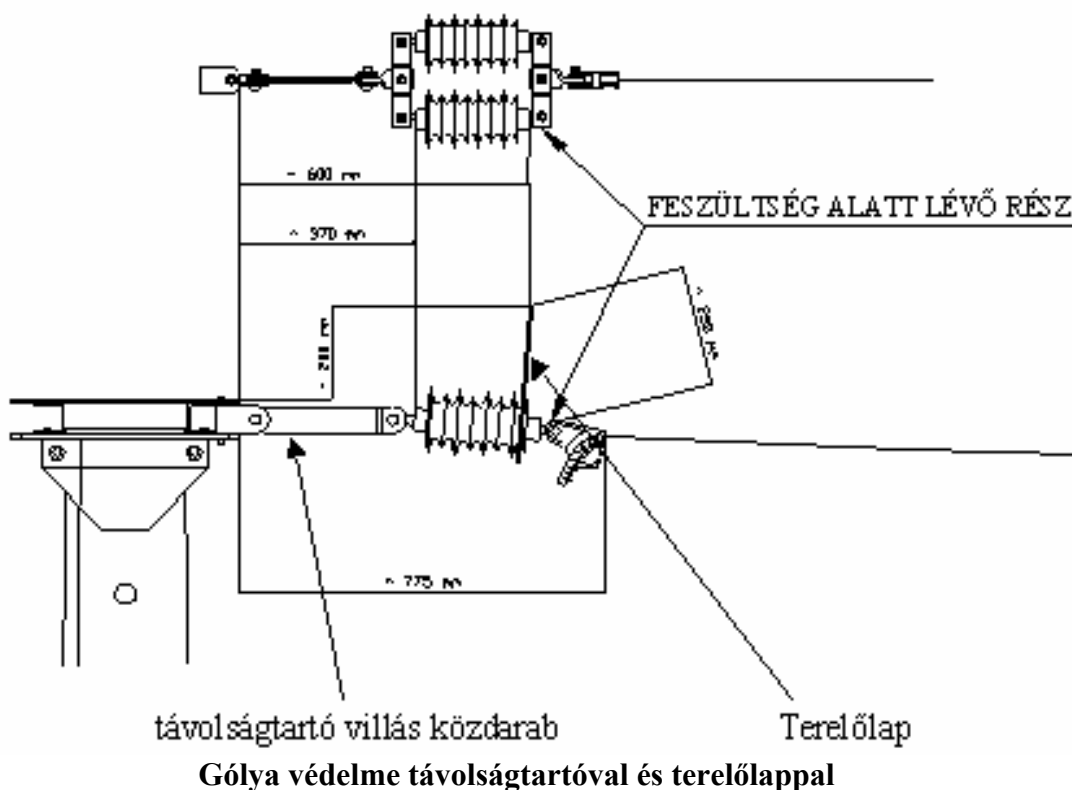
4.4 Terelőlapok alkalmazása feszítő szigetelőkön

Ezt a megoldást csak akkor kell alkalmazni, ha az illetékes zöldhatóság külön előírja (olyan oszlopok esetén, amelyeknél bizonyított, hogy védett madarak pusztulását okozza). Kötelező alkalmazni viszont távolságnövelő közdarabbal kiegészítve gólyafészek 300méteres körzetében minden feszítő oszlopon, beleértve az oszlopállomást is. Nem javasoljuk mindenütt alkalmazni, mert jelentős költségnövelők.

A terelőlap egy olyan műanyag lap, aminek a rendeltetése, hogy amikor a nagy szárnyfesztávú madár rászáll a feszítő keresztkarra a szárnya végével ne érjen hozzá a végfeszítőhöz. A végfeszítőt mindig úgy kell felhelyezni, hogy a vezetékszorító része a vezeték alatt legyen. A műanyag terelőlapot a feszítőszigetelőre az utolsó borda elé kell felhelyezni.



Terelőlap elhelyezése feszítő szigetelőkön

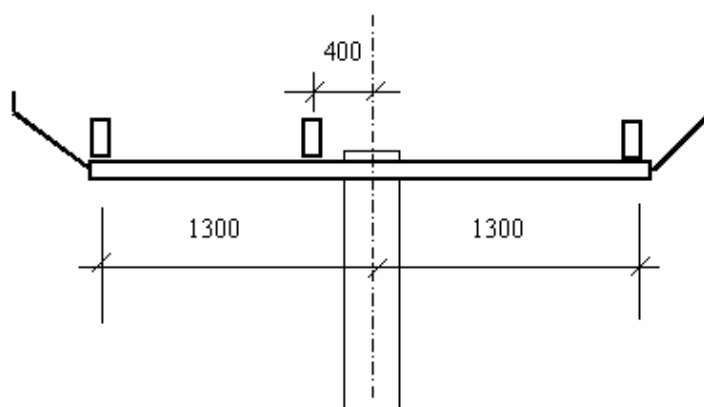


4.5 Tartó oszlopok

4.5.1 Szűkített egysíkú kereszttartó 700-750mm fázistávolsággal

Ez a típus csupasz vezetékek esetén nincs alkalmazásban.

4.5.2 Egysíkú tartó alkalmazása



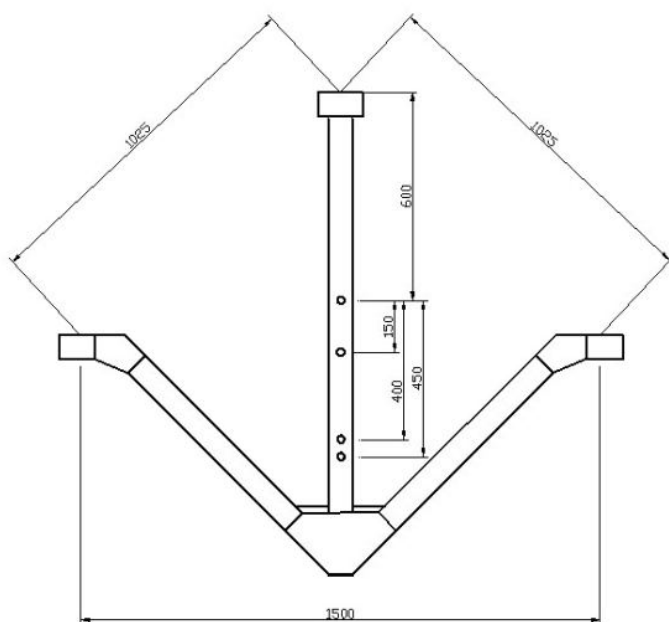
Kétféle védelmet lehet alkalmazni a papucs burkolatot vagy a szigetelőfej és vezetékek elburkolását. A DÉMÁSZ a szigetelőfej és vezetékek elburkolását preferálja. Megbízhatóbb és magasabb védelmet biztosít, mint a madárvédő papucs. A szigetelőfej és vezetékek burkolat alkalmazása szigetelő típustól függ. Ha a szigetelő műanyag akkor csak a középső fázist kell elburkolni. Ha T vagy TS típusú (fém talpú) porcelánszigetelőről van szó mind a három fázist el kell burkolni. A két védelmet együtt alkalmazni felesleges és a költsége miatt tilos.



SP45.3 burkolat szigetelőfej és vezetéken T20 szigetelő esetén

4.5.3 Madár távoltartó háromszög elrendezésű tartó

A megoldás átmeneti, mert annak ellenére, hogy csökkenti az elhullások és egyben az üzemzavarok számát nem madárbarát, általában nem tud a madár beülni. Előfordul, hogy fiatal egyedek mégis be akarnak ülni, mert a közelben élelemszerzési hely van. Ilyen esetben, ha a zöldhatóság előírja, alkalmazható SP45.3 burkolat a két szélső szigetelőn.



méretek



felszerelt madár távoltartó

4.5.4 Madárbarát műanyag kereszttartó

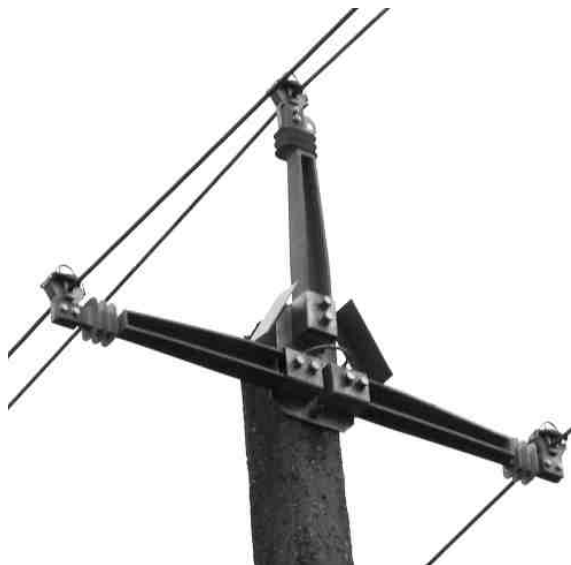
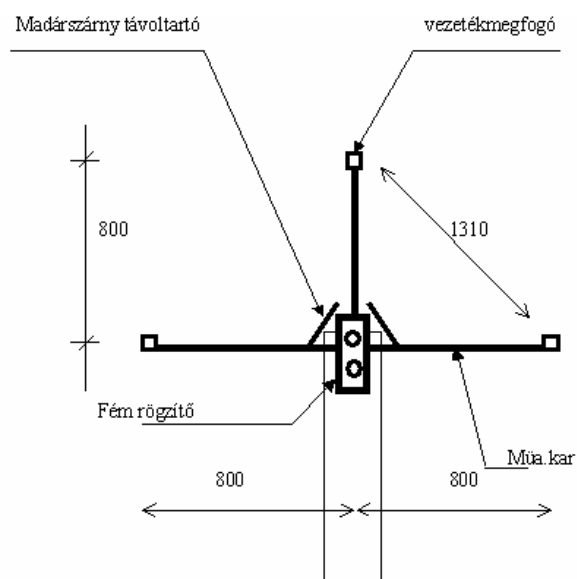
(Fejlesztés alatt az ISO-NET Kft és az OMEGAPLAST Kft-nél, üzemi próbák a DÉMÁSZ-nál)

A madár távoltartó kart fogja leváltani.

