

Tervezési segédlet
villamosenergia-ipari építésügyi eljárásokhoz
2018. augusztus

Természet- és tájvédelem

A természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény (Tvt.) természet védelméről szóló 43. § (1) bekezdése alapján „*Tilos a védett állatfajok egyedének zavarása, károsítása, kínzása, elpusztítása, szaporodásának és más élettevékenységének veszélyeztetése, lakó-, élő-, táplálkozó-, költő-, pihenő- vagy búvóhelyeinek lerombolása, károsítása.*”

A középfeszültségű légvezetékek szigeteletlen oszlop-keresztartói, leesésgátlói és/vagy fázisvezetői a védett és fokozottan védett madárfajok (melyek számos esetben Natura 2000 területek jelölő madárfajai is egyben) egyedeinek áramütéses pusztulását okozhatják. A légvezetékek létesítésekor – összhangban a Tvt. 7. § (5) bek.-ben foglaltakkal –, ezért olyan műszaki megoldások alkalmazása szükséges, amelyek alkalmasak a madarakat érő áramütések bekövetkezésének megelőzésére, illetve megakadályozására. A légvezetékek létesítésekor figyelmet kell arra is fordítani, a madarak vezetéknek történő ütközés következtében történő pusztulásának megelőzésére is. A fentiek alapján a madarak által sűrűn használt útvonalak (pl. folyók, patakok, cserje-, erdősávok, nyiladékok), továbbá a madárvonulási területek légvezetékekkel történő keresztezésekor a vezetékeken különböző **madáreltérítők alkalmazása** is indokolt lehet.

A szükséges műszaki megoldás kiválasztásában az alábbi madárvédelmi alapelvek figyelembevételével nyújthat segítséget:

1. Meglévő vezetékszakaszok utólagos madárvédelmi kiegészítésének alapelvei

1. 1. Madárvédelmi kiegészítések előírásai az oszlop funkciója szerint

1. 1. 1. Tartóoszlopok

Az állószigetelés, a sodronyokat a tartószerkezet síkja felett hordozó szerkezettel kialakított tartóoszlopok utólagos madárvédelmi kiegészítésének módszere a vezetők „oszlopközeli részének” utólagos burkolása. A madárvédelmi kiegészítés egyik alapvető feltétele, hogy az ilyen célú beavatkozással érintett vezetékszakasz tartószerkezeteinek, szigetelőinek, vezetékrögzítéseinek stb. műszaki állapota külön-külön vizsgálva és összességében is megfelelő legyen. A burkolat jelentősen korlátozza a vezetékrögzítések állapotának ellenőrzését, az esetleges károsodások (elemi szálak törése, kisodródása) észlelését, amely váratlan meghibásodást eredményezhet, és ezzel csökkentheti az üzembiztonságot. A burkolat típusának, méretének hibás megválasztása, esetleg hiányos, kivitelezési hibákkal terhelt felszerelése (szerelési technológia ismeretének hiánya, elhibázott anyagválasztás, figyelmetlenség) növelheti az üzemzavar esélyét (kúszóáram útjának lerövidülése). Ha az érintett szakasz egyes szerkezeti elemei, vezetősodronyai, szigetelői stb. nem megfelelő állapotúak, azokat a madárvédelmi kiegészítést megelőzően javítani, cserélni kell.

A burkolat úgy kerüljön felhelyezésre, hogy a tartószerkezetre ülő madarak ne tudják megérinteni a mellettük húzódó vezetősodronyt és annak a tartószigetelőkön kialakított rögzítését.

A sodronynak a szigetelőfejen kialakított rögzítése és kétoldali, megadott hosszúságú része kerüljön a burkolat alá, takarásba.

A burkolatok anyaga az időjárási tényezők (UV-sugárzás, villámlás, viharos szél, fagy) hatására idővel előregszik, károsodhat. A burkolattal ellátott vezetékszakaszokat rendszeresen ellenőrizni, a leeső,

sérült, hiányzó elemeket pótolni szükséges. Ennek elmaradása a madarak ismételt pusztulását okozza.

Előírások vezetősodronyok oszlopközeli részének burkolása esetén, tartóoszlopokon:

- a. a fejszerkezetre szerelt állószigetelő típusának (*nyakhornyos, fejhornyos, fejszerelvényes*), méreteinek (*fejátmérő, fejmagasság*) és a vezetőrögztítésnek (*pólyás Ω , előre formázott PLP, szorítóbilincses*) megfelelő, előbbiekhöz méretben és formában is illő burkolatot kell használni;
- b. a burkolat teljes mértékben, hiánytalanul fedje be a szigetelőfejet és a rajta kialakított vezetőrögztítést, de csak az említett elemeket, a szigetelő ernyőit már ne;
- c. a vezetősodronyt a szigetelő mindkét oldalán legalább 800- 800 mm hosszan fedje a burkolat, hogy a nagytermetű (*nagy szárnyfesztávolságú*) madarak részére is kellő védelmet nyújtson;
- d. a kettőzött szigetelőknön, fokozott vagy különleges biztonsággal rögzített vezetők burkolására e célra kialakított, kellően flexibilis burkolattípust kell alkalmazni, amely alkalmas arra, hogy az előírt hosszban, hiánytalanul fedje a vezetősodronyt és a gyakran egyedi szögben csatlakozó pótszálat is;
- e. a burkolat anyaga, kialakítása és rögzítésének módszere tegye lehetővé, hogy a vonaltörésben, egyedi törésszögben rögzített vezetők is hiánytalanul, teljes értékűen lehessen burkolni;
- f. a már burkolattal ellátott tartóoszlopok vezetőrögztítésének esetleg szükségessé váló javítását követően a burkolat leszerelt elemei (*a rögzítő elemek kivételével*) újból felszerelhetők legyenek;
- g. a vezető és szigetelő burkolattal, másként nevezve madárvédő burkolattal ellátott vezetékszakaszok időszakos ellenőrzése során vizsgálni és dokumentálni kell a burkolatok állapotát is, és a láthatóan károsodott vagy hiányzó (*pl. UV sugárzás, villámlás, viharos szél hatására*) burkolatokat az előző pontokban megadott szempontok szerint cserélni, pótolni kell.

