

BKV Rt. Metró Üzemigazgatóság
Villamosberendezési Szakszolgálat

Áramátalakító Üzem

Technológiai Útastás száma:
VB-AM001

**MILLFAV felsővezeték és visszavezető hálózat
karbantartási és üzemeltetési technológiai utasítása**

Budapest, 1998. október 27.

Összeállította: Gács László üzemmérnök (BKV Rt. Infrastruktúra Kft.)
Szabó Imre üzemmérnök (Villber.Szakszolgálat)
Megyeri Sándor főművezető (Villber.Szakszolgálat)
Ellenőrizte: Gyerkó József üzemvezető (Villber.Szakszolgálat)
Borók Imre ügyvezető (BKV Rt. Infrastruktúra Kft.)
Jóváhagyta: Zentai László szakszolgálatvezető (Villber.Szakszolgálat)

TARTALOMJEGYZÉK

1. Bevezető
2. Általános előírások
 - 2.1. MILLFAV alagúti felsővezeték és visszavezető hálózat elemei
 - 2.2. A karbantartási munkafolyamatok veszélyes és ártalmas termelési tényezői
 - 2.3. A munkavégzés során betartandó műszaki és munkavédelmi előírások
 - 2.3.1. Feszültség alatti, de forgalommentes hálózaton végezhető technológiák:
 - 2.3.2. Az utasításban leírt minden más tevékenység
 - 2.3.3. Tűzvédelmi előírások:
 - 2.4. Karbantartási ciklusidő
 - 2.5. Létszám és munkaidő-szükséglet
 - 2.6. Műveleti utasítás
 - 2.6.1. Vizsgálás
 - 2.6.2. Technológiai előírások vizsgálásra, illetve karbantartásra
 - 2.7. A munkavégzés befejeztével elvégzendő környezetvédelmi előírások és a munkavégzéshez szükséges dokumentációk
3. Személyi feltételek:
4. Védőeszközök
- 5.. Szerszámszükséglet
6. Anyagszükséglet
7. Felhasznált és betartandó szabványok és utasítások jegyzéke

1. Bevezető

A BKV. RT. METRÓ INFRASTRUKTÚRA FŐMÉRNÖKSÉG Villamos Berendezési Szakszolgálatára üzemelteti az 1. számú Földalatti Vasútvonal (MILLFAV) tárgyi létesítményeit, illetve annak üzemképes feltételeit biztosítja az utasforgalom folyamatos kiszolgálását figyelembe véve a jelenleg hatályos szabványok előírásait, az élet és vagyonbiztonság, valamint a környezetvédelmi utasítások betartását. A technológiai utasítás az üzemviteli, valamint a rendkívüli (eseti) forgalmi és áramellátási zavarok megelőzésére illetve azok elhárítására vonatkozik.

A technológiai utasítás nem tartalmaz részletes munkafolyamat leírásokat, utasítási jellegűnek tartja

- az élet és vagyonbiztonságra veszélyes,
- az egészségre káros,
- az egyéb szakszolgálatok által előírt szabályok (F:1; F:2; P:2) betartását,
- a továbbiakban részletezett munkavédelmi eszközök használatát,
- a vontatási hálózaton kapcsolást végzők személyi és tárgyi feltételeit, a kapcsolási műveletek során betartandó követelményeket,
- a feszültség alatt, illetve feszültségmentes állapotban végezhető munkafolyamatokat
- a környezetvédelmi előírások betartását,
- az anyagforgalmazás (leszerelt, illetve felhasznált anyag) bizonylatoltan való elszámolását,
- a munkavégzés és a rendkívüli események (pl.: baleset, tárgyi, személyi sérülés, rongálás, más szakszolgálati berendezések munka közbeni rongálódása) KFM-en keresztüli, rögzített bejelentését,
- az érvényes szabványjegyzék és egyéb, a jogszabályoknak megfelelő utasítások, rendeletek felsorolását,
- a technológiai utasítás átdolgozásának, módosításának feltételeit.