Háromszög elrendezésű fejszerkezet. A szigetelőt, a kereszttartót és a csúcstartót úgy egyesítették, hogy elmarad az eddigi szokásos szigetelőtest. A három egyforma kart üvegszál erősítésű epoxigyantából készítik. A tartó keresztkar 5° -os nyomvonalatörési szöget bír ki.

A madarakat sem a föld-, sem a fáziszárlat veszélye nem fenyegeti. A térbeli elrendezés és a teljesen szigetelt tartók kizárják azt, hogy egy madár bármelyik testrészével egyszerre két különböző potenciálú pontot érintsen.

Az egy síkban levő fázisok távolsága a tartóoszlopoknál 1600 mm. A középső fázis függőleges tartója nem engedi a legnagyobb szárnyfesztávú madaraknak sem a két szélső vezeték egyszerre történő érintését. A feszítő keresztkar jelenleg fejlesztés alatt áll.



5. Az ELMŰ – ÉMÁSZ területén alkalmazott megoldások

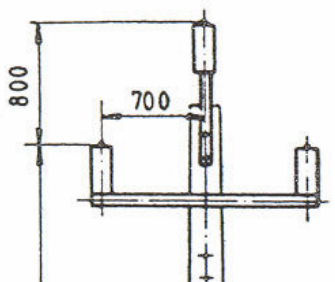
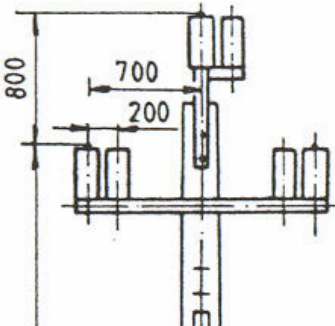
Új középvezetési hálózat létesítéséhez

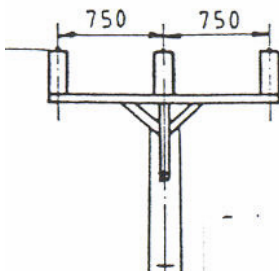
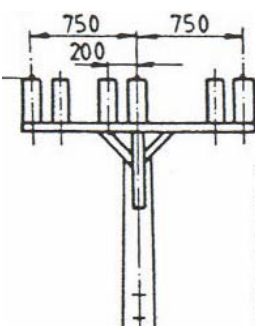
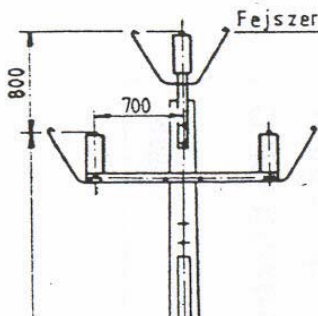
- VÁT-H20-ban szereplő, kis fázistávolságú egysíkú vezetőelrendezést nem szabad tervezni;
- Állószigetelés hálózat esetén a fejszerkezeteket úgy kell megválasztani, hogy a legkevesebb burkolásra legyen szükség;
- Állószigetelés hálózat létesítésekor az áramkötés burkolt vezető felhasználásával készüljön, terelő szigetelők esetén a burkolt vezető megfogására alkalmas TS 24-05/SV típusú szigetelőt kell alkalmazni;

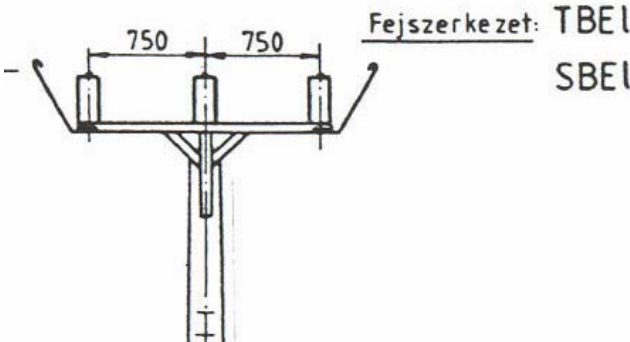
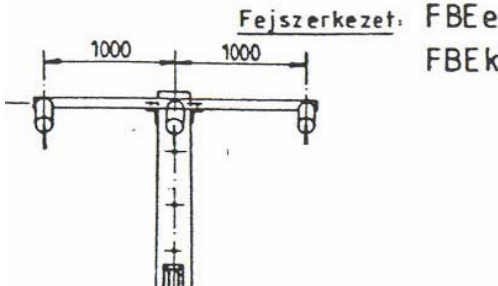
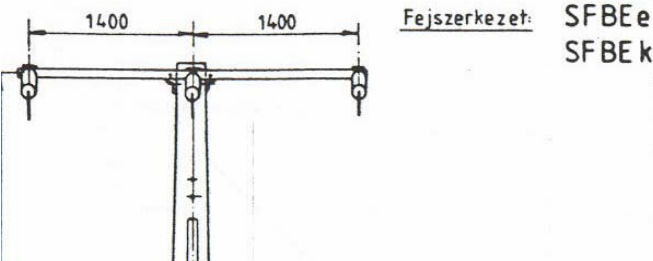

Meglévő hálózatok esetén

- Fejszerkezet átalakítás (állapottól függően tartószerkezet csere) (pl.: az áramkötés terelő szigetelőjének áthelyezése, vagy megszüntetése);
- Az egyes fejszerkezetekre vonatkozóan a legkedvezőbb védelmi mód megválasztása a típustervi rajzoknál megadottak szerint történjen;
- Áramkötések, leágazó áramkötések védelmét vagy a megadott anyagok felhasználásával, vagy - bontható vezetőkötések esetén - burkolt vezetődarabbal kell megvalósítani;
- Burkolatok, vagy vezetőkvédők felhelyezése előtt a leágazó kötések célszerű megbontani, áthelyezni úgy, hogy a burkolaton kívül kerüljenek; - ilyen esetben új csavaros leágazó szerelvényt kell felhasználni, vagy adott esetben FAM leágazóval kell az áramkötést elkészíteni.
- Az összeállításban nem szereplő, egyedi fejszerkezeteknél a helyszínen kell meghatározni a megfelelő védelmi kialakítást és a szükséges anyagokat.

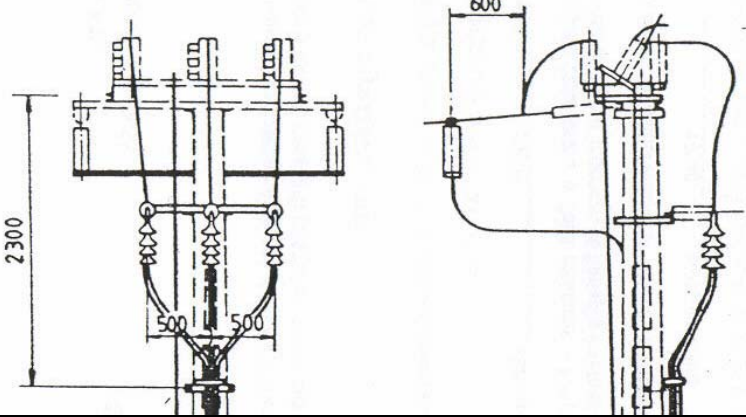
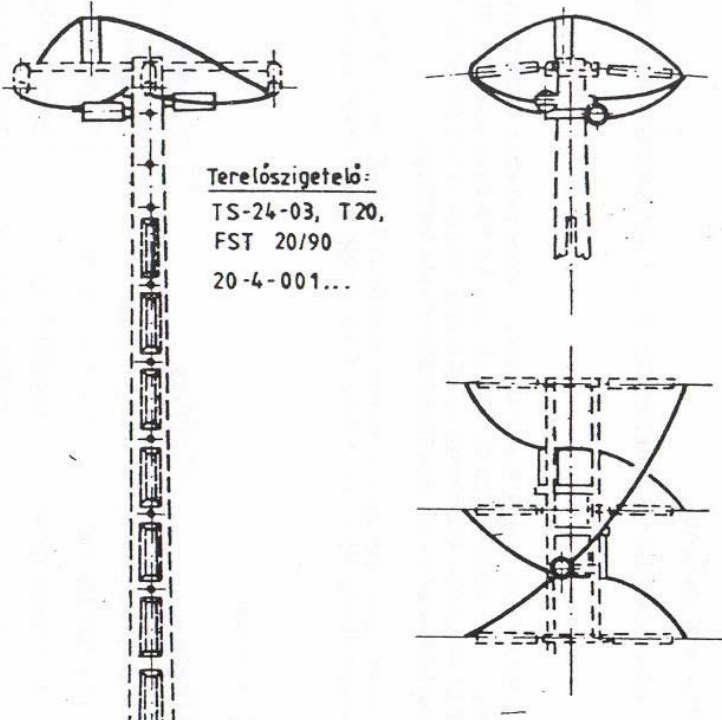
5.1. Új létesítésekénél alkalmazandó megoldások

	VÁT-H20 fejszerkezetek	Alkalmazandó megoldások
1.	 <p>TBHe, SBHe</p> <p>20-1-004</p> <p>Tartó, saroktartó betonoszlop, háromszögű vezetőelrendezés, egyes felfüggesztés</p>	Mindhárom szigetelőre madárvédő burkolat
2.	 <p>TBHk, SBHk</p> <p>20-1-005</p> <p>Tartó, saroktartó betonoszlop, háromszögű vezetőelrendezés, kettős felfüggesztés</p>	Minden szigetelőre madárvédő burkolat