1. 1. 2. Feszítőoszlopok

A madárvédelmi kiegészítések nélküli feszítőoszlopok jelentős madárpusztulást eredményeznek. A feszítőoszlopok madárvédelmi kiegészítésének alapvető feltétele, hogy a beavatkozással érintett oszlop fejszerkezetének, szigetelőinek, vezetékrögztítéseinek stb. műszaki állapota megfelelő legyen, melynek eredményeként a madárvédelmi kiegészítést követően sem alakulhat ki „váratlan üzemzavar”. Ha az adott oszlop egyes szerkezeti elemei, vezetősodronyai, feszítőszigetelői stb. nem kielégítő állapotúak, azokat a madárvédelmi kiegészítést megelőzve kell kijavítani, cserélni. Ezzel egyértelműen megelőzhető a szükségtelen meghibásodás, a madarak védelme is megoldható, továbbá a felszerelt madárvédelmi eszközök hasznos élettartama, pozitív hatása is jelentősebb.

A feszítőoszlopok madárvédelmi kiegészítése jóval kevesebb műszaki kockázatot rejt a tartóoszlopok azonos célú beavatkozásához mérten, mert a felszerelésre kerülő védőeszközök és az alkalmazott megoldások érdemben nem változtatnak a szerkezet kialakításán, továbbá egyetlen szerkezeti elem se kerül takarásba. Az oszlop üzembiztonsága bizonyos értelemben javul is, mivel a korábbi, madarak által létrehozott fázis-föld zárlat esélye megszűnik, melynek eredményeként szükségtelenné válik az ilyen eredetű zárlat elhárítása.

Az átmeneti megoldásként madárvédelmi céllal alkalmazott megoldások és felszerelt kiegészítők egy része (pl. madárszárny-terelő) a végleges megoldást eredményező hosszabb szigetelőlánc cseréjéig, részleges vagy teljes rekonstrukcióig hivatott betölteni funkcióját.

A madárvédelmi célú kiegészítés alapelveinek, egyúttal az ebből fakadó szerelési technológia és eszközhasználat ismeretének hiánya és/vagy figyelmetlenség a szerelés során rosszul kialakított burkolt áramkötésekhez, a hanyag módon, rossz pozícióban szerelt szárnyterelők madárvédelmi hatékonyságának csökkenéséhez vezet.

A madárszárny-terelők anyaga az időjárási tényezők (*UV-sugárzás, villámlás, viharos szél, fagy*) hatására idővel előregszik, károsodhat. A burkolattal ellátott vezetékszakaszokat rendszeresen ellenőrizni, a leeső, sérült, hiányzó elemeket pótolni szükséges. Ennek elmaradása a madarak ismételt pusztulását okozza.

Feszítőoszlopok burkolt vezetős kiegészítésének előírásai:

- a. az összes, a kiegészítést megelőzően csupasz áramkötés cseréje burkolt vezetékkel (BSZV) történjen, amely leginkább a fázis-föld, de a fázis-fázis zárlat esélyét is minimálisra csökkenti;
- b. a lehető legtöbb burkolt vezetős áramkötés a fejszerkezet síkja alatt, az alsó térben kerüljön kialakításra, kivéve a feszítőoszlop és fejszerkezet(ei) térbeli helyzete, üzemviteli szerepe, szerkezeti kialakítása, vezetőlrendezése (pl. *fázisforgatás vagy többirányú elágazás*) eredményeként csak fent elhelyezhetőket;
- c. a burkolt vezetős áramkötések csatlakozási pontjának kialakítása, szorítóbilincses kötésének térbeli helyzete – különösen a fejszerkezet síkja feletti térben húzódó áramkötés(ek) esetén – nem kerülhet a fázisvezető vízszintes síkja fölötti helyzetbe;
- d. a végfeszítő szerelvényből felfelé kiálló vezetékcsomagnak a burkolt vezetős áramkötés csatlakozási pontjaként való igénybevétele nem fogadható el;
- e. a jelentősebb hosszúságú, burkolt vezetős áramkötések szükséges terelése, rögzítése csak az erre alkalmasan kialakított szigetelőtípussal történhet (*szigetelő tulajdonságú betéttel kialakított fejszerelvényes szigetelő, csapos FAM szigetelő*), továbbá a burkolt vezeték közvetlenül nem érintkezhet fémes elemmel (pl. *kompozit szigetelő fém feje, vagy alu. kötöző drót*), mert ellenkező esetben a burkolata károsodik, melynek eredményeként a vele érintkező madár áramütését okozza;
- f. a csapos FAM szigetelő (*olyan célszerűen kialakított szigetelő típus, amelyet adott méretű fém csapja alkalmassá teszi az oldható csatlakozóval szerelt burkolt vezetős áramkötések rögzítésére, feszültség alatti munkavégzés során zajló kezelésére*) csak a hossz tengelyét tekintve vertikálisan, csapjával lefelé, mintegy függesztett helyzetben, a madarak számára beülő-helyként is azonosítható, eltérő potenciálú szerkezeti részekről biztonságos távolságra rögzíthető.

Feszítőoszlopok madárszárny-terelős vagy beülés-gátlós kiegészítésének előírásai:

- g. a madárvédelmi szempontból rövidnek minősülő, azaz 700 mm-nél rövidebb szigetelőláncokra, a szigetelő ernyőzetének vezető felőli utolsó közébe madárszárny-terelőt kell rögzíteni;
- h. a szárnyterelő elhelyezése nem elfogadható, ha az nem a rúdszigetelő fázisvezető felőli utolsó ernyőközébe vagy kompozit szigetelő esetén az utolsó ernyő belső oldalán kerül rögzítésre, mint

ahogy az sem, ha a feszítőszigetelő fázispotenciálú csatlakozó elemén (*villanyak*) illetve szerelvénnyén kerül rögzítésre;