2. Általános előírások

2.1. MILLFAV alagúti felsővezeték és visszavezető hálózat elemei

2.1.1. 600 V névleges egyenfeszültségű pozitív pólusú felsővezeték hálózat:

- áramvezető tápvezeték,
- áramvezető munkavezeték,
- áramvezető táppontok,
- beépített szigetelők,
- beépített fém kötőelemek,
- beépített kapcsoló elemek,
- a mindenkor érvényes jelzési utasításnak eleget tevő, a pozitív vezető feszültség állapotát jelző, illetve figyelmeztető és tiltó berendezések.

2.1.2. Felszíni (járműtelepi) pozitív felsővezeték hálózat:

- beépített oszlopok, tartókarok, tartóhuzalok,
- beépített szigetelők, feszítők,
- a beépített kapcsolóelemek

2.1.3. Negatív (áramvisszavezető) hálózat

- Sínáthidalók, hevederáthidalók, vágányáthidalók, szigetelt sínkötés áthidalók
- Földelési berendezések
- Tartóoszlopok

2.2. A karbantartási munkafolyamatok veszélyes és ártalmas termelési tényezői

- nem megfelelő a világítás,
- feszültség, illetve feszültség közelében (0,4 kV) végzett munka,
- idegen feszültség (0,4 kV) mindenkori jelenléte,
- csoportos munkavégzés hátrányai (egymást kiségitő, egymásra utaló személyek),
- vasúti pályatesten való közlekedés veszélyei (elcsúszás a váltóknál, elesés a pályára épített berendezésekbe),
- fejsérülés (a földémszerkezeti, vagy a felsővezeteki berendezésektől) járműtelepi

oszlopokról leesett tárgyaktól),

2.3. A munkavégzés során betartandó műszaki és munkavédelmi előírások

2.3.1. Feszültség alatti, de forgalommentes hálózaton végezhető technológiák:

- hálózati bejárás, szemrevételezéses ellenőrzés,
- villamos mérések (kivétel a földelési ellenállásmérés)
- visszavezető hálózat ellenőrzése, javítása,
- oszlopkapcsolókon végezhető működés ellenőrzése,
- oszloplábazat javítás, számozásának javítása,
- oszlopfestés a keresztuzalok tartókarok alatt 0,3 m-ig.

2.3.2. Az utasításban leírt minden más tevékenység csak az MSZ 1585. Sz. szabványban rögzített feszültségmentes hálózaton történhet.

2.3.3. Tűzvédelmi előírások:

A munkavégzés során minden dolgozónak kötelessége betartani a BKV. Rt. érvényes vállalati Tűzvédelmi Szabályzatában foglaltakat.

- Tűzveszélyes munkafolyamatokat csak írásos engedély alapján lehet végezni. Az engedélyt az üzemeltető tűzvédelmi felelőse adja ki.
- A munkavégzést csak szakképzett és tűzveszélyes munkavégzési engedéllyel rendelkező végezheti. A robbanómotoros gépekkel végzett munkák során az üzemanyag kezelésére, tárolására, szállítására előírtakat be kell tartani.
- A festési munkák során a festékekre, adalékanyagokra vonatkozó gyári- és tűzvédelmi előírásokat kell betartani.

2.4. Karbantartási ciklusidő

2.4.1. Ellenőrzések ciklusideje:

- a szigetelések épségét havonta, szemrevételezéssel,
- a leágazó áramkötések épségét havonta,
- a fűdémszerkezet beázásából eredő villamos zárlati helyeket havonta.
- Tisztítani kell a beépített szigetelőket háromévente.

– A beépített fém kötőelemek vizsgálata:

Szilárdságát ellenőrizni kell az alábbi ciklus szerint:

- a havi munkavezeték ellenőrzés során szemrevételezéssel,
- az évenkénti kopásmérés során a szigetelőkre beépített feszítők utánhúzása,
- a 3 évente történő szigetelés tisztítás során a feszítőcsavarok tisztítása, zsírozása,
- az alagúti tartókonzolok állapotának (mechanikai deformálódottságának ellenőrzése a havi vizsgálati ciklusban,
- a tartószerkezetek (az alagúti földembe épített konzolok) korrózióvédelmét 10 évenként javasoljuk elvégezni.