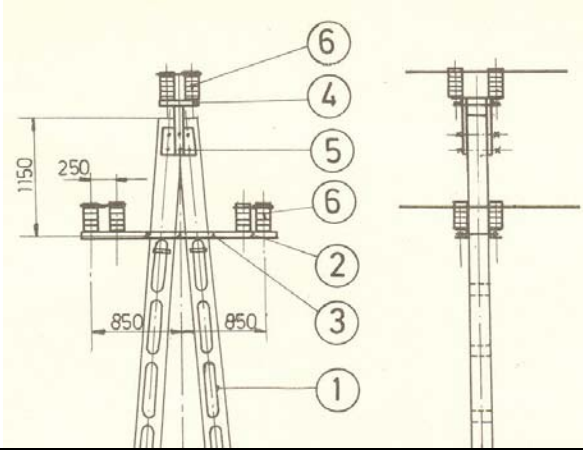
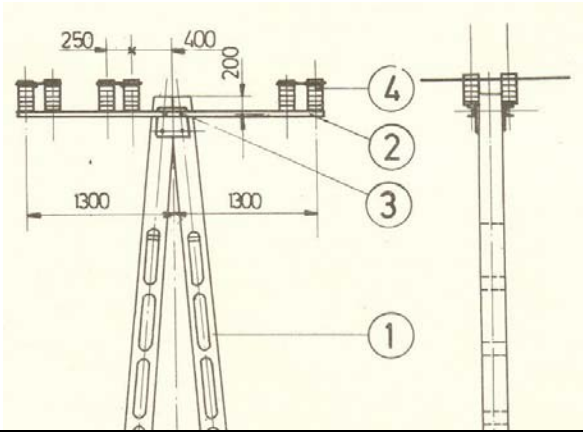
3.	 <p>Fejszerkezet: TBEe SBEe</p>		<p>➤ Új létesítés esetén egysíkú vezetőelrendezés nem alkalmazható!</p> <p>➤ Meglévő vezeték esetén:</p> <ul style="list-style-type: none">• mindhárom szigetelőre madárvédő burkolat;
	TBEe, SBEe	20-1-009	
	Tartó, saroktartó betonoszlop, egysíkú vezetőelrendezés, egyes felfüggesztés		
4.	 <p>Fejszerkezet: TBEk SBEk</p>		<p>➤ Új létesítés esetén egysíkú vezetőelrendezés nem alkalmazható!</p> <p>➤ Meglévő vezeték esetén:</p> <ul style="list-style-type: none">• minden szigetelőre madárvédő burkolat;
	TBEk, SBEk	20-1-010	
	Tartó, saroktartó betonoszlop, egysíkú vezetőelrendezés, kettős felfüggesztés		
5.	 <p>Fejszerkezet: TBH2I SBH2I</p>		Mindhárom szigetelőre madárvédő burkolat;
	TBH2I, SBH2I	20-1-006	
	Tartó, saroktartó betonoszlop, háromszögű vezetőelrendezés - leesésgátlóval		

6.	<div></div> <div><div>TBEI, SBEI</div><div>20-1-011</div></div> <div>Tartó, saroktartó betonoszlop, egysíkú vezetőelrendezés - leesésgátlóval</div>	<div>➤ Új létesítés esetén egysíkú vezetőelrendezés nem alkalmazható!</div> <div>➤ Meglévő vezeték esetén:<ul style="list-style-type: none">mindhárom szigetelőre madárvédő burkolat;</div>
7.	<div></div> <div><div>FBEe, FBEk (180°-150°)</div><div>20-1-101</div></div> <div>Vonal- és végfeszítő betonoszlop, egysíkú vezetőelrendezés, egyes (kettős) felfüggesztés</div>	<div>➤ Meglévő vezetéknél:<ul style="list-style-type: none">A középső fázis áramkötésének és a terelőszigetelő burkolása;60 cm-nél rövidebb szigetelőlánc esetén annak vezeték felé eső végére kúszóút növelő gallér felhelyezése</div>
8.	<div></div> <div><div>SFBEe, SFBEk (150°-90°)</div><div>20-1-102</div></div> <div>Sarokfeszítő betonoszlop, egysíkú vezetőelrendezés, egyes (kettős) felfüggesztés</div>	<div>➤ Meglévő vezetéknél:<ul style="list-style-type: none">A középső fázis áramkötésének és a terelőszigetelő burkolása;60 cm-nél rövidebb szigetelőlánc esetén annak vezeték felé eső végére kúszóút növelő gallér felhelyezése</div>
9.	<div></div> <div><div>(FBE) - SZKV(180°-150°)</div><div>20-1-103</div></div> <div>Vonal- és végfeszítő betonoszlop, egysíkú vezetőelrendezés - oszlopkapcsolóval</div>	<div>➤ Új létesítés esetén végfeszítő oszlopon függőleges helyzetű oszlopkapcsolót kell alkalmazni;</div> <div>➤ Vonalfeszítésnél- új létesítés és meglévő vezeték esetén egyaránt - ülőhely kialakítása az OK felett, amely véd a madarak ürülékétől (az egyes OK típusoknak és felerősítésüknek megfelelően).</div>

10	<div><p>Fejszerkezet:</p><p>-L2SZKV (TBE) L2ASZK (SBE) L20TL (20-1-009...11)</p></div> <table><tr><td>TBE- (SBE) L2SZKV</td><td>20-1-014-I</td></tr><tr><td colspan="2">Tartó, saroktartó betonoszlop, egysíkú vezetőelrendezés - leágazás oszlopkapcsolóval</td></tr></table>	TBE- (SBE) L2SZKV	20-1-014-I	Tartó, saroktartó betonoszlop, egysíkú vezetőelrendezés - leágazás oszlopkapcsolóval		<p>➤ Új létesítés esetén egysíkú vezetőelrendezés nem alkalmazható!</p> <p>➤ Meglévő vezeték esetén:</p> <ul style="list-style-type: none">• Madárvédő burkolat az átmenő vezeték szigetelőire• Szükség esetén a leágazó kötések áthelyezése a madárvédő burkolaton kívül;• A leágazó áramkötések burkolása.
TBE- (SBE) L2SZKV	20-1-014-I					
Tartó, saroktartó betonoszlop, egysíkú vezetőelrendezés - leágazás oszlopkapcsolóval						
11	<div><p>Fejszerkezet: (FBE)-K (20-1-101)</p><p>1000 1000 2300 500 500 600</p></div> <table><tr><td>(FBE)-K</td><td>20-1-107-I</td></tr><tr><td colspan="2">Végfeszítő betonoszlop, egysíkú vezetőelrendezés - kábelcsatlakozással</td></tr></table>	(FBE)-K	20-1-107-I	Végfeszítő betonoszlop, egysíkú vezetőelrendezés - kábelcsatlakozással		<p>➤ Új létesítésnél:</p> <ul style="list-style-type: none">• A túlfeszültség korlátozót támszigetelőként beépíteni;• Ha lehetséges, a kábel felvezetése a ráfeszítés oldalán legyen, így az áramkötések közvetlen a támszigetelőhöz csatlakozhat; <p>➤ Meglévő vezetéknél:</p> <ul style="list-style-type: none">• Madárvédő burkolat a terelőszigetelőre;• az áramkötés burkolása a végelzáróig.
(FBE)-K	20-1-107-I					
Végfeszítő betonoszlop, egysíkú vezetőelrendezés - kábelcsatlakozással						

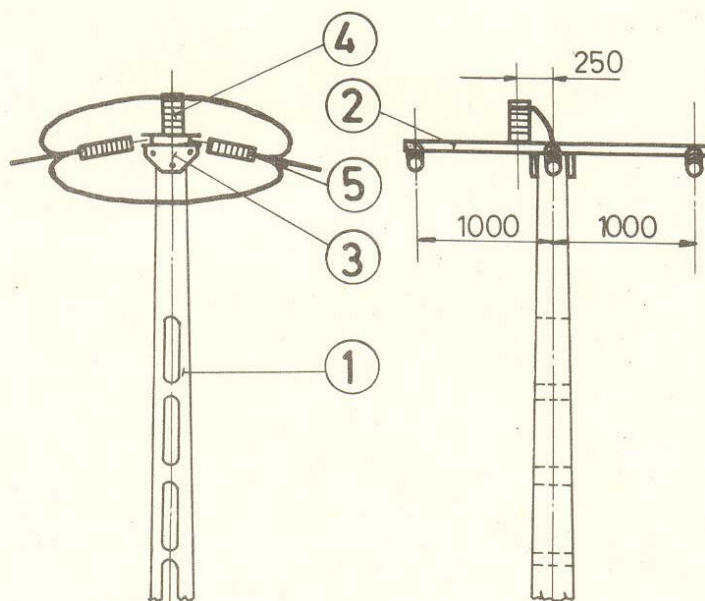
<p>12</p>	<p>Fejszerkezet: (FBE SZKVf OTLf) - K (20-1-101 és 20-1-104)</p>  <p>FBE SZKVf K</p> <p>20-1-108-I</p> <p>Végfeszítő betonoszlop, egysíkú vezetőelrendezés - földelőképes oszlopkapcsolóval, kábelcsatlakozással</p>	<p>➤ Új létesítés esetén végfeszítő oszlopon függőleges helyzetű oszlopkapcsolót kell alkalmazni - ebben az esetben a kábel felvezetése a ráfeszítés oldalán történjen;</p> <p>➤ Vonalfeszítésnél- új létesítés és meglévő vezeték esetén egyaránt - ülőhely kialakítása az OK felett, amely véd a madarak ürülékétől (az egyes OK típusoknak és felerősítésüknek megfelelően), ezen túlmenően, ha szükséges, az áramkötés burkolása a kábelvégelzáróig.</p>
<p>13</p>	<p>Fejszerkezet: (FBEe) - F (FBEk)</p>  <p>Terelőszigetelő: TS-24-03, T20, FST 20/90 20-4-001...</p> <p>FBEe... F</p> <p>20-1-109</p> <p>Vonal- és végfeszítő betonoszlop, egysíkú vezetőelrendezés - fázisforgatás</p>	<p>Az áramkötések burkolása teljes hosszban, valamint a keresztartón lévő terelőszigetelő burkolása.</p>