- i. a kompozit anyagú feszítőszigetelőkre szerelendő szárnyterelő szigetelővel érintkező, csatlakozó felületének bevonata vagy betétje olyan legyen, amely szoros, ugyanakkor kellően rugalmas, csúszásmentes rögzítést eredményez, illetve a szélnyomás hatására előforduló billegést és ennek felületkárosító, koptató hatását kizárja;
- j. a madárszárny-terelő elvárt átmérője nem lehet kevesebb 500 mm-nél, illetve a feszítőszigetelő síkja feletti kiterjedése nem lehet kevesebb 250 mm-nél;
- k. a madárszárny-terelő legyen alkalmas a különböző átmérőjű, továbbá az egyes és/vagy a párhuzamosan kettőzött szigetelőkön való biztos rögzítésre, valamint rögzítő mechanizmusa úgy legyen megoldva, hogy szerepét többszöri, ismétlődő le- és felszerelést (*egyes karbantartási munkák végzését a szárnyterelők akadályozhatják*) követően is hiánytalanul betöltse;
- l. a madárvédelmi szempontból rövidnek minősülő feszítő szigetelőláncok vezető felőli, fázispotenciálú szerkezetét és a vezető adott hosszát e célra kidolgozott védőburkolattal is biztonságossá lehet tenni;
- m. a madárvédelmi szempontból biztonságosnak minősülő (*700 mm vagy annál hosszabb*) feszítő szigetelőláncokat a szigetelők soros kettőzésével is meg lehet valósítani, de a hossz méret növelése nem fogadható el a földpotenciálon rögzített szerkezeti rész (*villás közdarab*) meghosszabbításával;
- n. a nyomvonal-törésben álló feszítőoszlopok – alapvetően rövid szigetelőlánccal szerelt – eltérő potenciálú szerkezeti elemeinek geometriai helyzetéből fakadó fázis-föld távolságcsökkenés madárpusztulást eredményező hatását a feszítő fejszerkezet alapkeretének meghatározott pontjain elhelyezett, alkalmas méretű és kialakítású beülés-gátló szerelvénnyel is meg lehet akadályozni.
- o. a madárszárny-terelővel, védőburkolattal, beülés-gátlóval ellátott feszítőoszlopok időszakos ellenőrzése során vizsgálni és dokumentálni kell az alkalmazott madárvédelmi eszköz állapotát is, és a láthatóan károsodott vagy hiányzó (*pl. UV sugárzás, villámlás, viharos szél hatására*) eszközt cserélni, pótolni kell, a megelőző pontokban megadott szempontok szerint.

1. 1. 3. Légszigetelésű oszlopkapcsolók

Az oszlopkapcsolók alapszerkezetét valamely tartó-, vagy feszítőoszlop változat képezi. Madárvédelmi kiegészítésük során tehát a tartó- és/vagy a feszítőoszlopok esetén szükséges módszerek és kiegészítő eszközök a kapcsolóval szerelt oszlopok azonos szerepű elemeinél is az előírás szerint alkalmazandók.

A kapcsolószerkezetek, mint jelentősebb méretű, összetett szerkezetek, vonzó ülőhelyet képeznek sok madárfaj egyedei számára. Az oszlopkapcsolók jelentős hányada a feszítőoszlopok csúcsán került elhelyezésre. A légszigetelésű kapcsolók szerkezeti kialakítása és működési elve – a működtetés közben keletkező villamos ív és ennek hatása – nem teszi lehetővé az elvileg legbiztonságosabb utólagos megoldás, a védőburkolat kialakítását. Ennek hiányában az oszlopcsúcson elhelyezett légszigetelésű kapcsolókat a jelenleg rendelkezésre álló madárvédelmi szerelvények teljes körű alkalmazásával sem lehet biztonságossá tenni.

Ahol lehet, az oszlopcsúcsi helyzetű kapcsolószerkezetek esetén a kapcsolók leszerelésével és oldható (FAM - feszültség alatti munkavégzéshez fejlesztett) áramkötések kialakításával kell csökkenteni a madarakra gyakorolt veszélyességük mértékét. Az oldható áramkötések technológiai előírásnak megfelelő kezelése szükségessé teszi az ilyen típusú áramkötések fejszerkezet alatti kialakítását, elhelyezését. Ha az adott oszlop szerkezete vagy vezetőelrendezése ezt csapos FAM szigetelő alkalmazásával teszi lehetővé, azt csak függesztett helyzetben lehet elhelyezni a fejszerkezeten vagy segéd tartón. A burkolt vezetős FAM áramkötés térbeli kialakítása és egyszerűsége okán madárvédelmi szempontból a „legbiztonságosabb kapcsoló” módszer. Ez a megoldás számos előnnyel jár műszaki és üzemviteli szempontból is. A továbbiakban nincs szükség az adott kapcsolószerkezet karbantartására, esetleges hibajavítására, ugyanakkor az üzemvitelben betöltött szerepe, az adott vonalszakasz vagy készülék feszültség-mentesítése egyszerű, karbantartást nem igénylő, költséghatékony megoldással biztosítható, és kevesebb fogyasztót érintő zavartatást eredményez stb.

A földkábel vagy transzformátor célszerű feszültségmentesítése érdekében az oszlop törzsére, vertikális helyzetben szerelt kapcsoló kerül. Az így elhelyezett kapcsoló felett – a földkábel vagy transzformátor védelmi készülékeként – gyakran túlfeszültség-korlátozóval szerelt konzol kap helyet, melynek tartója is vízszintes helyzetben kerül rögzítésre. Így tehát a kapcsoló és a túlfeszültség-korlátozó tartószerkezetei ülőhelyet képeznek a madarak számára. Ezért ilyen esetekben is a feszítőoszlopok és oszlopkapcsolók esetén előírt kiegészítő madárvédelmi megoldások, szerelvények alkalmazandók – a madárkiülő kivételével.

Leágazó oszlopon, annak leágazó vasszerkezetén, vízszintes helyzetben rögzített légszigetelésű kapcsoló esetén – amennyiben a burkolt vezetős FAM áramkötés nem alkalmazható – a madárvédelmi célt szolgáló kiegészítések és eszközök – a madárkiülő kivételével – teljes körűen alkalmazandók.