Amennyiben a 3 éves ciklus idejű tisztítás során 33 %-nál nagyobb korróziók (helyi kopás, bemaródás) észlelhetők, úgy az ütemezett, egyedi korrózióvédelmeket el kell végezni.

– A járműtelepi felsővezeték hálózat vizsgálati és javítási technológiája azonos az alagúti technológiával.

- Vezeték vizsgálása kopásméréssel felfüggesztési pontonként, illetve a két oszlop között mezőben (évente egyszer)
- Vezeték beszabályozottságának ellenőrzése. Ellenőrizni kell a függőleges magasságot és a vízszintes vonalvezetést évente két alkalommal.
- Földelési berendezések ellenőrzésénél az alagútban és a járműtelepen évente egy alkalommal ellenőrizni kell
 - a földelő kábel köpenyszigetelését,
 - a csavaros kötések szilárdságát.
 - Háromévente földelési ellenállásmérést kell végezni az MSZ 07-517 szabvány szerint.

2.5. Létszám és munkaidő-szükséglet

2.5.1. Villamos mérésekhez:

2 fő (ebből egy fő mérésvezető, egy fő szakképzett, kioktatott személy)

2.5.2. Felsővezeték karbantartáshoz:

4 fő (ebből 1 fő munkavezető, 3 fő szakképzett, de legalább kioktatott személy.

2.5.2. A karbantartáshoz szükséges munkaidőt a mindenkor érvényben lévő üzemre

vonatkozó

karbantartási ütemterv tartalmazza.

2.6. Műveleti utasítás

2.6.1. Vizsgálás

A vizsgálás a vontatási hálózat minden az előzőekben felsorolt alkotóelemeire kiterjedő munkafolyamat, amelyet a IV. pontjában leírt vizsgálókönyvbe kell rögzíteni. A vizsgálatot vezető személy köteles a könyvbe bejegyezni minden mért adatot, vagy jelenséget, amely a biztonságos üzemvitelt veszélyezteti.

A vizsgálat befejezése után a vizsgálatot vezető (csoport, vagy munkavezető, stb.) személy köteles szóban is tájékoztatni az üzemeltető részéről kijelölt munkatársat.

A vizsgálási és a kisebb javítási technológiákat nem célszerű minden esetben szétválasztani. A vonatközlekedést befolyásoló hibákat – pl.: áramszedő zavarmentes haladása, hálózati deformálódások, szigetelő hibák stb. – azonnal javítani kell.

2.6.2. Technológiai előírások vizsgálásra, illetve karbantartásra

2.6.2.1. Alagúti (pozitív pólusú) egyenáramú felsővezeték hálózat műszaki előírásai:

- A hálózat a névleges feszültségére a szabvány által előírt szigeteléssel rendelkezzen (évenkénti szigetelési, hurok ellenállási kóborárami mérésekkel ellenőrizték). A munkafolyamat FESZÜLTSEG alatt végzendő technológia.
- Ellenőrizni kell a beépített szigetelők mechanikai állapotát szemrevételezéssel havonta egyszer
 - csavarkötések feszességét,
 - törés, repedés észlelését.

Az ellenőrzésnél irányadó, hogy a szigetelők által rögzített munkavezeték függőleges tengelye a járműtengellyel, illetve annak párhuzamosával azonos legyen (a munkavezeték talpon maradjon). Ebben az esetben a vezetéken szimmetrikus – egytengelyű kopás keletkezik. Amennyiben a szigetelők elferdülnek, a vezetéken un., ferdekopás észlelhető.