5.2. Meglévő hálózatok utólagos madárvédelmi megoldásai

	VÁT-H2 fejszerkezetek	Alkalmazandó megoldások
1.		Minden szigetelőre madárvédő burkolat
	SBH-130	2-00007
	Saroktartó betonoszlop, háromszögű vezetőelrendezés	
2.		Minden szigetelőre madárvédő burkolat
	SBE-130	2-00009
	Saroktartó betonoszlop, egysíkú vezetőelrendezés	

3.	<p>FBH-180</p> <p>2-00010</p> <p>Feszítő betonszlop, háromszögű vezetőelrendezés</p>	<p>➤ Az oszlopcsúcson a terelőszigetelő és áramkötés védelme:</p> <ul style="list-style-type: none">• madárvédő burkolattal;• bontható áramkötés esetén (pl.: MP feszítő esetén) burkolt vezetékdarabbal - megfelelő tartókötéssel;• csupasz vezetéksodronyra alkalmas hőre zsugorodó szigetelő szalaggal;• a szigetelőre alkalmas védősapka és vezetékvédő együttes alkalmazásával; <p>➤ 60 cm-nél rövidebb feszítő szigetelő(lánc) esetén kúszóút növelő gallér elhelyezése az alsó szigetelők vezető felőli végére.</p>
4.	<p>FVH-130</p> <p>2-00065</p> <p>Feszítő vasoszlop, háromszögű vezetőelrendezés</p>	<p>Az áramkötés szigetelése, valamint az alsó szigetelők kiegészítő védelme: mint a 3. számú, FBH-180 fejszerkezet esetén</p>

5.



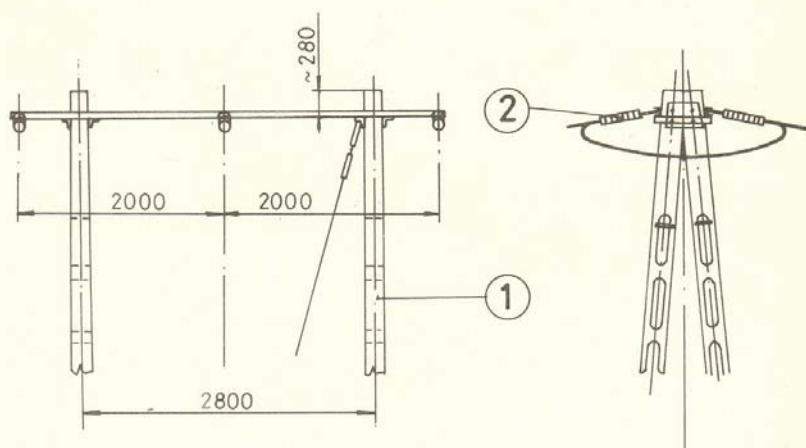
FBE-180

2-00025

Feszítő betonoszlop, egysíkú vezetőelrendezés

Az áramkötés burkolása,
valamint - szükség esetén
- a feszítő szigetelők
kiegészítő védelme: mint a
4. számú, FBH-180
fejszerkezet esetén

6.



FBPE-90

2-00031

Feszítő beton portáloszlop, egysíkú vezetőelrendezés

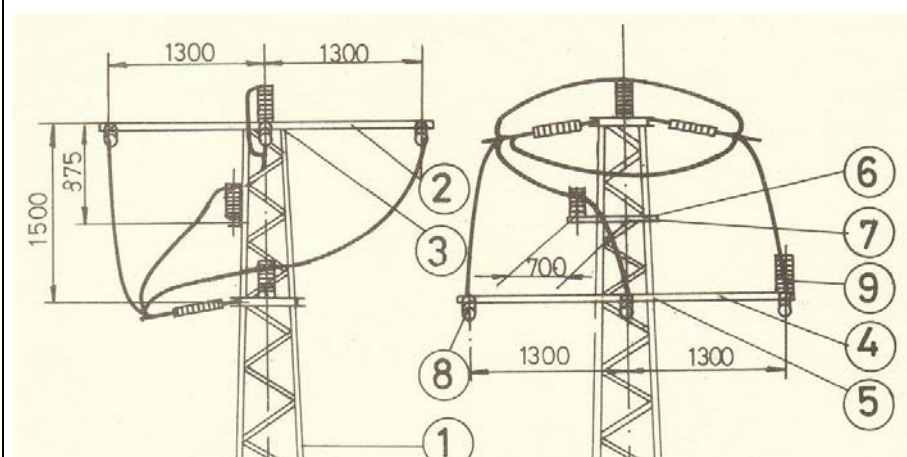
- 60 cm-nél rövidebb feszítő szigetelő(lánc) esetén kúszóút növelő gallér elhelyezése az alsó szigetelők vezető felőli végére;
- Nyomvonal törés esetén a szélső fázis felül vezetett áramkötést burkolni kell

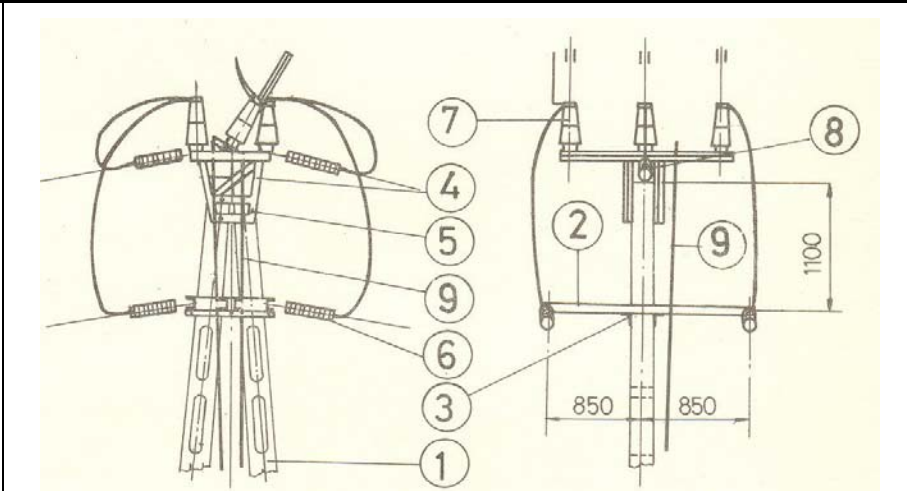
7.	<p>Az állószigetelőkre madárvédő burkolat elhelyezése, valamint az összes áramkötés burkolása.</p>		
<table><tr><td>SBH-150-LBH</td><td>2-00012</td></tr></table>		SBH-150-LBH	2-00012
SBH-150-LBH	2-00012		
Saroktartó betonoszlop, háromszögű vezetőelrendezés - leágazó betonoszlop, háromszögű vezetőelrendezés			

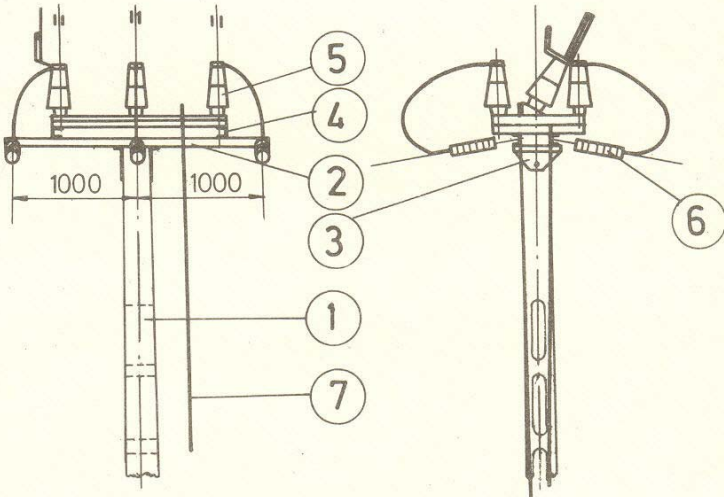
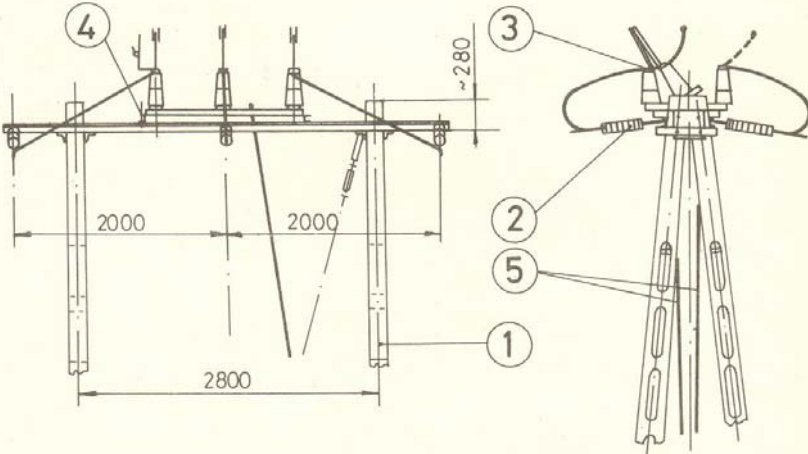
8.	<p>Az áramkötések burkolása az átmenő és a leágazó vezetéken egyaránt</p>		
<table><tr><td>FVH-130-LVH</td><td>2-00071</td></tr></table>		FVH-130-LVH	2-00071
FVH-130-LVH	2-00071		
Feszítő vasoszlop, háromszögű vezetőelrendezés - leágazó vasoszlop, háromszögű vezetőelrendezés			