Madárkiülőt nem kell/lehet felszerelni, mivel

- az oszlopnak a leágazó kapcsolóhoz képest magasabb helyzetű szerkezetein is van több – az előírások betartásával biztonságossá alakított – kiülési lehetőség,
- az esetleg felszerelt madárkiülő akár veszélyesebb, a fázisvezetőkhez közeli pozícióba készítené a madarakat.

Az oszlopcsúcsi helyzetű kapcsolók vonali, tehát nem leágazásban álló oszlopok esetében is alacsonyabb szintre helyezendők át. A korábbi kapcsolószerkezet helyett egy azonos szerepű, de a fejszerkezet alatt, az oszlop törzsén, vízszintes helyzetben rögzített új kapcsolószerkezet szerelendő fel. A megoldás számos üzemviteli előnnyel is jár: könnyebb, gyorsabb karbantartást tesz lehetővé, ugyanakkor ez esetben sem igényel madárkiülős kiegészítést.

A madárvédelmi szempontból legkedvezőtlenebb helyzetű, csúcsban elhelyezett oszlopkapcsolók veszélyességét a tartó- és feszítő fejszerkezeteknél ismertetett kiegészítő madárvédelmi eszközökkel és madárkiülővel felszerelésével kell mérsékelni.

A madárkiülő alkalmazásának előírásai:

- a. madárkiülőt csak az oszlopcsúcsi helyzetű, légszigetelésű kapcsolószerkezetek esetén kell alkalmazni;

- b. a madárkiülőt úgy kell felszerelni, hogy ülőrúdjá az oszlopkapcsoló alapkeretének vagy tartószerkezetének tengelyvonalával párhuzamosan *(a fázisvezetőkhez képest merőlegesen)*, a kapcsolószerkezet két oldalán, attól kifelé nyúlva teremtsen lehetőséget a madarak kiülésére;
- c. továbbá a kiülőt úgy kell elhelyezni, hogy tartószerkezete az ülőrúdat az oszlopkapcsoló feszültség alatti részeitől oldalirányban legalább 800-1000 mm-re, függőleges irányban pedig legalább 600-800 mm-re eltávolítva rögzítse;
- d. az ülőrúd hosszának legalább 300-500 mm-nek, átmérőjének 30-50 mm-nek kell lennie.
- e. a madárkiülő szerkezetének károsodás nélkül, hosszú távon el kell viselnie a nagytestű madarak fel- és leszállásából fakadó igénybevételt *(legalább 6 kg teherbírás)*;
- f. a madárkiülő kialakítása és elhelyezésének módja nem károsíthatja a kapcsolószerkezetet, továbbá az ülőrúdon helyet foglaló madarak ürüléke sem szennyezheti a kapcsolószerkezet elemeit;
- g. a madárkiülő felszerelését szolgáló szerkezeti vagy rögzítő elemet úgy kell kialakítani, hogy a kiülő lehetőleg többféle oszlopkapcsoló-típus esetén is gond nélkül felszerelhető legyen, szükség esetén a le- és az újbóli felszerelése se okozzon problémát.

1. 1. 4. Oszloptranzformátorok

Az oszloptranzformátorok alapszerkezetét valamely tartó-, vagy feszítőoszlop változat képezi. Madárvédelmi kiegészítésük során tehát a tartó- és/vagy a feszítőoszlopok esetén szükséges módszerek és kiegészítő eszközök a transzformátorral szerelt oszlopok azonos szerepű elemeinél is az előírás szerint alkalmazandók.

Madárvédelmi szempontú értékelésük szerint két alapvető elrendezés szerint kezelendők:

- 1) a transzformátor a vonal vagy leágazás végén, feszítőoszlopon kerül elhelyezésre (fejállomás). Ezek képezik az oszloptranzformátor kialakítások döntő hányadát, ahol
 - a) a gép és készülékei a végfeszítő oszlopon rögzített vezetők alatt, tehát a feszítéssel megegyező,
 - b) vagy az oszlopon rögzített vezetőkkel, egyúttal a feszítéssel átellenes oldalon kerül szerelésre. *(Ezektől eltérő, egyéb kialakítások is előfordulnak, de az alábbi előírások azok többsége esetén is alkalmazhatók.)*
- 2) a transzformátor a vonalban álló feszítő- vagy tartóoszlopon, a tovafutó vezetők alatt kerül elhelyezésre (átmenőállomás).

Madárvédelmi célú kiegészítések nélkül, tehát a korábban jellemző, csupaszvezetős áramkötések alkalmazása esetén az 1.b. pont szerinti változatot minősíthetjük a többihez képest egyértelműen veszélyesebbnek. Azonban a jól megválasztott anyagok és kiegészítő szerelvények helyes felhasználásával, az alább javasolt módon kialakított oszloptranzformátorok madárvédelmi megítélésében a kiegészítést követően nincs érdemi különbség.

Az oszloptranzformátorok madárvédelmi célú kiegészítésének előírásai:

- a. az oszloptranzformátorok madárvédelmi kiegészítése során a tartó- és/vagy a feszítőoszlopok esetén alkalmazott elvek, módszerek, és kiegészítő eszközök előírászerűen alkalmazandók a transzformátor alapszerkezetén;
- b. az oszloptranzformátorok bármely összeállítású változatánál a gép és készülékei, valamint a fázisvezetők közötti összes áramkötést burkolt vezetékkel kell kialakítani, a saját szerelvényeivel, a vonatkozó előírásoknak megfelelően;
- c. a feszítéssel átellenes oldalon szerelt transzformátor áramkötéseit is a fejszerkezet alatt kell átvezetni, és ha szükséges, azt a burkolt vezetékhez alkalmas terelőszigetelőn kell rögzíteni, a vonatkozó előírásoknak megfelelően;
- d. a nyakhornyos állószigetelőkre feszített vezetőkkel kialakított régi oszloptípusok esetén vagy ehhez a kialakításhoz alkalmas burkolatot kell fejleszteni és felszerelni, vagy – felújítás során – a jelenleg elfogadott feszítőszigetelés megoldást kell kialakítani. Utóbbi esetben a madárvédelmi szempontokat is legjobban teljesítő, 700 mm hosszú feszítő szigetelőláncokat használni, ennek hiányában madárszárny-terelőt kell szerelni a vonatkozó előírásoknak megfelelően;
- e. a még mindig előforduló, a korai transzformátor összeállítások esetén gyakori szikraközt el kell távolítani, helyette a ma alkalmazott, jól bevált túlfeszültség-korlátozót kell szerelni, lehetőség szerint a biztosító (BAFSZ) aljzatba.
- f. a túlfeszültség-korlátozók álló helyzetben rögzítve csak akkor maradhatnak a feszítő vasszerkezet tetején, ha a burkolt vezetővel kialakított áramkötéseik csatlakozó csavarkötései is védőburkolat alá kerülnek, vagy eleve burkolt szerelvénnyel kerülnek bekötésre, mert egyébként áramütést okoznak;
- g. védőburkolat vagy burkolt bekötőszerelvénnyel hiányában az oszlop feszítő fejszerkezetére álló helyzetben felszerelt túlfeszültség-korlátozókat le kell szerelni. Ezek megfelelőit célszerű a biztosító aljzatba elhelyezni. Ha ez nem megoldható, akkor a túlfeszültség-korlátozókat alsó, mintegy függő helyzetben kell a vasszerkezetre erősíteni. Egyedi esetben a túlfeszültség-korlátozókat a vezetősodronyokra is fel lehet függeszteni, de ekkor földelő csatlakozóikat burkolt vezetékkel kell összekötni és földpotenciálra csatlakoztatni.