- Háromévente el kell végezni a szigetelők tisztítását. Amennyiben az évente előírt MSZ. 4852-77 számú szabvány alapján lefolytatandó szigetelés ellenállási mérések során nem megfelelő értékek szerepelnek, úgy a mért hálózatrészen a tisztítást és szigetelő cserét soron kívül el kell végezni.
- A hálózat sajátosságaiból adódó vízszintes (horizontális) vonalvezetése biztosítsa az áramszedők szén, illetve bronz anyagú betéteinek folyamatos kopását (hasznos csúszófelület 800 mm).
- Biztosítsa a függőleges (vertikális) folyamatos áramszedő haladást, a pályaszakaszokra előírt (50 km/h) haladási sebességre.
Éppen ezért ellenőrizni és azonnal javítani kell a pozitív munkavezetéken a csatlakozási illetve illesztési pontoknál – adódó méretkülönbségeket – az előírt függőleges síkú méretváltozást (pálya szinthez viszonyítva).

A fentiekben leírt vezeték szabályozási munkákat csak az MSZ. 1585 számú szabványban előírt feszültségmentesítési munkák elvégzése (továbbiakban FESZÜLTSEGMENTES ÁLLAPOT) után lehet végezni.

Az alagúti pozitív vezetőjű felsővezeték hálózat (munkavezeték) ellenőrzése során havonta ellenőrizni kell az alábbi berendezésrészeket:

- A meglévő réz-vas szerelvényű hálózaton kiépített mechanikai légszakaszok ellenőrzése
 - a folyamatos ütközésmentes áramszedő haladásra,
 - az áramszedő felület vízszintes irányú hasznos (800 mm) felületkihasználásra,
 - a villamos érintkezését biztosító kábelkötés (táppontok) épségére, szilárdságára, az érintkező felületek csavarkötéseinek szilárdságára,
 - a hornyolt, kettős „U” profilú vasszerelvények, valamint a közé szerelt réz munkavezeték folyamatos, megfelelő szilárdságú összeszorítottságára,
 - a hálózaton, vagy az alagúti beton, fémszerkezeteken jelentkező villamos ívhatások okainak kivizsgálására, illetve azonnali megszüntetésére.
- Évente el kell végezni a réz munkavezeték kopásának mérését.
A mérést erre a célra kialakított Mérési Naplóban kell rögzíteni.

Mérési pontok:

- egyenes pályaszakaszon 50 m
 - ívelt pályaszakaszon 30 m
 - mechanikai illetve villamos szakaszátvezetésenként 3 db,
 - állomási kijáróknál a kijárat jelző után 50 m,
 - a hálózaton jelentkező egyedi kiverődéseknél,
a mérés csak a réz munkavezetésekre terjedjen ki.
- A méréshez MIKRO mérőt kell használni. A mérés során a MIKRO mérő körbeforgatásával mért legkisebb értéket kell figyelembe venni, naplózni.
- A mérések értékelése során meg kell határozni az esedékes munkavezetékek cserék helyét, idejét az alábbi szempontok figyelembe vételével:
- a kopás helye 40 % értéknél nagyobb (1. sz. melléklet),
ki kell jelölni azokat a pontokat, ahol csak helyi (10 m hosszú) szakaszos (100-150 m hosszú) vezetékcsereket kell elvégezni.
- Áramvezető tápvezeték az alagút teljes hosszában vágányonként 2x240 mm² Cu anyagú csupasz sodrott vezeték (kivétel a Vörösmarty u.-i végállomás, itt 1x240 mm²).
- Az állomások területén kettős szigeteléssel ellátott réz vezeték
- gyári szigetelés, műanyag,
 - szerelt szigetelés fa vagy műanyag.

Ellenőrizni kell:

- a szigetelések épségét havonta, szemrevételezéssel,
- a leágazó áramkötések épségét havonta,
- a fődémszerkezet beázásából eredő villamos zárlati helyeket.
- Tisztítani kell a beépített szigetelőket háromévente.