9.		<p>➤ Az átmenő vezetéken:</p> <ul style="list-style-type: none">• Az állószigetelőkre madárvédő burkolat elhelyezése, valamint az összes áramkötés burkolása.• Ha szükséges, a leágazó áramkötések áthelyezése a madárvédő burkolaton kívül; <p>➤ Leágazásban:</p> <ul style="list-style-type: none">• A leágazó áramkötések burkolása.	
<table><tr><td>SBE-150-LBE</td><td>2-00014</td></tr></table>		SBE-150-LBE	2-00014
SBE-150-LBE	2-00014		
Saroktartó betonoszlop, egysíkú vezetőelrendezés - leágazó betonoszlop, egysíkú vezetőelrendezés			

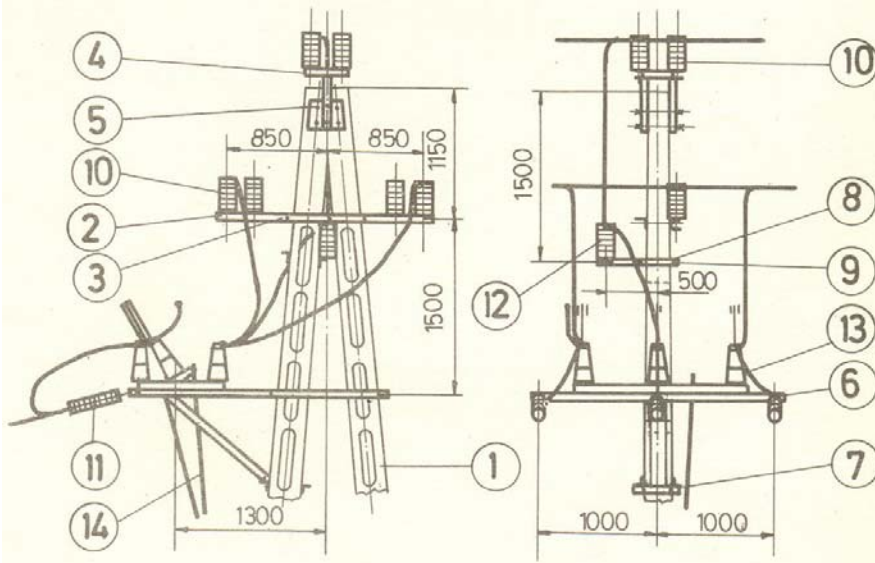
10.		<p>➤ Az átmenő vezetéken:</p> <ul style="list-style-type: none">• Az állószigetelőkre madárvédő burkolat elhelyezése, valamint az összes áramkötés burkolása.• Ha szükséges, a leágazó áramkötések áthelyezése a madárvédő burkolaton kívül; <p>➤ Leágazásban:</p> <ul style="list-style-type: none">• A leágazó áramkötések burkolása.	
<table><tr><td>SBPE-130-LBPE</td><td>2-00033</td></tr></table>		SBPE-130-LBPE	2-00033
SBPE-130-LBPE	2-00033		
Saroktartó beton portáloszlop, egysíkú vezetőelrendezés - leágazó beton portáloszlop, egysíkú vezetőelrendezés			

11.		<p>➤ Az átmenő vezetéken:</p> <ul style="list-style-type: none">• Az állószigetelőkre madárvédő burkolat elhelyezése, valamint az összes áramkötés burkolása.• Ha szükséges, a leágazó áramkötések áthelyezése a madárvédő burkolaton kívül;• 60 cm-nél rövidebb feszítő szigetelő(lánc) esetén kúszóút növelő gallér elhelyezése az alsó szigetelők vezető felőli végére; <p>➤ Leágazásban: A leágazó áramkötések burkolása.</p>		
<table><tr><td>FVE-130-LVE</td><td>2-00073</td></tr></table>		FVE-130-LVE	2-00073	
FVE-130-LVE	2-00073			
Feszítő vasoszlop, egysíkú vezetőelrendezés - leágazó vasoszlop, egysíkú vezetőelrendezés				

12.		<p>Ülőhely kialakítása az OK felett, amely véd a madarak ürülékétől (az egyes OK típusoknak és felerősítésüknek megfelelően).</p>		
<table><tr><td>FBHO-180</td><td>2-00011</td></tr></table>		FBHO-180	2-00011	
FBHO-180	2-00011			
Feszítő, betonoszlop, háromszögű vezetőelrendezés, OK huzalhajtással				

13		Ülőhely kialakítása az OK felett, amely véd a madarak ürülékétől (az egyes OK típusoknak és felerősítésüknek megfelelően).	
<table><tr><td>FBEO-180</td><td>2-00026</td></tr></table>		FBEO-180	2-00026
FBEO-180	2-00026		
Feszítő betonoszlop, egysíkú vezetőelrendezés, OK huzalhajtással			
14		Ülőhely kialakítása az OK felett, amely véd a madarak ürülékétől (az egyes OK típusoknak és felerősítésüknek megfelelően).	
<table><tr><td>FBPEO-90</td><td>2-00032</td></tr></table>		FBPEO-90	2-00032
FBPEO-90	2-00032		
Feszítő beton portáloszlop, egysíkú vezetőelrendezés, OK huzalhajtással			

15



SBH-150-LBEO

2-00016

Saroktartó betonoszlop, háromszögű vezetőelrendezés - leágazó betonoszlop, egysíkú vezetőelrendezés, OK huzalhajtással

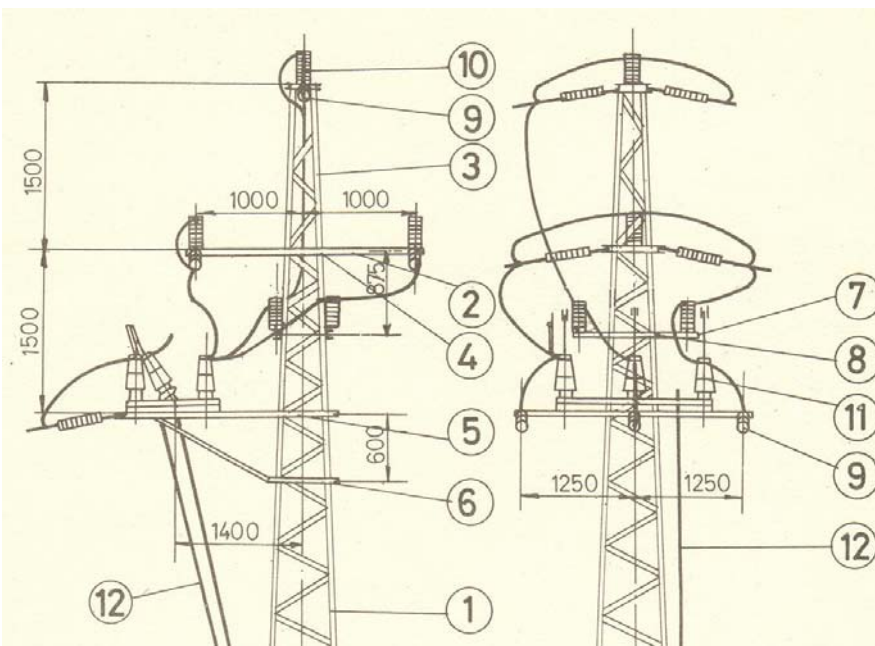
➤ Az átmenő vezetéken:

- Az állószigetelőkre madárvédő burkolat elhelyezése, valamint az összes áramkötés burkolása.
- Ha szükséges, a leágazó áramkötések áthelyezése a madárvédő burkolaton kívül;

➤ Leágazásban:

A leágazó áramkötések burkolása.

16

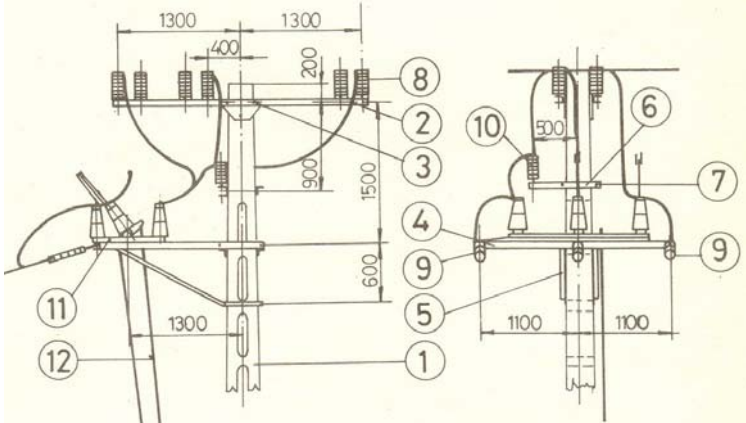
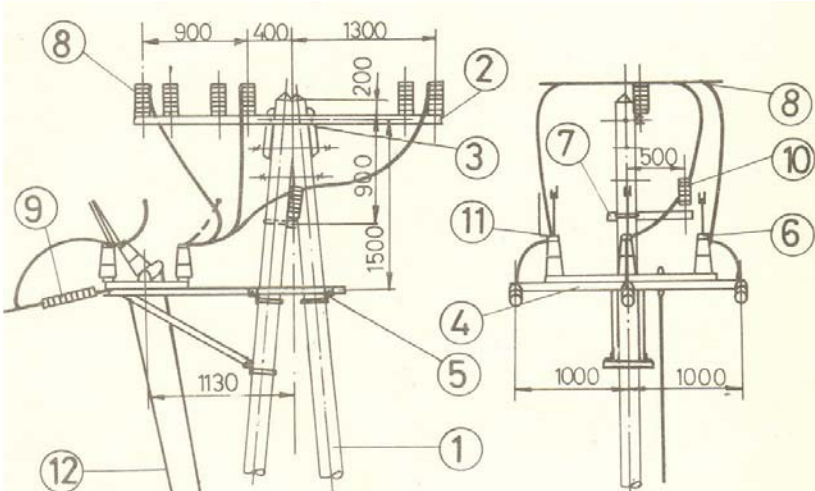