1. 2. Madárvédelmi kialakítások szabadvezeték és földkábel csatlakozásakor

A középfeszültségű szabadvezeték földkábeles csatlakozását szolgáló oszlop- és fejszerkezet összeállítás *(nagy csúcshúzású betonoszlopon kialakítva)* sok tekintetben megegyezik vagy megfeleltethető – a gép és készüléke kivételével – az oszloptranzformátor kialakításával. Éppen ezért az oszloptranzformátorok madárvédelmi célú kiegészítésének, kialakításának megoldásai a szabadvezetékek földkábeles csatlakozását képező oszlopszerkezetek esetén is célszerűen, az adott műszaki tartalomnak és előírásoknak megfelelően alkalmazandók.

2. Új építésű, vagy teljes rekonstrukcióval kezelendő vezetékszakaszok madárvédelmének alapelvei

2. 1. Madárvédelmi előírások földkábel, univerzális kábel és burkolt vezetős hálózat esetén

2. 1. 1. Földkábel

Madárvédelmi szempontból a földkábel jelenti a tökéletes és végleges megoldást, ennek eredményeként mind az oszlopokon történő áramütés, mind a vezetősodronynak ütközés kizárható.

Új létesítésű földkábel szakasszal kapcsolatban előírt madárvédelmi követelmények a csatlakozó szabadvezetékes oszlopok esetén a 2.2. fejezet szerinti szövegrészek, az alapszerkezetet adó oszloptípusoknak megfelelően.

2. 1. 2. Univerzális kábel

A többféle hálózatépítést lehetővé tevő univerzális kábel föld alá fektetve, akár víz alatt átvezetve, de tartóoszlopokon, légkábelenként is alkalmazható. Madárvédelmi és műszaki, üzemviteli szempontból is az univerzális kábellel kialakított közép feszültségű vonal a legbiztonságosabb felszín feletti megoldás. A technológiai előírások betartásával kialakított vonal a madarak körében – de kisemlősök, például mókus, erdei pele stb. esetén – nem okozhat áramütést, ennek okán nem igényel madárvédelmi kiegészítést. Az univerzális kábel jelentősebb átmérőjének eredményeként a madarak által jobban észlelhető, ezzel feltehetően csökkenthető az ütközéses balesetek száma is.

Új létesítésű univerzális kábel szakaszokkal kapcsolatban előírt madárvédelmi követelmények a csatlakozó szabadvezetékes oszlopok esetén a 2.2. fejezet szerinti szövegrészek, az alapszerkezetet adó oszloptípusoknak megfelelően.

2. 1. 3. Burkolt vezetős hálózat

Új létesítés vagy teljes felújítás esetén, jelentős gólyaállománnyal rendelkező településeken, természetvédelmi területeken és hegyvidéki, erdőszült területen egyaránt indokolt burkolt vezetők alkalmazása.

A burkolt vezeték bevonata nem tekinthető teljes értékű szigetelésnek, madárvédelmi szempontból mégis jelentős biztonságot eredményez, mivel csapadékmentes időben a madarak tollazatának csekély vezetőképesége van. A burkolt vezetővel kialakított hálózatrész alapelemei (oszlop, vasszerkezet) megegyeznek a csupasz vezetős (szabadvezetékes) hálózatokéval. A burkolt vezetők esetén szükséges szigetelők, végfeszítők, túlfeszültség védelem, burkolt, átszűrő szerelvények, kisebb fázistávolság alkalmazásában van érdemi eltérés. A vonatkozó technológiai előírások hiánytalan betartásával kivitelezett és karbantartott burkolt vezetős szakaszok nem, vagy csak nagyon kis eséllyel okozhatnak áramütést a madarak körében.

Az esetleges madárpusztulások elkerülésére az adott szakaszon szükségszerűen előforduló összetett oszlopok (feszítő, kapcsoló, transzformátor) körében csak a burkolt vezetős hálózat építési technológiájának megfelelő típusú és elhelyezésű gépek, készülékek és szerelvények alkalmazhatók. A vonatkozó technológiai előírásokat teljes körűen be kell tartani.

2. 2. Madárvédelmi kialakítások előírásai szabadvezetékes hálózatokon az oszlop funkciója szerint

2. 2. 1. Tartóoszlopok (madárbarát fejszerkezettel)

A minősítések alapján „megfelelő”, „feltételekkel megfelelő”, valamint korlátozott számban a „kísérleti szakaszokon vizsgálandó” kategóriájú fejszerkezetek beépítése engedélyezhető. Változtatás nélkül azonban csak a „megfelelő” minősítésű fejszerkezetek alkalmazhatók, a „feltételekkel megfelelő” minősítésű fejszerkezetek és szerelvények kizárólag a madárvédelmi szempontok szerinti előírások maradéktalan betartása mellett építhetők be.