Amennyiben a beépítéstől (rögzített) eltérő vezetékbelógás észlelhető, úgy a felszerelt áramkötések le- és tisztítás utáni felszerelését kell elvégezni, ugyanígy a táppontok munkavezetékek felőli kötéseinél. Az úrszelvénybe belógó pontoknál többlétszigetelő beépítésével sűríteni kell a felfüggesztési pontokat.

- A beépített fém kötőelemek vizsgálata:

Szilárdságát ellenőrizni kell az alábbi ciklus szerint:

- a havi munkavezetékek ellenőrzés során szemrevételezéssel,
- az évenkénti kopásmérés során a szigetelőbe beépített feszítők utánhúzása,

- a 3 évente történő szigetelés tisztítás során a feszítőcsavarok tisztítása, zsírozása,
- az alagúti tartókonzolok állapotának (mechanikai deformálódottságának ellenőrzése a havi vizsgálati ciklusban,
- a tartószerkezetek (az alagúti födémbe épített konzolok) korrózióvédelmét 10 évenként javasoljuk elvégezni.

Amennyiben a 3 éves ciklus idejű tisztítás során 33 %-nál nagyobb korróziók (helyi kopás, bemaródás) észlelhetők, úgy az ütemezett, egyedi korrózióvédelmeket el kell végezni.

– Beépített kapcsoló elemek vizsgálása, javítása

Az alagúti vontatási hálózat pozitív pólusú vezetőibe épített feszültségfigyelő és földelő rövidzáró kapcsoló-berendezések élet és vagyonbiztonsági szempontokat figyelembe véve, kiemelt villamos berendezések.

- A jelzőlámpák, illetve a kapcsolók meghibásodását az állomási forgalmi személyzet észleli és rögzíti először. Bejelentési kötelezettsége van a mindenkori KFM szolgálatos vezetője felé. További kapcsolás csak a KFM-on keresztül történhet.

A kapcsoló-berendezés javítása nem felsővezeték hálózati munka.

A kapcsoló-berendezések kezelését a jelenleg érvényes utasítások címjegyzékében

szereplő dolgozók végezhetik (KMF, vagy az általa megbízott forgalmi szolgálatban dolgozó, valamint a Villamos Berendezés Szakszolgálat által kijelölt dolgozók).

2.6.2.2. Járműtelepi felsővezeték hálózat vizsgálása, karbantartása

A pozitív hálózat jellemzői:

típusa: csupasz szabadvezeték hálózat, vegyes mechanikai paraméterekkel szerelve.

Alaphálózatba merev rendszerű közúti villamos hálózat keresztuzalos kivitelben.

A VIII. és XI. Vágányok között félkompenzált lengő villamos felsővezeték hálózat tartókaros kivitelben

Beépített anyagok:

- Tartóoszlopok (vasoszlopok) MSZ. 147/1-8/81. sz. szabvány szerint.
- Tartóhuzalok (acél sodrony illetve horganyzott huzal).
- Tartókarok, szigetelők (porcelán vagy üvegszálas anyagú)

- Kapcsolók (VBKM típusúak)
 - Beépített kötőelemek.
- A járműtelepi felsővezeték hálózat vizsgálási és javítási technológiája azonos az alagúti technológiával.
- Vezeték vizsgálása kopásméréssel felfüggesztési pontonként, illetve a két oszlop között mezőben (évente egyszer)

- Vezeték beszabályozottságának ellenőrzése. Ellenőrizni kell a függőleges magasságot és a vízszintes vonalvezetést évente két alkalommal.

A merev rendszerű felsővezeték hálózat műszaki jellemzője, hogy a környezeti hőmérsékletváltozás hatására két felfüggesztési pont között a fém vezetők hossza változik. Így a keresztuzal és a réz vezeték hosszváltozása a hálózaton túlzott rezgési illetve gyűrődési pontokat képez (áramszedő sebességtől függően), amely a munkavezeték és a jármű áramszedőjére károsan hat. A járműtelepen üzemelő rövid váltóvezetékek találkozási pontjainál ebből adódóan több károsodás keletkezik. Éppen ezért törekedni kell arra, hogy minden (független) vezetékszakaszban hőmérséklettől függetlenül közel 600 + 800 KN feszítőerő legyen.