FVH-130-LVEO

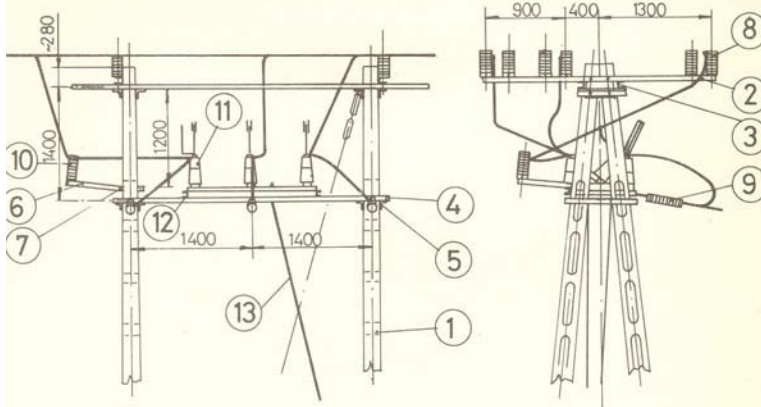
2-00075

Feszítő vasoszlop, háromszögű vezetőelrendezés - leágazó vasoszlop, egysíkú vezetőelrendezés, OK huzalhajtással

Az áramkötések burkolása az átmenő és a leágazó vezetéken egyaránt, valamint a terelő szigetelők burkolása.

17.	 <p>SBE-130-LBEO</p> <p>2-00030</p> <p>Saroktartó betonoszlop, egysíkú vezetőelrendezés - leágazó betonoszlop, egysíkú vezetőelrendezés, OK huzalhajtással</p>	<p>➤ Az átmenő vezetéken:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Az állószigetelőkre madárvédő burkolat elhelyezése, valamint az összes áramkötés burkolása. • Ha szükséges, a leágazó áramkötések áthelyezése a madárvédő burkolaton kívül; <p>➤ Leágazásban:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A leágazó áramkötések burkolása, szigetelő burkolat a terelő szigetelőre.
18.	 <p>SFE-150-LFEO</p> <p>2-00050</p> <p>Saroktartó faoszlop, egysíkú vezetőelrendezés - leágazó faoszlop, egysíkú vezetőelrendezés, OK huzalhajtással</p>	<p>➤ Az átmenő vezetéken:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Az állószigetelőkre madárvédő burkolat elhelyezése, valamint az összes áramkötés burkolása; • Ha szükséges, a leágazó áramkötések áthelyezése a madárvédő burkolaton kívül; <p>➤ Leágazásban:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A leágazó áramkötések burkolása, szigetelő burkolat a terelő szigetelőre.

19.



SBPE-130-LBPEO

2-00034

Saroktartó beton portáloszlop, egysíkú vezetőelrendezés - leágazó beton portáloszlop, egysíkú vezetőelrendezés, OK huzalhajtással

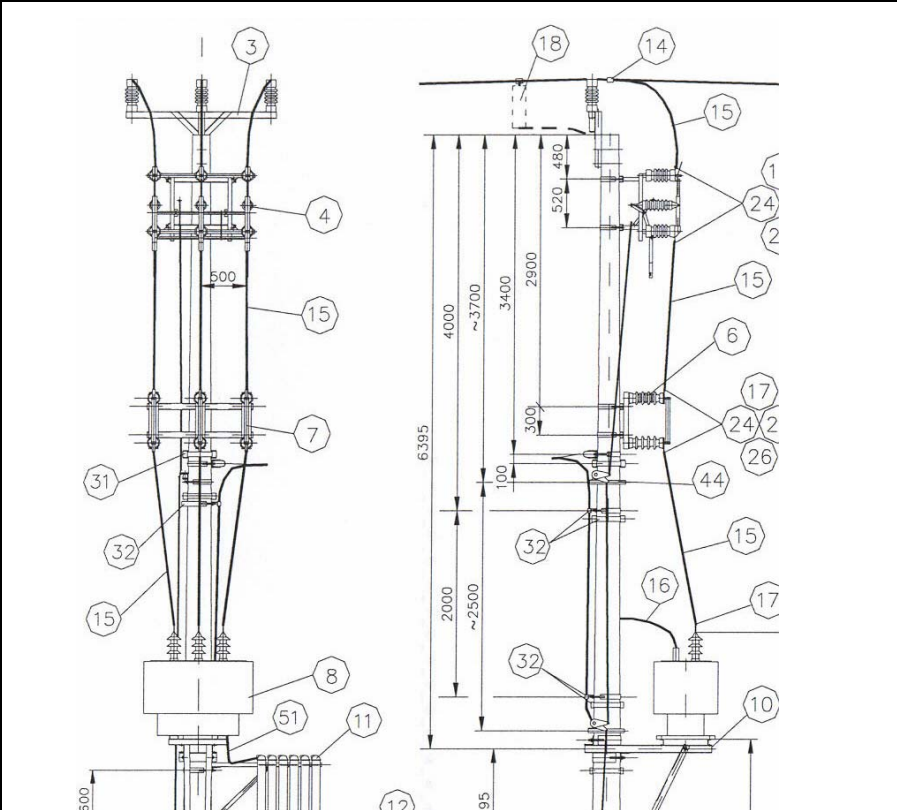
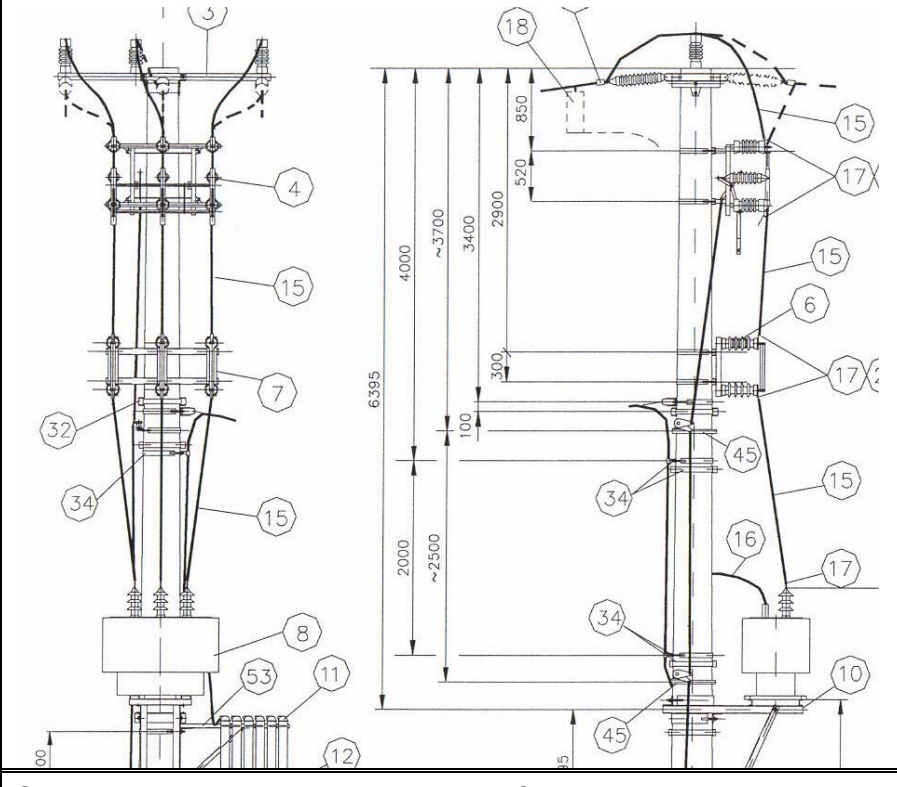
➤ Az átmenő vezetéken:

- Az állószigetelőkre madárvédő burkolat elhelyezése, valamint az összes áramkötés burkolása;
- Ha szükséges, a leágazó áramkötések áthelyezése a madárvédő burkolaton kívül;

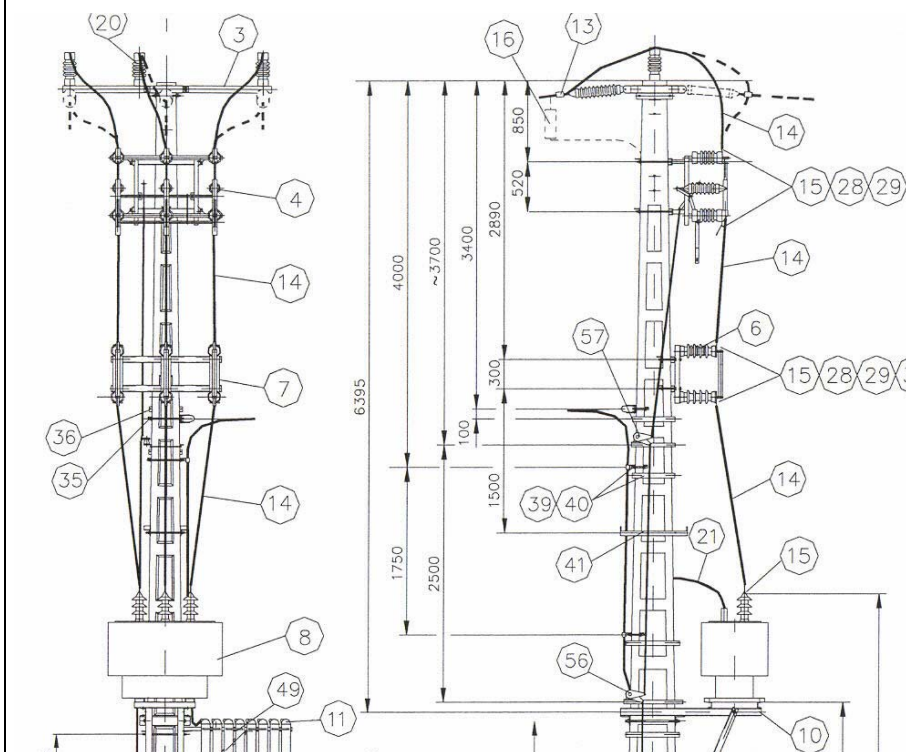
➤ Leágazásban:

- A leágazó áramkötések burkolása, szigetelő burkolat a terelő szigetelőre.