2. 2. 2. Feszítőoszlopok (madárbarát fejszerkezettel)

A nyomvonalban elhelyezett (nyomvonalatörés nélküli szakaszban álló) oszlopokra legalább 700 mm hosszúságú (beépítési hossz), legalább 600 mm szigetelt hosszal bíró feszítőszigetelők alkalmazhatók a biztonsági távolság növelése érdekében, a sodrony felőli végeiken legalább 200 mm átmérőjű utolsó ernyőzettel. Bármely nyomvonalatörésben szintén ezek a szigetelők építhetők be, de kiegészítendő továbbá a szigetelők rögzítő füleihez a tartó keretre szerelt beülés-gátlókkal, vagy a feszítő szerkezet alapját adó fém keret vízszintes vetületének méretével azonos, legalább 500 mm lábmagasságú, a keret anyagával azonos, tartós kivitelű madár-kiülővel.

2. 2. 3. Oszlopkapcsolók

A minősítések alapján „megfelelő”, „feltételekkel megfelelő”, valamint korlátozott számban a „kísérleti szakaszokon vizsgálandó” kategóriájú kapcsoló szerkezetek beépítése engedélyezhető. Változtatás nélkül azonban csak a „megfelelő” minősítésű kapcsolótípusok alkalmazhatók, a „feltételekkel megfelelő” minősítésű változatok és szerelvények kizárólag a madárvédelmi szempontok szerinti előírások maradéktalan betartása mellett építhetők be.

Az új létesítésű, vagy teljes rekonstrukció alá eső szakaszokon, illetve kapcsolócsere esetén a **tokozott oszlopkapcsolók valamelyike, vagy az OK-2-MV 24/400** típus alkalmazandó, az adott készüléktípus műszaki követelményrendszere szerint, annak megfelelő kialakítással. Az áramkötések csatlakozóinak kötelező tartozékként ki kell alakítani a védőburkolatát, ha pedig létezik alkalmas, burkolt csatlakozószerelvény, azt minden esetben használni kell. Az áramkötések minden esetben burkolt vezetékkel szerelendők (BSZV), a saját technológiai követelményrendszerüknek megfelelően, saját szerelvényeikkel.

2. 2. 4. Oszloptranzformátorok

Kizárólag a végleges, madárvédelmi megoldásként legkedvezőbb módszer, elrendezés és szerelvényfelhasználás alkalmazható:

- a. a feszítő fejszerkezet szigetelőláncait legalább 700 mm hosszú szigetelőkből kell kialakítani *(beépítési hossz)*;
- b. végfeszítő oszlopok esetén a gép és készülékei a vezetékvéggel vagy feszítéssel megegyező oldalon legyenek;

- c. a túlfeszültség korlátozók a biztosító aljzatba, annak részeként legyenek szerelve;
- d. a gép és készülékei valamint a vezetősodronyok között az áramkötések csak burkolt vezetővel kialakítva készülhetnek;
- e. a madarak által ülőhelyként használható szerkezeteken és azok közelében nem lehet szikraközt kialakítani a feszítőszigetelők eltérő potenciálú végeire rögzítve;
- f. a gép és készülékeinek csatlakozó szerelvényeire kerüljön védőburkolat, ha ilyen burkolat nem létezik, ki kell dolgozni.

Új létesítés, teljes felújítás vagy gépcseré esetén kívánatos a **belső biztosítós transzformátor típusok** alkalmazása. Ezen a kompakt, tokozott berendezésen a madarak által szinte el nem érhető helyzetben található az áramkötések veszélyes csatlakozási pontjai, sokkal kedvezőbb kialakításban, mint a hagyományos kialakítású oszloptranzformátorok esetén.

2. 2. 5. Összetett vagy egyedi oszlopkialakítások

Összetett fejszerkezetek vagy egyedi oszlopkialakítások építésénél a madárvédelmi szempontból elfogadott tartó-, feszítő-, kapcsoló- és transzformátor alaptípusok szerkezeteinek, szerelvényeinek, készülékeinek célszerű kombinációi alkalmazhatók, minden esetben a vonatkozó technológiai előírások maradéktalan betartásával. Szükség esetén – akár állandó együttműködés keretében – a kivitelezés során eddig tapasztalt anomáliákra is tekintettel a témakörben jártas madárvédelmi szakember véleményét ki kell kérni.

A hálózatok építési/bontási munkálatainak táj-, és természetvédelmi hatásai

Az elektromosenergia-szállító vezetékek létesítési munkálatai számos természetvédelmi problémát okozhatnak. A munkálatok védett fajok egyedeinek veszélyeztetését, pusztulását, továbbá természetvédelmi szempontból értékes élőhelyek károsítását idézhetik elő. A gépjárművek, illetve a munkálatok során történő taposás talajtömörítő hatása az érintett gyepterületek zavarásra érzékenyebb növényfajainak a pusztulását, vagy komoly károsodását idézheti elő, mely a zavaró hatásokat jól tűrő gyomfajok betörését és elterjedését indukálja a természetes vegetációban. Hasonló folyamatok játszódhatnak le a bolygatott talajfelszíneken is. Ezen folyamatok nemkívánatos változást idéznének elő a táj jellegében, ami ellentétes a Tvt. 6. § (2) és 7. § (2) bekezdéseiben foglaltakkal. Az alábbi általános előírásokban foglaltak betartása ezért mindenképpen indokolt:

- A beavatkozás területét a műszakilag indokolható legkisebb területre kell mérsékelni.
- Gyepterületeket érintő munkálatokat csak száraz időben vagy fagyott talaj esetén (amikor a munkagép nem hagy keréknyomokat) a talajfelszín lehető legkisebb bolygatásával szabad végezni.
- A területen munkasávot kell kijelölni, amely egyben a felvonulási terület is. Ehhez csak a szükséges lehető legkisebb terület vehető igénybe.
- Natura 2000, illetve védett természeti terület érintettsége esetén a felvonulási útvonalat, valamint a deponálási területet az illetékes Nemzeti Park Igazgatósággal előzetesen egyeztetni kell.