A beszabályozást

- a munkavezetéken rugóerőmérő alkalmazásával kell végezni,
- a keresztuzal beszabályozásánál a sínkorona és a munkavezeték közötti függőleges magasság mérést kell végezni (3-3,1 m).

A szabályozást évente két alkalommal

- nyári utánfeszítés (általában átlagosan + 20 °C hőmérsékletnél, április vége)
- téli vezeték lazítást 0 °C hőmérsékletnél végezzék.

A téli és nyári szabályozásnál a munkavezeték ki kell szerelni a szorítóból, illetve a szorítókat fel kell lazítani. A beszabályozás után ellenőrizni kell a tartósodronyok

- feszességét,
 - a beépített szigetelők épségét,
 - a beépített csavarok működőképességét, korrodáltságát.
- El kell végezni a tartóoszlopok állékonyságának vizsgálatát évente egy alkalommal, szemrevételezéssel (függőleges irány az alapozástól a feszítési

pontig).

- Korrodáltságának állapotát (különös tekintettel az oszloplábazattól a feszítési pontig – 3,3 m).
- Az oszloplábazat épségét (törött, repedt lábazatot el kell távolítani az oszloptörzset rozsdátalanítani, alapozó festés után a lábazatot a vonatkozó építési előírás után újra készíteni).
- A tartóhuzalok ellenőrzése során el kell végezni
 - Törött, repedt szigetelőket azonnal cserélni kell,
 - Csorbult szigetelőkön szigetelési ellenállást kell végezni SEBA DYNATRONIC típusú műszerrel 3 kV értékig.
 - 3 éves ciklusidőnként a szigetelés ellenállás mérések előtt el kell végezni a szigetelők tisztítását.

2.6.2.3. A járműtelepen beépített külsőtéri egyszarkú rudazathajtású szakaszkapcsolóban (árbockapcsolók) végzendő karbantartási, javítási munkák.

A munkavégzések a kiemelt fontosságú kapcsolók működtetésének biztonságát szolgálják.

A kapcsolókészülékek kezelési utasítását a mellékelt Járműtelepi Kapcsolási Utasítás részletesen rögzíti.

A kapcsolók vizsgálata a negyedévenkénti ciklikus vonalvizsgálat idején történik. A vizsgálatnak ki kell terjednie az alábbi üzemeltetési feladatokra:

- a rudazat épsége (nem repedt, deformált, a csuklópontok függőlegesen egy síkban vannak, a kezelőkar nem törött, a kezelőkar ki- és bekapcsolt állása egyértelmű, zárható),
- a beépített szigetelők épsége (törött, repedt szigetelőt azonnal cserélni kell),
- az érintkezők jól zárnak, az áramátadó felületek tiszták, (érintkező rugók épek, villamos ív nyomai nem láthatók, illetve azokat el kell távolítani. Az álló és a mozgóérintkezők geometriai tengelye közös),
- a földelő, rövidrezáró vezeték áramkötései épek, szigetelése megfelelő,
- a felszerelt kapcsoló az alapvető utasításban rögzített hálózatrész kapcsolását végzi,
- a kapcsolóra szerelt jelzőablak állapota megfelelő (nem korrodált, tiszta, csavaros kötése megfelelőek).

A fentiekben leírt munkafolyamatokat szemrevételezéssel és egyszerű próbakapcsolással

negyedévente egy alkalommal kell elvégezni. A próbakapcsolások végzése előtt a munkavezető köteles egyeztetni a járműtelepi műszakvezetővel.

2.6.2.4. Negatív pólusú (visszavezető hálózat) ellenőrzése, karbantartása, javítása

A berendezés műszaki paraméterei:

Alaphálózat a vasúti sínszál – mint áramvezető – ezért folyamatosan gondoskodni kell vezetési folytonosságáról (elektromosan jól vezető), átmeneti pontok, kontaktok biztosításáról, karbantartásáról, javításáról

- meg kell felelni az érintésvédelmi előírásoknak,
- biztosítani kell az alagúti sínrendszer és egyéb beépített fémszerkezet közötti előírt szigeteltségi állapotot.

Ennek érdekében az alábbi típusú áramkötések lettek a sínhálózatba beépítve:

- heveder áthidalók (kis kontakt, egy sínszálon a nem hegesztett kötésű sínvégek áthidalása)
- sínáthidalók (egy vágány két sínszálának átkötése)
- vágányáthidalók (két párhuzamosan futó vágány egymás melletti belső sínszálainak átkötése)
- negatív kitáplálási kötések (szívópontok, az áramátalakítóból kijövő alagúti kapcsolóhelyiségek negatív szakaszoló kapcsoló alsó érintkezőjét az állomási sínszálakkal összekötő berendezés)
- földelő-rövidzáró kapcsolók negatív lekötései a futó sínhez,
- „Z” kötések (szigetelt sínkötések megkerülő átkötései)

A fentiekben felsorolt kötőelemek anyaga SzAMKATvM 1x1000 mm² keresztmetszetű földkábel, mindkét végén saruval ellátott anyag. A rögzítésük csavarokkal történt.

A vizsgálás során ellenőrizni kell a

- kábelek köpenyszigetelésének épségét (sérült szigetelésű kábel a sín és egyéb alagúti fémszerkezet szigetelését lerontja, zárlatot okozhat, amely a biztosítóberendezés működését befolyásolhatja) A helyi kisebb sérülést műanyag szigetelőszalaggal javítani kell,
- a csavarkötések megfelelő szorosságát ellenőrizni kell. (Laza kötést utánhúzással kell javítani.)

2.6.2.5. Földelési berendezések ellenőrzésénél az alagútban és a járműtelepen évente egy

alkalommal ellenőrizni kell

- a földelő kábel köpenyszigetelését,
- a csavaros kötések szilárdságát.

Háromévente földelési ellenállásmérést kell végezni az MSZ 07-517 szabvány szerint.

2.6.2.6. Tartókonzolok, illetve oszlopok számozása:

Mindkét hálózatrészen (alagút, felszín) a vezetékkopás-méréssel egy időben kell végezni, illetve leújítani.

2.7. A munkavégzés befejeztével elvégzendő környezetvédelmi előírások és a munkavégzéshez szükséges dokumentációk

2.7.1. A felsővezeték hálózat karbantartása viszonylag környezetbarát, mivel kevésbé gépesített inkább kézi jellegű munkavégzés.

Ennek ellenére keletkezik környezetszennyező anyag

- törött műanyag szigetelő,
- törött porcelánszigetelő,
- bontási hulladékok (beton, fém)
- kiürült festékes dobozok,
- elhasználódott rongyok, tisztító eszközök, egyéb hulladékok.

Ezeket a szennyező anyagokat a munka befejezése után, de a forgalomba helyezés előtt a munkacsoport köteles eltávolítani, azt a MILLFAV területéről a kijelölt tárolási helyekre elszállítani.

2.7.2. Dokumentálás:

- állóeszköz nyilvántartás folyamatos javítása (a BKV Rt. ügyrendje alapján),
- vonalvizsgálási (kopásmérés) könyvek folyamatos vezetése,
- villamos mérési jegyzőkönyvek folyamatos bizonylatolása,
- az éves felújítási és karbantartási terv elkészítése, a végrehajtás bizonylatolása,
- az éves felújítási és fejlesztési terv elkészítése, a végrehajtás bizonylatolása,
- a munkavégzők személyi feltételeinek megléte, annak bizonylatolása (orvosi, forgalmi, pályaalkalmassági engedélyek)

3. Személyi feltételek:

3.1. A vontatási hálózaton ellenőrzési, karbantartási és zavarelhárítási munkát csak a

MILLFAV Forgalmi és Munkavédelmi vizsgával rendelkező személyek végezhetnek.