5.3. Új OTR állomások létesítésénél alkalmazandó megoldások

OTRL állomások VÁT-H3 szerint	Alkalmazandó megoldások
<p>1.</p>  <p>OTRL 20/250-PA4 átmenőállomás - 3-0-003/1</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tartószigetelők burkolása; • Leágazó áramkötések lecserélése burkolt vezetékre a biztosító aljzatig, - szükség esetén a transzformátor kapcsokig; - ez esetben a transzformátor kapcsainak burkolása; • A koordináló szikraköz leszerelése a középfeszültségű átvezető szigetelőről, vagy burkolása.
<p>2.</p>  <p>OTRL 20/400-PA13; -PA16; -PA25 fej- ill. átmenővé alakítható állomás 3-0-010/1</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Terelőszigetelők burkolása; • Leágazó áramkötések lecserélése burkolt vezetékre a biztosító aljzatig, - szükség esetén a transzformátor kapcsokig; - ez esetben a transzformátor kapcsainak burkolása; • A koordináló szikraköz leszerelése a középfeszültségű átvezető szigetelőről, vagy burkolása.

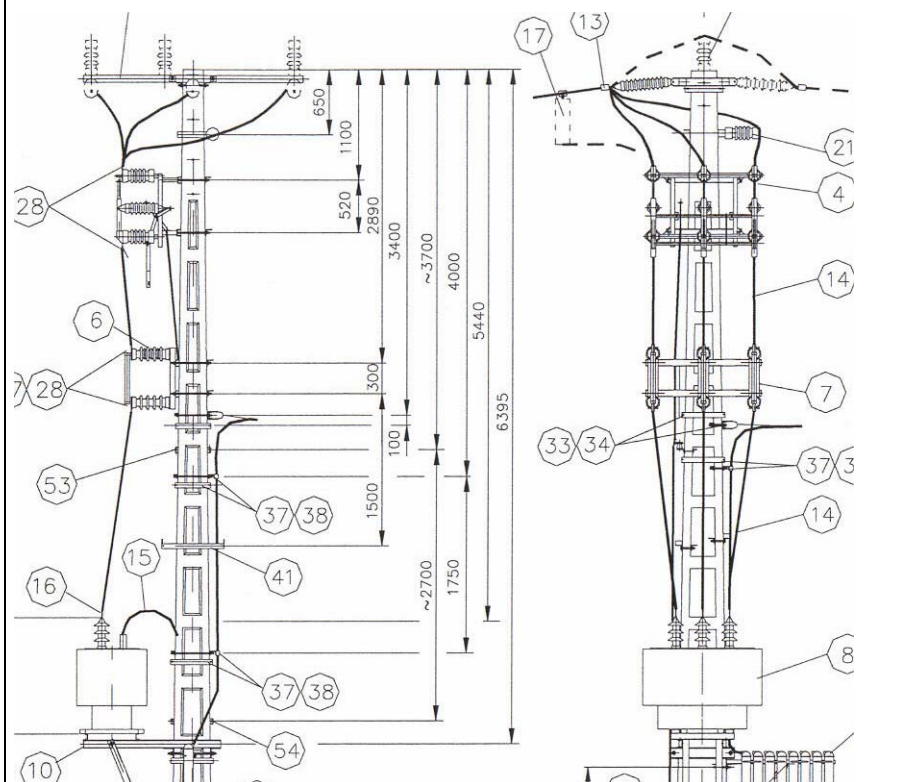
3.



OTRL 20/400-AA10; -AA18; -AA28 - fej- ill. átmenővé
alakítható állomás - 3-0-009/1

- Terelőszigetelők burkolása;
- Leágazó áramkötések lecserélése burkolt vezetékre a biztosító aljzatig, - szükség esetén a transzformátor kapcsokig; - ez esetben a transzformátor kapcsainak burkolása;
- A koordináló szikraköz leszerelése a középvezetől, vagy burkolása.

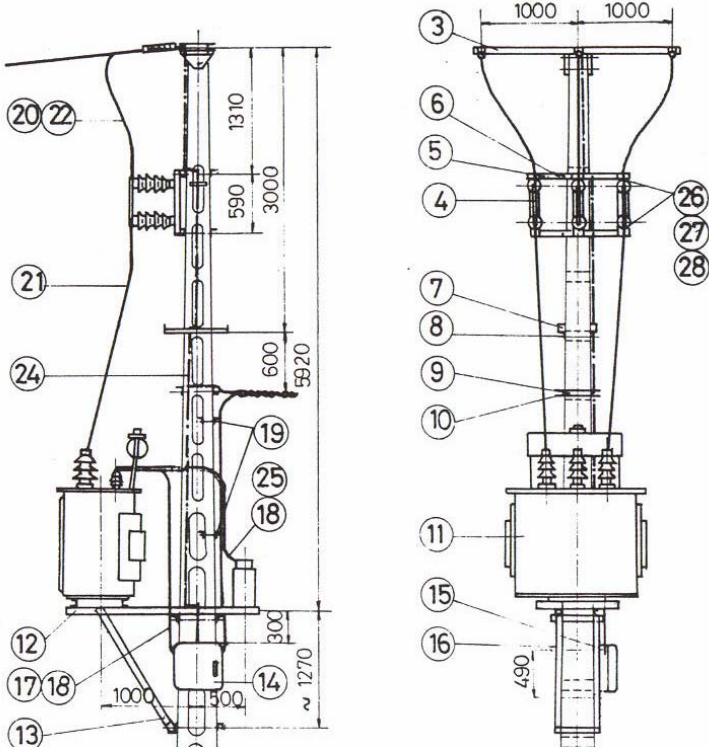
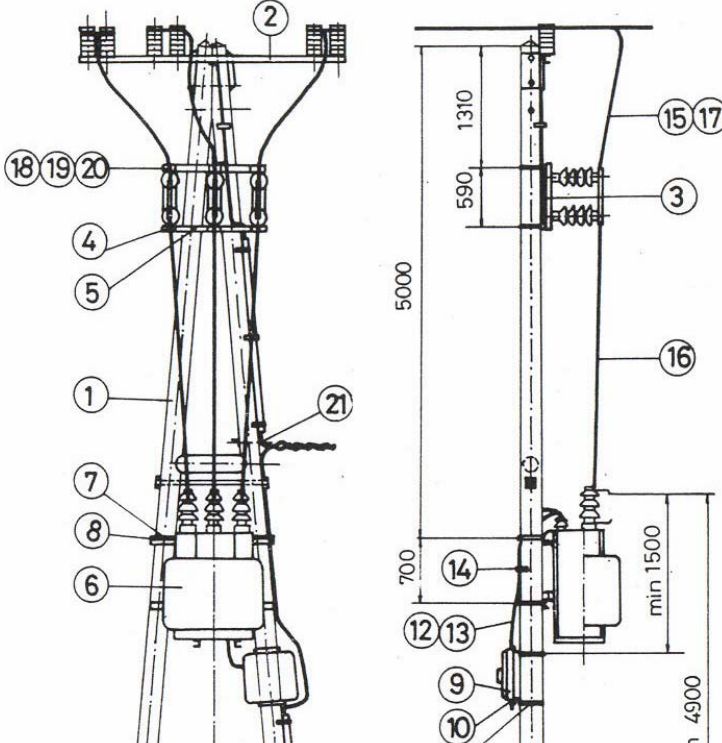
4.



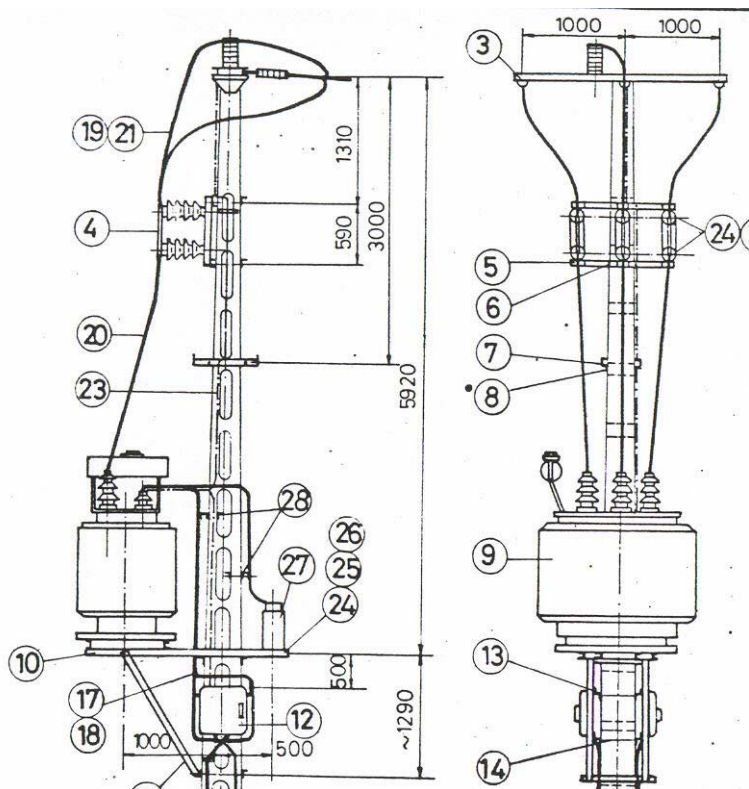
OTRL 20/400-AA010; -AA018; -AA028 - fej- ill. átmenővé
alakítható állomás - 3-0-011/1

- Terelőszigetelők burkolása;
- Leágazó áramkötések lecserélése burkolt vezetékre a biztosító aljzatig, - szükség esetén a transzformátor kapcsokig; - ez esetben a transzformátor kapcsainak burkolása;
- A koordináló szikraköz leszerelése a középvezetől, vagy burkolása.

5.4. Meglévő OTR állomások létesítésénél alkalmazandó megoldások

	OTR állomások a korábbi típustervek szerint	Alkalmazandó megoldások
1.	 <p>OTR 20/250 fejállomás B-12-1300 oszlopon - 3-00006</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 60 cm-nél rövidebb feszítő szigetelő(lánc) esetén kúszóút növelő gallér elhelyezése az alsó szigetelők vezető felőli végére; • Leágazó áramkötések lecserélése burkolt vezetékre a biztosító aljzatig, - szükség esetén a transzformátor kapcsokig; - ez esetben a transzformátor kapcsainak burkolása; • A koordináló szikraköz leszerelése a középfeszültségű átvezető szigetelőről, vagy burkolása.
2.	 <p>OTR 20/160 átmenőállomás FB oszlopon - 3-00010</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Szigetelő burkolat a keresztartóra és madárvédő burkolat a középső fázisra • Leágazó áramkötések lecserélése burkolt vezetékre a biztosító aljzatig, - szükség esetén a transzformátor kapcsokig; - ez esetben a transzformátor kapcsainak burkolása; • A koordináló szikraköz leszerelése a középfeszültségű átvezető szigetelőről, vagy burkolása.

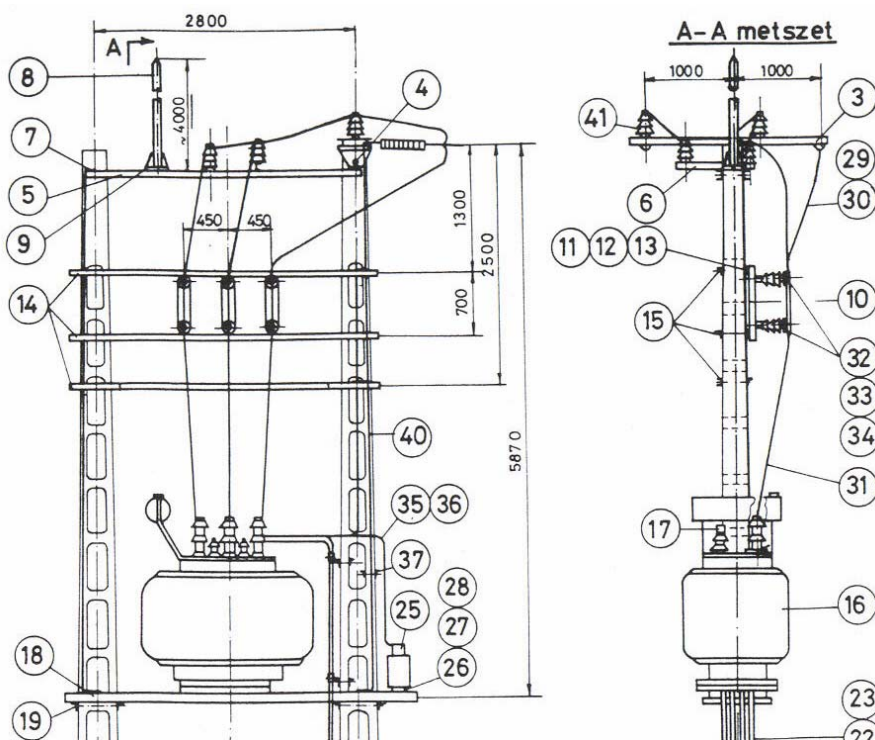
3.



OTR 20/400 fejállomás B-12-1300 oszlopon - 3-00015/A

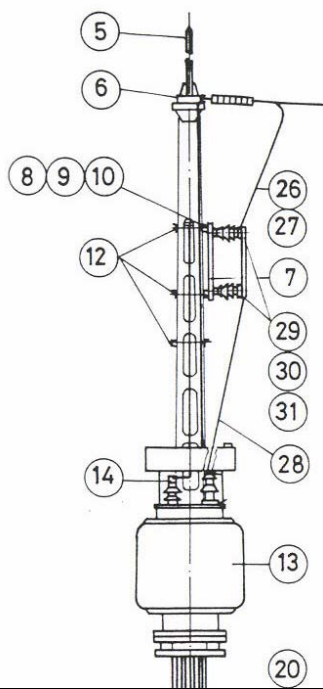
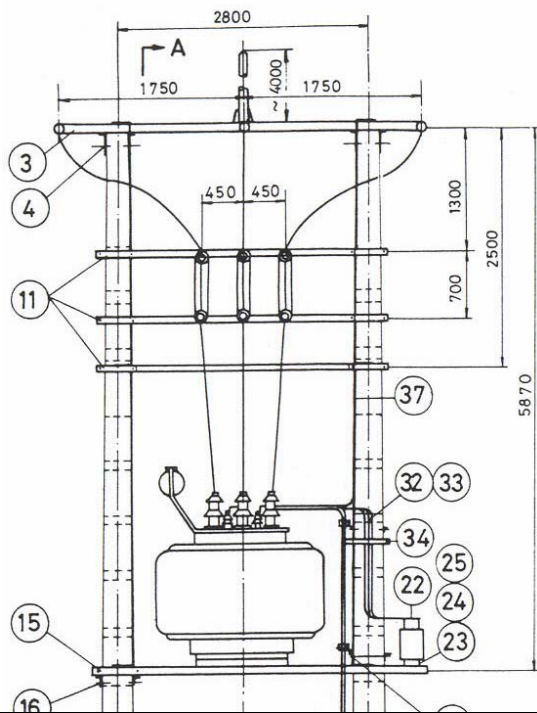
- 60 cm-nél rövidebb feszítő szigetelő(lánc) esetén kúszóút növelő gallér elhelyezése az alsó szigetelők vezető felőli végére;
- Terelőszigetelő burkolása;
- Leágazó áramkötések lecserélése burkolt vezetékre a biztosító aljzatig, - szükség esetén a transzformátor kapcsokig; - ez esetben a transzformátor kapcsainak burkolása; ha a 20. tétel Al sín, akkor annak burkolása, vagy lecserélése burkolt vezetődarabbal;
- A koordináló szikraköz leszerelése a középfeszültségű átvető szigetelőről, vagy burkolása.

4.

OTR 20/630 2 db B-12-1300 oszlopon oldalsó ráfeszítéssel
3-00019

- Ülőhely kialakítása az OK felett, amely véd a madarak ürülékétől,
- **vagy**
 - 60 cm-nél rövidebb feszítő szigetelő(lánc) esetén kúszóút növelő gallér elhelyezése az alsó szigetelők vezető felőli végére;
 - Terelőszigetelő burkolása;
 - Leágazó áramkötések lecserélése burkolt vezetékre a biztosító aljzatig, - szükség esetén a transzformátor kapcsokig; - ez esetben a transzformátor kapcsainak burkolása; ha a 31. tétel Al sín, akkor annak burkolása, vagy lecserélése burkolt vezetődarabbal;
 - A koordináló szikraköz leszerelése a középfeszültségű átvető szigetelőről, vagy burkolása.

5.



OTR 20/630 2 db B-12-1300 oszlopon mellső ráfeszítéssel
3-00018

➤ Ülőhely kialakítása az OK felett, amely véd a madarak ürülékétől,

➤ **vagy**

- Leágazó áramkötések lecserélése burkolt vezetékre a biztosító aljzatig, - szükség esetén a transzformátor kapcsokig; - ez esetben a transzformátor kapcsainak burkolása; ha a 28. tétel Al sín, akkor annak burkolása, vagy lecserélése burkolt vezetődarabbal;
- A koordináló szikraköz leszerelése a közép feszültségű átvezető szigetelőről, vagy burkolása.

Melléklet: Madárvédő burkolat méretei, a felszerelés technológiája

ENSTO

SP45.3 Madárvédő borítás

- Különböző típusú szigetelőkhöz alkalmazható
- A maximális szigetelőfej átmérő (A) 125 mm
- Könnyen szerelhető, alkalmazható törésszögben, nyakhomys vezetékek rögzítésénél is
- Az UV álló kábeltötegelők segítségével stabilan rögzíthető
- Burkolt vezetékek esetén az ívterelő szarvak (SE20.2) burkolására is alkalmas, így a teljes rendszer burkolt marad

18.04.2005
Carlos del Corral

UTILITY NETWORKS

magyar

ENSTO

SP45.3 Madárvédő felszerelése

1. Helyezze a leghosszabb kötegelőt a felső szigetelőtáncra és a vezető közé, majd a szigetelőtáncot megkerülve bújtsa át a burkolat közepén található nyíláson.

FONTOS!!!

- Ügyeljen a kötegelő felhelyezésére különben a burkolat lefordulhat
- A burkolat nem csúszhat rá a szigetelőtáncra, mert ez csökkenti a kúszóútát.

2. Húzza meg megfelelő erővel
3. A rövid kötegelők segítségével rögzítse a burkolatot a vezetőhöz.

A vezető alatt & a szigetelőtánc felett

18.04.2005
Carlos del Corral

UTILITY NETWORKS

magyar

ENSTO

SP45.3 Madárvédő borítás

- UV- és időjárásálló
- Nincs szükség szerszámmra a felszereléshez
- Az alábbi laboratóriumi teszteknek felel meg
 - Villamos teszt (átütési szilárdság) → No. 1166S
 - UV teszt → No. 1152S
- Az SP31.3-as szerelvény segítségével meghosszabbítható

18.04.2005
Carlos del Corral

UTILITY NETWORKS

magyar