- A földmunkák során kerülni kell a maradó fák gyökereinek átvágását, megsértését. A fák, cserjék esetleges gallyazását szakszerűen a növények legkisebb károsodásával kell végezni, a vágott ágfelületeket kezelni szükséges.
- Az igénybe vett gyepterületet a munkálatok végeztével helyre kell állítani.
- A munkaárcok betemetése előtt az abba beleesett vagy beletelepült kételtűeket, hullóket, egyéb védett állatokat ki kell menteni és megfelelő élőhelyre át kell telepíteni.
- Védett madár költése esetén az érintett, valamint annak közvetlen környezetében található fát/cserjét a Tvt. 43. § (1) bekezdése értelmében a költés ideje alatt tilos kivágni, gallyazni. Kiemelt figyelemmel kell lenni erre a madarak költési időszakában, kb. április 1. és augusztus 15. között.
- Amennyiben a munkálatok meglévő berendezések bontásával is járnak, akkor az elbontásra kerülő berendezéseket teljes egészében (pl. az oszlopok betongyámját is) el kell távolítani. A berendezések helyét az eredeti állapotoknak megfelelően rendezni kell (Tvt. 7. § (2) bek. b) pont).

Speciális szempontok

A fenti általános előírásokon túlmenően – a Tvt. 42. § (1), (2), valamint a 43. § (1) bekezdései alapján – az egyes helyszíneken további speciális előírások betartása is indokolt lehet az ott előforduló **védett, illetve Natura 2000 jelölő növény/állatfajok, illetve azok élőhelyének védelme érdekében**. A fentiek alapján a tervezés megkezdése előtt mindenképpen javasolt a védett természeti területek és természeti értékek természetvédelmi kezelési feladatait ellátó **nemzeti park igazgatóságokkal való egyeztetés**, akik az egyes területek biotikai adataival is rendelkeznek. Különös tekintettel kell erre lenni a védett, illetve Natura 2000 területeket érintő nyomvonalak kialakításakor. A Natura 2000 területek helyrajzi számos listáját az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekkel érintett földrésztelkekről szóló 14/2010 (V. 11.) KvVM rendelet tartalmazza. A védett természeti területek térképi ábrázolását tartalmazó keresőfelület pedig a <http://web.okir.hu/sse/?group=TIR> felületről érhető el.

Jogszabályi hivatkozások:

- A természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény
- az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekkel érintett földrésztelkekről szóló 14/2010 (V. 11.) KvVM rendelet

Hulladékgazdálkodás

Az építési, illetve kivitelezési munkák során keletkező hulladékokat a *hulladékjegyzékről szóló 72/2013. (VIII. 27.) VM rendelet 2. számú melléklete* alapján kell besorolni (hulladék azonosító kód és megnevezés alapján).

A hulladékokat szelektíven, az *egyes hulladékgazdálkodási létesítmények kialakításának és üzemeltetésének szabályairól 246/2014. (IX. 29.) Korm. rendelet* előírásainak megfelelően kell gyűjteni. A gyűjtési módnak biztosítania kell a környezetszennyezést, kizárását.

Fenti jogszabály a gyűjtőhely, ill. gyűjtési lehetőségek kialakításának, üzemeltetésének szabályait részletesen tartalmazza.

A veszélyes hulladékokra vonatkozó specifikus szabályok a *veszélyes hulladékkal kapcsolatos egyes tevékenységek részletes szabályairól szóló 225/2015. (VIII. 25.) Korm. rendeletben* találhatóak.

A hulladékokkal végzendő további műveletekre (szállítás, előkezelés, hasznosítás) vonatkozó előírásokat a *hulladékról szóló 2012. évi CLXXXV. törvény* és a végrehajtására kiadott rendeletek tartalmazzák.

Néhány általános szabály:

- Hulladék csak a környezetvédelmi hatóság által feljogosított szervezet részére adható át szállításra, előkezelésre, hasznosításra, ártalmatlanításra.
- A feljogosítás meglétéről a hulladék birtokosának a hulladék átadása előtt meg kell győződnie.
- Amennyiben a hulladék hulladéklerakóban kerül ártalmatlanításra, úgy vizsgálni kell a hulladéklerakással, valamint a hulladéklerakóval kapcsolatos egyes szabályokról és feltételekről szóló 20/2006. (IV.5.) KvVM rendeletben meghatározott alapjellemzési kötelezettségeket.
- Tilos a veszélyes hulladékot a települési vagy az egyéb nem veszélyes hulladék közé juttatni.
- Kivitelezési tevékenység befejezését követően a tevékenység végzése során keletkező hulladékokat teljes körűen el kell szállíttatni, át kell adni további kezelésre.
- A használatba vétel engedélyeztetése során csatolni kell a hulladékok elszállítását igazoló dokumentumok másolatát (pl. mérlegjegy, szállító levél, számla, SZ-lap).
- Ha a hulladékok valamely komponensének mennyisége elérte a 45/2004. (VII. 26.) BM-KvVM együttes rendelet 1. számú mellékletében meghatározott küszöbértéket, úgy a ténylegesen keletkezett hulladékokról a 191/2009. (IX.15.) Korm. rendelet szerint elkészített bontási hulladék nyilvántartó lapot és hulladékot kezelő szervezet átvételi igazolását (szállítólevél, „SZ” kísérelőjegy, számla, stb.) be kell nyújtani a környezetvédelmi hatósághoz.

A hulladékok dokumentálását, az azokkal kapcsolatos adatszolgáltatást a *hulladékokkal kapcsolatos nyilvántartási és adatszolgáltatási kötelezettségekről szóló 309/2014. (XII. 11.) Kormányrendelet* előírásai szerint kell végezni.