- 3.2. A munkacsapat vezetője csak olyan személy lehet, aki a MILLFAV vontatási hálózat felépítését, kapcsolási lehetőségeit jól ismeri és az MSZ 1585 szabvány értelmében szakképzett és kioktatott személy.
- 3.3. Az egyéni védőeszközök meglétéért, használatáért a munkát végző dolgozó, a csoportos védőeszközök meglétéért illetve használatáért a munkacsapat vezetője a felelős.

4. Védőeszközök

4.1. Egyéni védőeszközök:

- munkakörre előírt munkaruha,
- munkakörre előírt bakancs, vagy védőcipő,
- fejtámasztó sisak,
- narancsszínű védőmellény,
- tenyérvédő kesztyű,
- mentőöv övtáskával,
- esőköpeny,
- téliesített vattakabát,
- elektromos hosszúszerű bőrkesztyű
- védőszemüveg
- átlátszó műanyag védőálarc.

4.2. Csoportos védőeszközök

- mentőláda,
- földelő, rövidrezáró készülék,
- feszültség ellenőrző műszer (0-1000 V-ig)
- MILLFAV hálózaton üzemképes rádiótelefon

5. Szerszámszükséglet

5.1. Villamos mérésekhez:

- Szerszám:
- a mérési technológiához szükséges mérőműszerek, tartozékokkal,
 - 1000 V feszültségig szigetelt szerszámok.

5.2. Felsővezeték karbantartáshoz:

Szerszám: felsővezeték szerelő egyéni szerszámok:

- villáskulcskészlet 10-32-ig
- vasfűrész
- kalapács (1 kg)
- kötőkulcs (4,2-8 mm-ig)
- munkavezeték fordítókulcs
- fakalapács
- krovakulcs (8-27 mm-ig)
- szigetelt csavarhúzó 150 ill. 180 mm-ig
- szigetelt kombinált fogó 200-as
- csapszegvágó olló 800-as
- kábelvágó olló 800-as

felsővezeték szerelő csoportos szerszámok:

- 4 m-es kétágú fa létra
- 7 m-es kétágú fa létra
- műanyag kerekes szerelő kocsi, vagy gépkocsi
- rugós-ékes feszítő (4 db)
- láncos feszítő 800 kV-ig 2 db
- kender, vagy műanyag kötél 16 m-ig, 2 db 20 m hosszban.

6. Anyagszükséglet

A karbantartáshoz és hibaelhárításhoz az ellenőrzés során feltárt hiányosságok megszüntetéséhez előírt anyagok felhasználása szükséges.

7. Felhasznált és betartandó szabványok és utasítások jegyzéke

MSZ 177/1-1996 Érintésvédelem
MSZ 1585-1994 Üzemi szabályzat

- MSZ 07-5035-1991 Közúti, vasúti munkavezeték szorítók
- MSZ 4852-77 Szigetelési ellenállásmérés
- MSZ 07-517 Villamos üzemű helyi tömegközlekedés áramellátó rendszereinek érintésvédelme
- MSZ 147/1..3-81 Felsővezeték tartó négyszög keresztmetszetű acéloszlopok (Általános műszaki előírások, alapozás, Típusok és méretek)
- MSZ 14399-80 Technológiai műveleti, kezelési és karbantartási utasítások munkavédelmi követelményei
- F1 MILLFAV Módosított Jelzési Végrehajtási Utasítás
- F2 MILLFAV Módosított Forgalmi végrehajtási Utasítás
- MILLFAV Járműtelepi Technológiai Rend
 - MILLFAV Járműtelepi Kapcsolási Utasítás
 - MILLFAV Új típusú felsővezeték rendszer leírása
 - BKV Rt. Tűzvédelmi Szabályzata
 - BKV Rt. Közúti villamos felsővezeték-rendszer karbantartása