Jogszabályi hivatkozások:

- A hulladékról szóló 2012. évi CLXXXV. törvény
- A hulladéklerakással, valamint a hulladéklerakóval kapcsolatos egyes szabályokról és feltételekről szóló 20/2006. (IV.5.) KvVM rendelet

- A veszélyes hulladékkal kapcsolatos egyes tevékenységek részletes szabályairól szóló 225/2015. (VIII. 25.) Korm. rendelet
- Az egyes hulladékgazdálkodási létesítmények kialakításának és üzemeltetésének szabályairól 246/2014. (IX. 29.) Korm. rendelet
- A hulladékjegyzékről szóló 72/2013. (VIII. 27.) VM rendelet
- A hulladékokkal kapcsolatos nyilvántartási és adatszolgáltatási kötelezettségekről szóló 309/2014. (XII. 11.) Kormányrendelet

Levegőtisztaság- és zajvédelem

Az építési tevékenység végzésénél az alábbiakat kell figyelembe venni:

- Az építéshez szükséges anyagok szállítását úgy kell végezni, hogy a közutakon a szállítmány ne okozzon határérték feletti szálló porterhelést, szükség esetén gondoskodni kell a szállítmány takarásáról.
- A szállítást végző járművek okozta sárfelhordás folyamatos takarításáról gondoskodni kell, a későbbi diffúz porterhelés kialakulásának csökkentése érdekében.
- Az építési és szállítási munkákat csak megfelelő műszaki állapotú a környezetvédelmi előírásokat kielégítő gépekkel lehet végezni.
- Az építési munkákat, az építő-, és törmelékanyagok tárolását, szállítását úgy kell végezni, hogy a diffúz légszennyezés a környezetben minimális legyen.
- A keletkező hulladék anyagok nyílt téren vagy hagyományos tüzelőberendezésben történő elégetése tilos!
- Az építési munkálatokat úgy kell végezni, hogy ne okozzanak határérték feletti zajterhelést.
- Amennyiben az építési munkálatok határérték feletti zajterhelést okoznak, abban az esetben határérték túllépési kérelmet kell benyújtani a környezetvédelmi hatósághoz.
- A transzformátor gép, és egyéb berendezések hangteljesítményszintjét úgy kell megválasztani, hogy a környezetben lévő védendő épületekre gyakorolt zajterhelés hatásterületén ne legyenek védendő épületek.
- Ha vannak a hatásterületen védendő épületek, akkor a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 11. § (1) előírása alapján az üzemeltetőnek - a 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet 2. melléklete nyomtatványán - zajkibocsátási határérték megállapítását kell kérnie. A kérelemhez csatolni kell a telephely és környezete helyszínrajzát, mely az érvényes rendezési/szabályozási terv részlete legyen, feltüntetve rajta a környezet építészeti besorolásának betűjelét (pl.: FL = falusias lakóterület). A környezetben lévő épületek funkcióját (pl.: lakóház, iskola) és címét utca, házszám szerint kell megadni. Az eljárás díját a környezetvédelmi és természetvédelmi hatósági eljárások igazgatási szolgáltatási díjairól szóló 14/2015. (III. 31.) FM rendelet 1. melléklet 17. pontja szerint a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kormányhivatal Magyar Államkincstárnál vezetett 10027006-00335656-00000000 előirányzat-felhasználási számlájára kell átutalni, „zajkibocsátási határérték kérelem díja”-ként címezve.

- A zöldterület karbantartást kizárólag csökkentett zajteljesítmény szinttel rendelkező, 4 ütemű fűnyírókkal lehet végezni.
- Az építés nappali időszakban történhet.
- Az építési munkálatok végzéséről a lakossá tájékoztatása szükséges.

Jogszabályi hivatkozások:

- A levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről szóló 4/2011. (I. 14.) VM rendelet [a továbbiakban: 4/2011. (I. 14.) VM rendelet] és a levegő védelméről szóló 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet [a továbbiakban: 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet] előírásai.
- Levegőtisztaság-védelmi szempontból a légszennyezettség a 4/2011. (I.14.) VM rendelet 1. sz. melléklete által szabályozott.
- A területen kizárólag olyan tevékenység folytatható, és olyan építmények helyezhetők el, amelyek légszennyező-anyag kibocsátása, légszennyezettségre gyakorolt hatása a 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet előírásait teljesíti, környezetveszélyeztetést nem okoz.
- 284/2007. (X. 29.) Kormányrendelet „A környezeti zaj és rezgés elleni védelem szabályairól”
A zaj- és rezgésvédelmi követelmények teljesítése érdekében a Kormányrendelet előírásait kell figyelembe venni zajforrások helyének kijelölésekor, zajforrások és védendő létesítmények egymáshoz képest történő elhelyezésekor.
- 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet a zajkibocsátási határértékek megállapításának valamint a zaj- és rezgés-kibocsátás ellenőrzésének módjáról.

Földtaniközeg-védelem

Villamosenergia ellátás, vezetékjogi engedélyezések ügyében, bejelentés-köteles tevékenységek esetében földtaniközeg-védelmi szempontból az alábbi általános előírások betartása szükséges:

- A kivitelezésnél olyan technológiákat kell alkalmazni, amelyek egyértelműen kizárják a földtani közeg szennyezésének lehetőségét.
- A kivitelezéskor a műszakilag szükséges legkisebb területet kell igénybe venni.
- A munkaterületről való levonulás után, a beavatkozással közvetlenül és közvetetten érintett területeket helyre kell állítani.
- Haváriás jellegű eseményeknél (pl. munkagépek, tehergépjárművek meghibásodása, üzemanyag szennyezés stb.) a környezetterhelés megakadályozása érdekében haladéktalanul meg kell kezdeni a hibaelhárítást, szükség esetén el kell végezni a szennyező anyag feltárását, a szennyezett talaj eltávolítását és cseréjét.

- Az építési és szállítási munkákat csak megfelelő műszaki állapotú a környezetvédelmi előírásokat kielégítő gépekkel lehet végezni.
- A földtani közeg szennyeződésének megelőzése érdekében szükséges a kivitelezési munkálatok során keletkező hulladékok megfelelő tárolása és gyűjtése.
- Amennyiben a kivitelezési munkálatok során földtani közeget veszélyeztető káresemény történik, azt és a szennyeződés elhárítása érdekében tett intézkedéseket haladéktalanul be kell jelenteni a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kormányhivatal Miskolci Járási Hivatala Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztályára.

Jogszabályi hivatkozások:

- A környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény;
- A környezetkárosodás megelőzésének és elhárításának rendjéről szóló 90/2007. (IV. 26.) Korm. rendelet;
- A felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet;
- A földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről szóló 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet.