



A Magyar Elektrotechnikai Egyesület és a Magyar Biztosítók Szövetsége ajánlása

a villamos balesetek megelőzéséhez és csökkentéséhez

A villamos energia ma már nélkülözhetetlen a mindennapi életben. A kisfeszültségű villamos hálózat szó szerint behálózta környezetünket, a villamos fogyasztókészülékeknek se szeri se száma, nem is beszélve az infokommunikációs eszközök töltőiről, stb. Azonban a 230 V váltakozó feszültség közvetlen megérintése a talajon álló ember számára életveszélyes áramütést okoz. Számos intézkedés született az áramütéses balesetek megelőzésére, és mindent meg kell tenni az emberi életre is veszélyes áramütés elkerülésére, azonban a statisztikai adatok arról árulkodnak, hogy az áramütéses balesetek - közöttük az emberi életet kívánó balesetek száma - egy bizonyos szint alá nem szorítható. **Ennek az ajánlásnak is az a célja**, hogy felhívja az érdeklődők (elsősorban a lakosság, kisvállalkozók) figyelmét arra, hogyan kerülhetik el az áramütéses balesetek bekövetkezését, illetve milyen intézkedésekkel csökkenthetik az áramkörbe kerülés kockázatát.

Nem szabad elfeledkezni arról sem, hogy meghibásodott villamos szerkezet (gép, készülék, vezeték) tüzet is okozhat, ezért megfelelő kialakítása, szakszerű használata, és kifogástalan állapotban tartása nem csak életvédelmi, hanem tűzvédelmi szempontból is indokolt.

Az alábbiakban részletesen bemutatjuk hogyan kerülhetjük el az áramütéses baleseteket, illetve, ha mégis bekövetkezik mi a teendő. A nem várt balesetekre való felkészüléshez ajánljuk a balesetbiztosítást. A mellékletekben a téma iránt érdeklődők bővebb felvilágosítást kaphatnak a villamos ismeretekről.

1. ÁRAMÜTÉSES BELESETEK MEGELŐZÉSE

1.1. Szakszerű, műszaki előírások szerinti tervezés, létesítés

Az áramütéses balesetek megelőzése már a tervezésnél és a létesítésnél kezdődik. Fontos, hogy ezeket a feladatokat csak megfelelő végzettséggel és jogosultsággal rendelkező szakemberrel végeztessük. A legegyszerűbbnek tűnő feladatok elvégzését is szakemberre kell bízni (pl. egy dugaszolóaljzat áthelyezés), mert hozzá nem értő, vagy gondatlan szerelés halálesetet is okozhat.

Létesítésnél fontos, hogy megfelelő biztonságú készüléket építsünk be illetve használjunk. A termékeken található CE jelölés a biztonságot szavatolja. Ne használjunk olyan villamos készüléket (pl. piacon vásárolt, jelölés nélküli), amelynek biztonságáról nem győződünk meg.

1.2. Meglévő létesítményekben utólagos védelmi lehetőségek

A műszaki előírások, közöttük a szabványok is folyamatosan korszerűsödnek. Így van ez a villamos biztonság szakterületén is. Az évekkel, évtizedekkel korábbi, létesítéskori biztonság a mai kor követelményeinek általában már nem megfelelő. A teendőkről mindenki meggyőződhet egy érintésvédelmi szabványossági felülvizsgálat elvégeztetésével. Ami azonban minden felhasználónak ajánlható, az az áram-védőkapcsoló (A. melléklet 10. és 11. ábra) beépítése, mert ez egy olyan életvédelmi készülék, amely szakszerű beszereléskor nem enged testzárlatos berendezést üzemeltetni és szándékolt, vagy véletlen áramkörbe kerüléskor (aktív vezető megérintése) is lekapcsolja a veszélyforrást!

1.3. Villamos készülékek, gépek rendeltetésszerű szabályos használata

Az áramütéses balesetek megelőzésének legjobb módja, ha szabályosan, rendeltetésszerűen használjuk a villamos készülékeket és gépeket.

Ehhez az alábbiak betartását ajánljuk:

- Minden villamos készülék használatba vétele előtt el kell olvasni és be kell tartani a használati utasítás vonatkozó előírásait.
- Minden villamos készülék használatba vétele előtt meg kell győződni annak épségéről.
- Minden esetben az adott készülékek kezelési, karbantartási útmutatója, használati utasítása, gépkönyve, gyármányismertetője szerint kell eljárni. Csak azok a műveletek és csak olyan módon végezhetőek el, ahogy azt a dokumentáció előírja, megengedi. Általában:
 - ✓ Hozzáférhető meglazult csavarok meghúzhatók;
 - ✓ Szerszám nélkül megbontható fedelek levehetők;
 - ✓ Bepattintható csatlakozású fedelek megnyithatók;
 - ✓ A készülék alkatrészei, tartozékai közül csak azok (pl. jelzőlámpa, olvadó biztosító, fényforrás, elem, akkumulátor, tű, pákahegy, fűró, stb.) és olyan módon cserélhetőek, amelyekről a használati utasítás előírásokat tartalmaz.
- Mielőtt a villamos készülékek csatlakozódugóját bedugjuk a csatlakozóaljzatba, győződjünk meg arról, hogy a készülék kikapcsolt állapotban van.
- Védőérintkezős csatlakozódugó (E. melléklet 12. ábra), csak védőérintkezős csatlakozóaljzatba dugható.
- Védőérintkező nélküli lapos vagy profil alakú csatlakozódugó (E. melléklet 13. ábra), mind védőérintkezős, mind védőérintkező nélküli, ún. kétsarkú csatlakozóaljzatba dugható.
- Régi kerek csatlakozódugó, csak parkettás szobában lévő régi kétsarkú csatlakozóaljzatba dugható.

- Gyerekek által elérhető magasságba szerelt használaton kívüli csatlakozóaljzatot az erre a célra kifejlesztett, a kereskedelembe kapható vakdugóval zárjuk le.
- Csatlakozódugó kihúzásakor mindig a dugót fogjuk meg, tilos a csatlakozóvezetékkel kihúzni a csatlakozódugót.
- Csatlakozódugó kihúzásakor a csatlakozó aljzatot is meg kell fogni, hogy az aljzatot ne terheljük, ne lazítsuk meg, ne húzzuk ki a falból. A csatlakozódugót akkor is meg kell fogni és húzni kell, ha az eltávolítást segítő kiemelő gombot használjuk.
- Fürdőszobában kézen tartott villamos készülékek közül csak olyan típus használható, amelyik kettős vagy megerősített szigetelésű, azaz kettős négyzet jel van rajta. (A. melléklet 4. ábra)
- Fürdőkádban, zuhanyfülkében dugós csatlakozóval rendelkező készüléket nem szabad használni, mert életveszélyes!
- Kizárólag háztartási célra gyártott készülék nem alkalmas ipari jellegű használatra.
- Hidegpadlós, vagy burkolat nélküli helyiségben lehetőleg szigetelő talpú (gumi, műanyag) cipőben használjunk villamos készüléket, mert e nélkül a villamos üzemű eszköz kisebb szigeteléssérülése is áramütést okozhat.
- T-elosztók nem dughatók egymásba, mert nincsenek sem mechanikai, sem villamos szempontból többszörös terhelésre méretezve. Helyette több helyen dugaszolóaljzat beépítése, vagy elosztósávok alkalmazása javasolt.
- Elosztósávok sem dughatók egymásba (a hosszabbító meghosszabbítása tilos), mert nincsenek így módon megnövelt teljesítményre méretezve.
- Feltekerhető hosszabbítók (kábel dob) csak letekerve használhatók.
- Nedves kézzel ne nyúljunk villamos készülékhez.
- Villamos készülék használata közben fém csővezeték érintése veszélyes!

1.4. Óvatosságra intő jelek

Figyeljünk az alábbi jelekre, mert az **óvatosság életet menthet**.

- Sérült, elszineződött, megégett, megpörkölődött villamos készüléket, eszközt, alkatrészt ne használjunk! Forduljunk szakemberhez!
- A leszakadt, földre esett vagy lelógó, dobozból vagy falból kiálló villamos vezetékét messze kerüljük el, ne engedjük senkit a közelébe, és értesítsük az illetékes áramszolgáltatót.
- Sérült, kopott, szakadt, törött vezetékét, kapcsolót, csatlakozó dugót, csatlakozó aljzatot szakemberrel javíttassunk, cseréltessünk. A szerelhető villamos alkatélemek nem laikusok számára készültek!
- Bármilyen rendellenes működést észlelve (égett szag, füst, szikrázás, ívfény, vagy zörej) a készüléket azonnal kapcsoljuk le, és húzzuk ki a csatlakozódugót az aljzataból, amennyiben azok épek.
- Rázó érzés esetén (csíp, bizserég) azonnal forduljunk szakemberhez és kerüljük a felület érintését. Rázó érzés előfordulhat villamos készüléktől független fémtárgy, pl. vízcsap, radiátor érintésekor is.

1.5. Teendők meghibásodáskor

1.5.1. Teendők hiba esetén

A hiba általában lehet zárlat, túlterhelés, vezetékszakadás, rossz érintkezés.

Meghibásodás észlelésekor először a készülékre vonatkozó útmutatóban felsorolt hibákat és azok elhárítását kell figyelembe venni. Ha a hiba nincs az útmutatóban felsoroltak között, illetve az útmutató utal rá, akkor szakemberhez kell fordulni, illetve a hibás készüléket szervízbe kell vinni.

1.5.2. Teendő kismegszakító lekapcsolásakor, olvadóbiztosító kiolvadásakor

Kismegszakító (E. melléklet 15. ábra) lekapcsolásakor, olvadóbiztosító kiolvadásakor hibára kell gyanakodnunk. Az eset kellemetlen mert a hiba elhárításáig az egész lakás, vagy egy része villamosenergia-ellátás nélkül marad! Meg kell keresni a hiba helyét, és meg kell állapítani, hogy mi okozhatta a zárlatot vagy túlterhelést.

Gyakorlati esetek:

- Izzólámpa volframszálnak elégeése;
- Vezeték elvágása (pl.: fűnyíróval, sövényvágóval);
- Kilazult vezetékkötés miatti szigetelőanyagmegolvadás, zárlat. (Ilyenkor jellemző az égett szag);
- Nagy teljesítményű fogyasztó, motor bekapcsolása (túlterhelés);
- Több fogyasztó együttes üzeme (túlterhelés).

Meg kell szüntetni a hibát, csak ez után szabad újra felkapcsolni a kismegszakítót, illetve becsavarni az olvadó biztosítót.

1.5.3. A meghibásodott készülék kiszűrésének lehetséges módszerei

Meg kell nézni, hogy a kismegszakító, vagy az áram-védőkapcsoló (E. melléklet 15. ábra) kapcsolt-e le.

Ha a kismegszakító kapcsolt le:

- Először a kismegszakító áramkörébe tartozó (rajta keresztül üzemeltetett) összes fogyasztót ki kell kapcsolni.
- Utána a kismegszakítót vissza kell kapcsolni.
- Majd a készülékeket egyesével vissza kell kapcsolni. Ha valamelyik hibás, akkor vagy nem fog működni (mert pl. kiolvadt), vagy annak bekapcsolásakor a kismegszakító megszakítja az áramkört, lekapcsol.
- Ha nem találunk hibás készüléket, akkor egyidejűleg sok készülék volt bekapcsolva, túlterhelés volt, csak kevesebb készülék működtethető egyidejűleg.

Ha az áram-védőkapcsoló (ÁVK) kapcsolt le:

- Először minden készüléket kapcsoljunk ki, a csatlakozó dugókat az aljzatokból húzzuk ki.

- Kapcsoljuk vissza az ÁVK-t.
- Ha az összes fogyasztó kikapcsolt állapotában az ÁVK újra lekapcsol, szakembert kell hívni!
- Ha az ÁVK bekapcsolva marad, akkor a készülékeket egyesével kapcsoljuk be és ki, illetve dugjuk be, működtessük, kapcsoljuk ki és húzzuk ki. A hibás készülék lekapcsolja az ÁVK-t.
- A hibás készülék kikapcsolása, eltávolítása után az ÁVK bekapcsolható.

1.6. Felülvizsgálatok

Minden villamos berendezést célszerű - a szabványosság szempontjából - időszakosan felülvizsgáltatni. 32 A-nál nagyobb áramú hálózatra csatlakozás esetén ez kötelező is. Minden tulajdonosváltás esetén ez igen fontos, jó ha tudjuk hányadán állunk. Érintésvédelem ellenőrzését, csak a megfelelő jogosultsággal rendelkező („Érintésvédelmi felülvizsgáló”) szakember végezhet.

1.7. Karbantartás, tisztítás

Olvadóbiztosító biztonságos cseréje:

- Villamosan leválasztott állapotban kell végezni!
- Csak sérülésmentes, ép olvadóbiztosító alkalmazható!
- Csak az előírt megfelelő típusú és áramértékű olvadó biztosítót szabad behelyezni!
- Kioldott olvadóbiztosító újra felhasználása („megpatkolása”) tilos, élet- és tűzveszélyes!

További jó tanácsok a karbantartás, tisztítás folyamatában:

- Dugaszolható csatlakozóval rendelkező villamos készüléket csak kihúzott csatlakozó mellett tisztítsunk, a készülék használati útmutatójának megfelelően.
- Helyhez kötött, fixen csatlakoztatott villamos készüléket csak a leválasztó kapcsoló - ez nem a készüléken elhelyezett ki-be kapcsoló - kikapcsolt helyzetében takarítsunk.
- Karácsonyfa izzósor fényforráscseréjét villamosan leválasztott állapotban (a csatlakozódugó kihúzott állapotában) vágazzuk, mert az érintkezők között életveszélyes feszültség lehet.
- Mindig először a fényforrás kapcsolóját (villanykapcsoló) kell lekapcsolni, majd utána a fényforrást cserélni, tisztítani.
- Mindig gondolni kell arra, hogy az izzók, halogén fényforrások még akkor is forróak lehetnek, amikor már nem világítanak, lassan hűlnek. Ezért vagy kesztyűben cseréljük, vagy megvárjuk míg kihűlnek.
- Halogén izzó üvegbúrájához kézzel hozzáérni tilos (bőrzsír ráéges túlhevülést okozhat)!
- Üvegbúráját vesztett fényforráshoz (izzó, kompakt fénycső, LED) hozzányúlni életveszélyes!
- Üvegsérült fényforrás menetes fémrészének eltávolítása - csak a villanykapcsoló kikapcsolt állapotában - szigetelt nyelű fogóval oldható meg. Biztonságosabb a

fogyasztásmérő alatti kismegszakító lekapcsolásával az egész áramkör feszültségmentesítése.

- A lámpából a fényforrás eltávolítása után a foglalat érintkezőinek megérintése életveszélyes, ezért foglalat fényforrás nélkül szabadon ne maradjon!

1.8. Napelemek villamos biztonsága

A megújuló energia termelésbe bevonása következtében rohamosan terjednek a napelemes erőművek mind háztartási, mind ipari méretekben. Közös jellemzőjük a sorbakapcsolt napelemek keltette nagy egyenfeszültség (600...1000 Volt). Ez a feszültség nem csak áramütés miatt életveszélyes, hanem a gondatlanul szétvágott vezetékek, széthúzott csatlakozók között keletkező egyenáramú ív miatt tűzveszélyes is. Fontos tudni, hogy amíg süt a nap, addig a napelem termel, vezetékei feszültség alatt vannak!

Bármilyen rendellenesség észlelésekor szakembert kell hívni!

2. BALESETBIZTOSÍTÁS

Célszerű előre felkészülni a nem várt balesetekre, ami bekövetkezhet akár háztartási baleset formájában is, pl. áramütés miatt. Egy baleset járhat tragikus következményekkel is, ilyen lehet a maradandó egészségkárosodás vagy a baleseti halál. A biztosítás segít a baleset miatti anyagi kiadások fedezésében, pótolhatja a jövedelemkiesést, de az asszisztencia szolgáltatást választva a pénzügyi szolgáltatáson túl kézzelfogható segítséget is kaphatunk a biztosítótól. Az alábbi összefoglaló az eligazodást igyekszik segíteni a balesetbiztosítások területén.

2.1. Milyen biztosítási eseményekre fizet a balesetbiztosítás?

A balesetbiztosítás értelemszerűen balesetek bekövetkeztekor nyújt szolgáltatást a biztosítás kedvezményezettjének. A biztosítók maguk határozzák meg a baleset pontos definícióját, de az alábbi definíció a legtöbb hazai társaság meghatározásával összhangban áll. **Balesetnek nevezzük a biztosított akaratától függetlenül hirtelen fellépő, egyszeri, külső behatásokat, amellyel összefüggésben a biztosított károsodást szenved el.** Fontos tehát, hogy a baleset fogalmát meg kell különböztetni a betegség fogalmától.

A legjellemzőbb események, amelyekre – a témával összefüggésben - a hazai balesetbiztosítási termékek kiterjednek:

- Baleseti eredetű halál
- Baleseti eredetű maradandó egészségkárosodás
- Baleseti eredetű műtét
- Baleseti eredetű kórházi tartózkodás
- Baleseti eredetű keresőképtelenség
- Baleseti eredetű csonttörés
- Égési sérülés, villámcsapás vagy elektromos áramütés következményei

A maradandó egészségkárosodás esetén eltérhetnek az egyes biztosítók termékei attól függően, hogy mekkora mértékű egészségkárosodás felett nyújtanak szolgáltatást.

A biztosítók a súlyosság függvényében általában különböző csoportokba sorolják a műtéteket, és az egyes csoportokba tartozó műtétekre eltérő mértékű szolgáltatást teljesítenek.

2.2. Milyen térítéseket nyújt a biztosítás baleseti események bekövetkeztekor?

Balesetbiztosítás esetén a biztosító jellemzően a szerződésben rögzített biztosítási összeget, vagy annak bizonyos részét (meghatározott százalékát, napi térítést) fizeti ki a kedvezményezett részére, akit a szerződő jelöl ki a biztosított hozzájárulásával. **Biztosított az a személy, akinek az életét, testi épségét biztosították.**

A fogyasztói igényekre reagálva ugyanakkor a biztosítók ma már olyan asszisztencia szolgáltatásokat is kínálnak, melyek a baleset bekövetkezése esetén nemcsak anyagi segítséget jelentenek, hanem tevékeny módon is segítséget nyújtanak a baleset kapcsán felmerült problémák megoldásában.

Ilyen szolgáltatások lehetnek például az alábbiak:

- orvosi tanácsadás telefonon keresztül,
- háziápolás, otthoni segítségnyújtás megszervezése,
- baleseti eredetű gyógytorna megszervezése,
- a rehabilitációhoz történő segítségnyújtás a lakásátalakítástól a komplex orvosi rehabilitációig.

Az asszisztencia keretében a biztosító arra vállalkozik, hogy a szerződésben felsorolt szolgáltatásokat megszervezi - ami baj esetén komoly segítséget jelenthet, - az ellátások költsége azonban jellemzően a biztosítottat terheli, (feltéve, hogy nem lehet valamely biztosítási összeg terhére elszámolni).

Kapcsolódhatnak egyéb kiegészítő elemek, pl. felelősségbiztosítás is a balesetbiztosításhoz.

2.3. Milyen korlátozások lehetnek a fedezetben, mikor nem fizet a biztosító?

A biztosító a szerződésben rögzített eseményekre nyújt fedezetet, és lehetnek olyan szolgáltatások, ahol korlátozásokat pl. limiteket alkalmaznak a biztosítók. Fontos ezért, hogy **mindig figyelmesen olvassa el a szerződési feltételeket, melyek pontosan tartalmazzák, hogy mire terjed ki a biztosító szolgáltatása, ill. melyek a kizárások, mentesülési okok.**

A **kizárás** azt jelenti, hogy a biztosító bizonyos kockázatokra, mivel azok jelentős kockázatonövelő tényezők, egyáltalán nem nyújt fedezetet. Ilyen kizárások lehetnek pl. az extrém sportok vagy hobbik, veszélyes földrajzi területek, stb.

A **biztosító mentesülése** esetén, habár a biztosítási esemény bekövetkezik, a biztosító mégsem köteles szolgáltatni. A mentesülésre okot adó körülmények a biztosított magatartásához kötődnek. Ide tartozik pl. a közlési- és változás bejelentési kötelezettség megszegése, a jogellenes szándékosság vagy a súlyos gondatlanság miatt bekövetkező esemény.

A biztosító a szerződés megkötésekor rákérdezhet a biztosított foglalkozására, szabadidős, ill. sporttevékenységére, mert ez érintheti az elvállalt kockázatot. Amennyiben a baleseti kockázat

szempontjából lényeges ezek változása, akkor elvárt a változást a szerződés tartama alatt is bejelenteni a biztosítónak, annak elmulasztása érintheti a biztosító teljesítését.

2.4. Milyen teendők vannak a káresemény bekövetkeztekor a biztosító felé?

Fontos, hogy a biztosítási fedezet csak akkor él, ha a biztosítás díja rendezett. Ezt a biztosító minden esetben ellenőrzi kárbejelentéskor, figyeljen tehát oda, hogy az esedékes biztosítási díjat mindig időben befizesse.

Amennyiben bekövetkezik a biztosítási esemény, akkor a szerződésben rögzítettek szerint kell a kárbejelentést megtenni. Ennek kapcsán figyelni kell a határidőre, amelyen belül a biztosító felé a kárt jelezni kell, a bejelentéshez pedig csatolni kell azokat a dokumentumokat, melyeket az adott esetben a szerződés előír. Egy áramütés esetén ilyenek lehetnek például az orvosi ellátás dokumentumai.

2.5. Milyen módon vásárolható balesetbiztosítási fedezet?

A balesetbiztosítási fedezet többféle módon is elérhető.

- Többnyire az **önálló módozatként** megvásárolható termékek nyújtják a legszélesebb fedezetet. Ezeknél a termékeknél a biztosítók jellemzően többféle személybiztosítási kockázatra is kiterjedő fedezetet kínálnak, ami a baleseti fedezet mellett kiterjed az egészségügyi (betegség) kockázatokra is. A biztosítási fedezet jellemzően rugalmasan alakítható és akár az egész család számára megvásárolható, így olyan családtagra is kiterjedhet, aki a szerződővel nem egy háztartásban él (pl. nagyszülő vagy kollégista gyerek).
- A baleseti fedezet elérhető a megkötött lakásbiztosítás mellé **kiegészítő fedezetként** is. Ennél a megoldásnál a biztosítás azokra a családtagokra terjed ki, akik a biztosított lakásban élnek. Ezek a kiegészítő elemek jellemzően csak 1-2 baleseti kockázatot tartalmaznak, alacsony biztosítási összeggel.

A. Melléklet

Villamos alapismeretek

A villamos áram hőhatása

A villamos áram a Joule-törvénynek megfelelően minden olyan vezetőt felmelegít, amelyen áthalad (legyen az a villamos áram vezetése céljára létesített villamos vezeték, bármilyen fém szerkezet vagy akár – emberi vagy állati – élő szervezet). A túlzott felmelegedés égést vagy tüzet okozhat. A villamos vezetékek az önműködő túláramvédelem gyors kikapcsolása által a legveszélyesebb hatások ellen védettek, ezért tüzet szinte csak akkor okozhatnak, ha a túláramvédelem beállítása hibás, vagy az meg van bénítva (át van hidalva). Más szerkezeteknél és az élő szerveknél ilyen védelem nincs, ezért ezeket meg kell óvni attól, hogy bennük veszélyes áramerősség haladhasson.

A villamos ív hatása

Ha valahol egy – már folyó – áram útja megszakad (akár szándékos kikapcsolás, akár vezetékszakadás, akár egy vezeték-összekötés érintkezésének elomlása következtében) ott villamos ív keletkezik. Az áram útját megszakító levegőréteg ugyanis normál állapotában szigetel ugyan, de ha ez a levegőréteg nem elég vastag, akkor a feszültség hatására „átüt”, azaz vezetővé válik. Az átütött (az áram hatására „ionozott”) levegőben folyó áram – a villámhoz hasonló – villamos ív formájában jelentkezik, s benne több ezer fokos hőmérséklet lép fel, ami a környezetben tüzet okoz. (Így történik az ív-hegesztés is: a hegesztendő tárgyhoz képest feszültségen lévő hegesztőpálcát először hozzáérintik a hegesztendő fém tárgyhoz, ezen keresztül aránylag nagy erősségű áram keletkezik, majd lassan elhúzzák a fém tárgytól, így fellép a villamos hegesztő ív.) Ha szándékosan szakítanak meg egy aránylag nagyobb áramot, akkor gyorsan kell a mozgó érintkezőt elhúzni az állva maradótól, hogy így az áram útjába kerülő légréteg hamar olyan vastagságú legyen, amit az ott fennálló villamos feszültség már nem tud átütni (az átütéshez is idő kell, ha ez igen rövid is), vagy ívfűjással, a nyíló érintkezők közé olaj bejuttatással kell az ív fellépését megakadályozni.

Minden áram-megszakításnál (kikapcsolásnál) célszerű olyan szerkezetet (kapcsoló) választani, ahol a fellépő ív és a kezünk között valamilyen védőszerkezet (pl. a kapcsoló fedele) van, vagy kezünket védőkesztyűvel védeni. A villamos eredetű tüzeket (ha azok ténylegesen villamos eredetűek, s nem a villamos hőkészülékek – hősugárzó, vasaló stb. – által keltett tüzek) legtöbbször a vezetékek rossz kötése okozzák. A kötések rossz érintkezésénél az azon átfolyó normál üzemi áram kis íveket, szikrákat kelt, amik mindaddig fennállnak, amíg az áram folyik (amíg a róluk ellátott készülék be van kapcsolva), s így a hosszú ideig fennálló aránylag kis teljesítményű ív a hosszú idő alatt annyi hőenergiát ad át a környezetének, hogy azt meg is gyújtja.

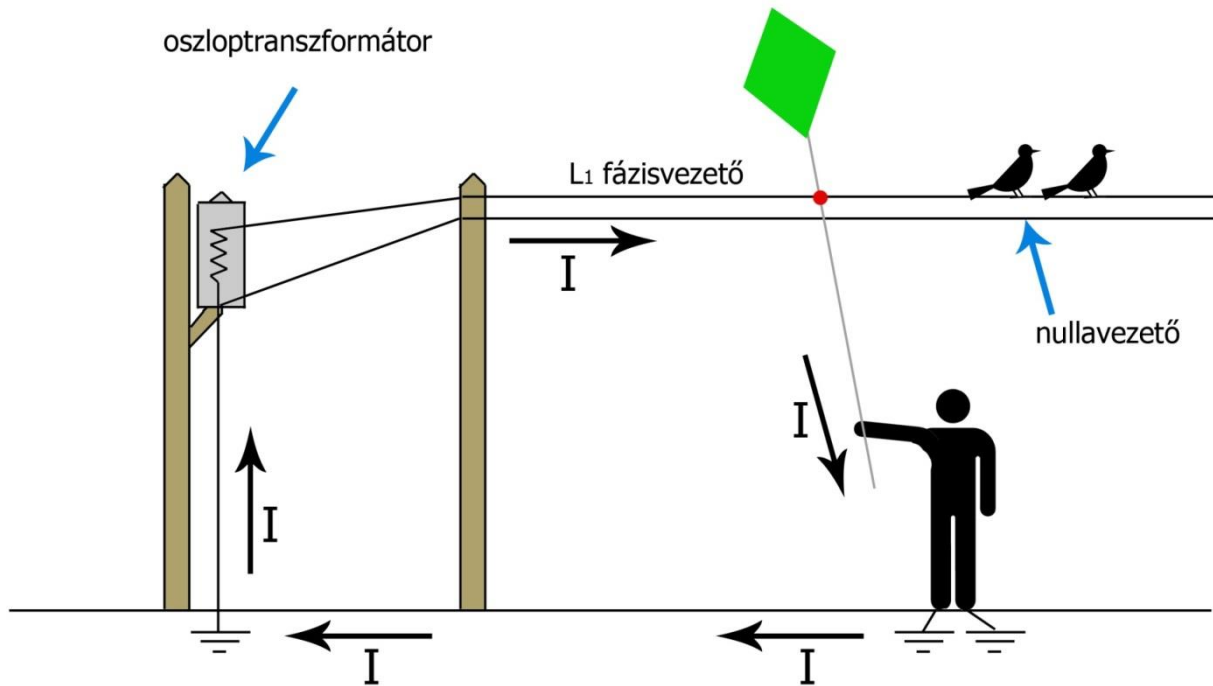
Az ilyen jelenség elleni védelem problémás, hiszen az áram nem lesz nagyobb, mint a normál üzemi helyzetben. Ez ellen a megbízható, szabványos vezetékkötés, a tűveszélyes környezettől való elválasztása (fedéllel ellátott, lánggátló anyagú „dobozban” való elhelyezése), vagy speciális, ún. ívzárlat-védelmi eszköz (AFDD)

nyújthat védelmet. (A vezetékek egyszerű összecsavarásával készített kötés alkalmazása energiaátviteli hálózatokon tilos!).

Természetesen a szigetelések elromlása által okozott zárlatok is komoly villamos ívet okozhatnak, ezeket azonban a helyesen beállított zárlatvédelem olyan gyorsan kioltja, hogy e rövid idő alatt a nagyobb teljesítményű villamos ív sem ad le a tűz keltéséhez elegendő energiát. Ezért, ha a normál (nem tűzveszélyes és nem robbanásveszélyes) környezetben zárlat okoz tüzet, akkor a hibát a zárlatvédelem helytelen kialakításában vagy hatástalanításában kell keresni.

A villamos áram élettani hatása

A villamos szakemberek azt mondják, hogy az emberi (és állati) szervezet tulajdonképpen villamos szerkezet. Az agy áramokat kelt, ezeket az idegek az izmokhoz eljuttatják, amelyek ennek hatására összehúzódnak, illetve elernyednek. Így jönnek létre a szándékos (akaratlagos) cselekedetek (pl. megvakarjuk a fejünket, megfogunk valamit), de az életfenntartáshoz szükséges vegetatív cselekedetek (lélegzés, szívverés) is. (A szívverés ugyan nem egészen így működik, az ezt működtető áramokat magába a szívbe beépült „szinuszcsozó” szolgáltatja, az agyból ide jövő áramok csak ennek ütemét módosítják gyorsabbra vagy lassabbra.) Érthető ezért, ha az emberi test áramkörbe kerül, az izmokon ebből a külső áramkörből a néhány mikroamperes agyáramoknál sokkal nagyobb áram halad át, és akkor az izom ennek – és nem a kis agyáramoknak – fog engedelmeskedni, s ez súlyos zavarokat okoz az ember szervezetében. Igaz, hogy ezeket nem maga a feszültség, hanem az ennek hatására fellépő áram okozza, de az Ohm törvény itt is érvényes, így ha az emberi test két pontja közé feszültség kerül, akkor áram is fellép. Mivel a kisfeszültségű áramkör egyik pontja mindig földelve van, a földön álló emberek már egyetlen fázisvezető érintésekor is áramkörbe kerülnek (A vezetéken ülő madarak nem érintkeznek a földdel, s így nem kapnak áramütést attól, hogy ráülnek a vezetékre. (A. melléklet 1. ábra)



1. ábra.

Ha az emberi testen áthaladó áramerősség nagyon kicsi, az „érzetküszöb”-nél (kb. 1 mA-nél) is kisebb akkor meg se érezzük. (Ez az áram is sokkal nagyobb, mint az agy áramai, de míg az agyáramok pontosan egy, vagy néhány izomra koncentrálnak, a külső árampálya sok izom között oszlik meg.) Ez a kis áram olyan „bizsergés”-szerűen jelentkezik. 10-15 mA az „elengedési határérték” amelynél már izmainkat nem tudjuk agyáramainkkal kilazítani, így egy megfogott tárgyat egyre jobban szorítunk, nem tudunk elengedni. 20-25 mA körüli érték (ha a szív is belekerül az áram útjába) már életveszélyes lehet (A. melléklet 1. ábra), ha annak időtartama egy szívperiódusnyi időnél (0,5-0,7 másodperc) hosszabb. (A. melléklet 1. táblázat)

1. táblázat. Az emberre élettanilag veszélyes áramerősség

Váltakozó áram	Egyen- áram	Hatása az emberre
Áramerősség legfeljebb mA		
1...1,5	5...6	gyenge rázás (érzetküszöb)
2...3	10	mozgást nem gátló rázásérzet
15	70...80	fájdalmas izomgörcs a végtagokban (elengedési áramerősség)
25	80...100	légzőizmok görcse, erős fájdalom
80	300	szívkamraremegés, 0,1-0,3 s után halálveszély
100 felett	500	szívbénulás, azonnali halál

Miért és hogyan okoznak balesetet a villamos készülékek?

A környezetünk kialakítása, az általunk használt gépek és készülékek normál használat mellett teljesen biztonságosak annak ellenére, hogy a működtetésükre használt feszültség életveszélyes.

Áramütés csak sérült, meghibásodott, vagy nem rendeltetésszerűen használt villamos szerkezet esetében fordulhat elő! Nagyon fontos, hogy a villamos jellemzők érzékelésére nincs érzékszervünk, nem látunk töltést, nem szagoltunk feszültséget, nem hallottunk áramot, nem tudjuk tapintani a villamos teret és nem ízlelt még senki mágneses teret sem.

Ezért fontos a fokozott óvatosság, egy sérült, csupasz vezetéken nem látszik, hogy feszültség alatt van-e vagy feszültség mentes. Csak műszerrel tudjuk kimutatni. Ezért célszerű minden sérült villamos készüléket, gépet, vezetéket feszültség alatt állónak tekinteni, és a hiba elhárítását szakemberre bízni!

A villamos hálózat és a fogyasztók kialakítása az áramütéses balesetek elkerülésére

Meg kell akadályozni, hogy a villamos berendezések közelében tartózkodó (esetleg azokat kezelő) személyek a földhöz képest veszélyes feszültség alatt álló részeket érintsenek, s ennek következtében áramütést kapjanak. Ennek során gondoskodni kell arról, hogy

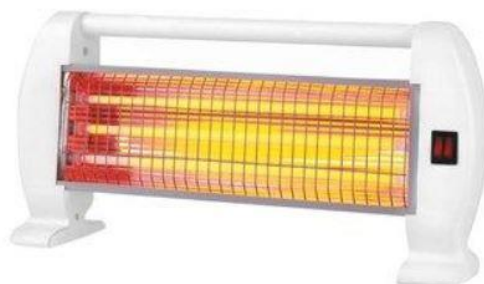
- egyrészt az üzemszerűen feszültség alatt álló részek ne legyenek érinthetők (ezt nevezzük „alapvédelem”-nek).
- másrészt az üzemszerűen feszültségmentes fém részek hiba (szigetelés meghibásodás) következtében tartósan ne kerüljenek veszélyes feszültség alá, ezt nevezzük „hibavédelem”-nek” (korábban évtizedeken keresztül ennek „érintésvédelem” volt az elnevezése, ezért a köznyelvben gyakran még ma is ezt az elnevezést használják).

• Az alapvédelem

A villamos szerkezeteknek a legtöbb esetben olyan burkolata van, amely egyrészt őket védi meg a külső behatásoktól (pl. szilárd anyagoknak, nedvességnek működésüket akadályozó mértékű behatolásától), másrészt a kezelő személyeket attól, hogy veszélyes (forgó, mozgó vagy villamos feszültség alatt álló) részeket érintsenek (közvetlen érintés elleni védelem). Ezeknek a burkolatoknak többsége fémből (tehát villamosan vezető anyagból) készül, de megfelelően el van szigetelve az üzemszerűen villamos feszültség alatt álló (szakkifejezéssel: "aktív") részekről, ezért hibátlan állapotukban az üzem közben történő megérintésük, megfogásuk nem okoz áramütést. Ez a szigetelés a villamos szerkezetek áramütés elleni „alapvédelme”. Ezt a szerepet tölti be a szigetelt vezetékek szigetelése (A. melléklet 2. ábra), a hőszigetelő védőréteg és a mögötte lévő levegőszigetelés (A. melléklet 3. ábra) stb.



2. ábra



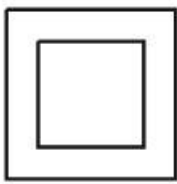
3. ábra

A villamos vezetékeknek azonban gyakran nincs ilyen burkolata, sőt szigetelése sem. Ezeket alapvédelemként úgy kell elhelyezni, hogy a környezet személyek tartózkodására alkalmas területeiről ezek segédeszköz nélkül még szándékosan se legyenek megérinthesők. Természetesen csatlakozni kell az energiaforráshoz, de a dugaszoló aljzat nyílása úgy van kialakítva, hogyha már a csecsemő mozogni tud, ne tudja ujját a lyukba bedugni, így csupasz feszültség alatt lévő érintkezőt nem tud megérinteni.

Ha azonban egy villamos szerkezetnek a szigetelése - például a mosogatógép villanymotorjának a szigetelése - átüt, akkor ez az üzemszerűen megérintheső, megfogható fém burkolat (szakkifejezéssel: "test") feszültség alá kerül, megérintése áramütést okozhat. Ennek a veszélynek a kiküszöbölésére a mai szabványos elnevezéssel „hibavédelmet” (általánosan elterjedt korábbi elnevezéssel: "érintésvédelmet") kell alkalmazni kivétel nélkül minden villamos szerkezetnél (készüléknél, gépnél, villamos motornál, stb.).

- *Hibavédelmi (érintésvédelmi) módok*

Elvben a legegyszerűbb (de gyakorlatban csak drágán és nem is mindenütt megoldható) megoldás, hogy a szigetelést igen nagy biztonságúra alakítják ki. Ezt a megoldást a köznyelvben "kettős szigetelés"-nek nevezik. Magát a villamos szerkezetet gyártják kettős szigeteléssel, ami azt jelenti, hogy a szigetelésen még egy ugyanolyan szigetelő képességű szigetelés helyezkedik el, vagy eleve kétszer olyan vastagságúra gyártják (megerősített szigetelés). Ezeknek a gyártmányoknak az adattábláján kettős négyzet szerinti jelölés (A. melléklet 4. ábra, és E. melléklet 14. ábra) található. Hazánkban ilyen például minden hajszárító (A. melléklet 5. ábra), és azoknak a háztartási készülékeknek a nagy része, melyet használat közben a kézben kell tartani.



4. ábra



5. ábra

A másik, elvben szintén nagyon egyszerű, de a gyakorlatban csak nehezen és drágán megoldható hibavédelem a "törpefeszültség" alkalmazása. Ha a villamos szerkezeteket kellő biztonsággal igen kis (váltakozóáram esetén általában 50 V, veszélyesebb helyeken 25 V, fürdőkádakból, vízmedencékből érinthető elhelyezésnél 12 V-nál nem nagyobb) feszültséggel táplálják, akkor ezzel kiküszöbölték a veszélyes áramütés lehetőségét, mert az ember ellenállása ezen a feszültségen már megfelelő értékre korlátozza a rajta átfolyó áramot. Ilyen törpefeszültségű gyártmányok a gyerekjátékok (A. melléklet 6. ábra), vagy az elektrokozmetikai gépek (A. melléklet 7. ábra).

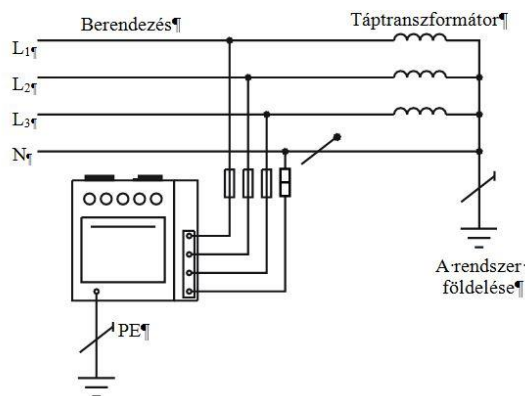


6. ábra

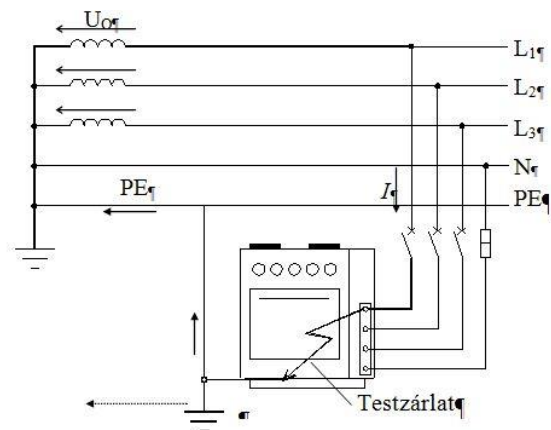


7. ábra

A harmadik (leggyakrabban alkalmazott) hibavédelmi mód-csoport a "védelem önműködő lekapcsolással". Ez nem akadályozza meg a végáramkörbe kerülést (és így az áramütést), de igen gyors, általában fél másodpercnél rövidebb idő alatti önműködő lekapcsolással megakadályozza káros és maradandó élettani folyamatok bekövetkezését. Az e csoportba tartozó hibavédelmi módok jellemzője, hogy a villamos szerkezetek testét védővezetővel a földelőhöz kötik ekkor a hibavédelem neve védőföldelés (A. melléklet 8. ábra), ha ez a zöld/sárga védővezető a tápláló hálózat táppontjában földelt nullavezetőjével is össze van kötve akkor ezt a védelmi módot nullázásnak (A. melléklet 9. ábra) nevezik, ezért a gyakorlatban ezeket közös elnevezéssel védővezetős hibavédelmeknek hívják.



8. ábra. Védőföldelés



9. ábra Nullázás

Az áram-védőkapcsoló

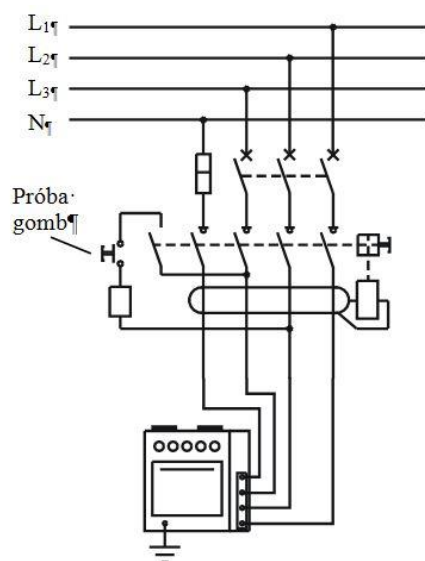
Az áram-védőkapcsoló (ÁVK) az áramütés elleni védelem megbízható lekapcsoló készüléke. Állandóan figyeli a védővezetős fogyasztói hálózatot, és ha testzárlatot érzékel azonnal lekapcsol. Érzékelő szerve egy különbozeti áram relé, amely a testzárlati hibaáram felléptekor kioldó parancsot ad és a hibás hálózatrészt lekapcsolja a készülék, azaz az áram-védőkapcsoló egy leválasztókapcsoló (A. melléklet 10. ábra).

Működési elve az áramok összegzésén alapul. Leggyakrabban mágneses összegzést alkalmaznak, azaz egy zárt vasmagon keresztülvezetik az összes aktív vezetőt (a fázisvezetőket L1, L2, L3, és a nullavezetőt N), (A. melléklet 11. ábra), így a vasmag gerjesztése az áramok előjeles összege lesz. Az ÁVK a táplálás és a fogyasztó közé van beépítve, így normál üzemben a vasmag gerjesztése nulla, mert az áram az áramkörben a tápponttól a fogyasztóig odafolyik, míg a fogyasztótól a táppontig visszafolyik, azaz oda vissza átfolyik a vasmagon így normál üzemi viszonyok esetén a gerjesztés mindig nulla, azaz az ÁVK nem old ki.

Azonban ha szigetelési hiba, azaz testzárlat lép fel, akkor az áram a védővezetőn, és a földön át folyik vissza, elkerüli a vasmagot így a vasmagon az odafolyó áram és a visszafolyó áram nem egyenlő, azaz a vasmag gerjesztett lesz, az áramvédő-kapcsoló lekapcsol. Azaz épp a megkerülő árammal azonos nagyságú gerjesztés működteti a vasmagra tekert tekercs végén levő áramrelét. Gyakorlatilag azt mondhatjuk, hogy a megkerülő áram, azaz a hibaáram működteti az ÁVK-t.



10. ábra. Áram-védőkapcsoló



11. ábra. ÁVK kapcsolási rajz

B. Melléklet

Teendők áramütéses balesetkor

Segélyhívás

A segélyhívás alatt itt azt értjük, hogy kiabálással fel kell hívni a figyelmet, hogy a környezetünkben valaki a mentők értesítésében, hogy a balesetessel tudjon az észlelő foglalkozni. Bármilyen telefonról a 104-es számon érhetők el a mentők, ahol a diszpécser rögtön szakszerű tanácsot ad abban, hogy mit kell tenni addig is, amíg a mentő megérkezik. Ha nem megy, ilyen esetben a 112-es segélyhívót kell hívni, nem csak Magyarországon, de az Európai Unió tagállamaiban is.

Mit kell mondani a diszpécsernek:

- ki a bejelentő,
- hol történt, (pontos cím, ennek hiányában a helyszín megközelíthetősége),
- mi történt.

Áramkörből mentés

Az áramütéses baleset felismerése után (egyidejűleg azzal, hogy hívással, kiabálással további segítségnyújtókat kell hívni, és értesíteni kell a mentőket) haladéktalanul meg kell kezdeni az áramhatás megszüntetését, az **áramütött kiszabadítását az áramkörből**. (A mentésnek e fázisa a segélynyújtóra nézve is fokozott veszélyhelyzetet jelent.) **A segélynyújtó elsődleges szempontja kell, hogy legyen, hogy ő maga semmiképp se kerüljön áramkörbe, hiszen ezáltal nemcsak segítségnyújtásra lesz képtelen, hanem mindkettőjük túlélési esélye romlik.** Az áramkörből kiszabadítás módszerei a feszültség nagyságától függően eltérőek.

- *Áramkörből kiszabadítás 1000 V-nál nem nagyobb feszültségű berendezésnél*

Legbiztonságosabb a mentést az áramkör megszakításával, azaz a megszakító vagy a berendezés főkapcsolójának kikapcsolásával, a biztosító betéteinek kicsavarásával, esetleg a hálózati csatlakozó kihúzásával elvégezni. A kikapcsolás tényéről kétséget kizáróan meg kell győződni! (A kikapcsoló szerv helyzetéből vagy feliratozásából ez egyértelműen kiderül.)

Ha ez nem valósítható meg késedelem nélkül, akkor a vezeték elvágásával vagy szándékos rövidzárlat előidézésével semmiképpen nem szabad az áramhatást megszüntetni. E módszereknek hátrányai:

- rövidzárlat előidézésekor (amely a vezeték elvágásakor is előfordulhat) a nagy áramerősség másodlagos hatásaival (ív, hő, fémolvasztás, stb.) kell számolni,
- az elvágott vezeték vég feszültség alatt marad, előfordulhat, hogy a földre vagy más vezetőanyagú tárgyra esik: a jelenlévőkre és a mentés folyamán később a helyszínre érkezőkre újabb áramütések veszélyét hordozza,
- több hasonló vezeték esetén előfordulhat, hogy a segélynyújtó nem a megfelelő csípi el, így a berendezés továbbra is feszültség alatt

marad (a felsorolt veszélyek megtörtént balesetek leírásaiban szerepelnek).

Különleges esetnek számít, amikor a balesetes olyan helyzetben marad fogva az áramkörben (pl. létra tetején, állványon, asztal vagy szekrény tetején végezte munkáját), hogy az áramhatás megszűnését követő izomelernyedéskor leesve zúzódásokat, töréseket szenved. Ekkor a kiszabadítást megelőzheti néhány egyszerű intézkedés: a balesetes megtámasztása fagerendával, falétrával vagy a leesés helyén textil leterítése, pokróc, ponyva kifeszítése. Ha a leesés várható helyén magas hőmérsékletű vagy éles, hegyes tárgy, maró anyag van, azt előzőleg el kell távolítani.

Veszélyesebb a balesetes kiszabadítása szigetelőanyag segítségével, azaz az áramütött testének eltávolítása (eltolása, elhúzása) a feszültség alatt levő résztől. Ezt általában az áramütött ruhájánál fogva, esetleg a segélynyújtó kezére borított textil, illetve műanyag darabbal, kivételesen szigetelt vagy fanyelű szerszámmal, illetve más kéznél lévő szigetelt tárggyal kell megpróbálni. Ha a helyiség padlója nem szigetelő, akkor a segélynyújtó biztonságát fokozhatja a segélynyújtó lába alá tett deszka, műanyag vagy vastag textília, ami a talpponti ellenállást jelentősen megnöveli.

- *Áramkörből kiszabadítás 1000 V-nál nagyobb feszültség esetén*

A nagyfeszültség megközelítése is életveszélyes! Ezért a kiszabadítás lehetősége itt jóval korlátozottabb. Az áramütött közelébe kerülni, őt megérinteni veszélyes. A kikapcsolást csak arra jogosult, helyismerettel rendelkező szakember végezheti el. Ezért a balesetet okozó villamos berendezés üzembentartóját a lehető leggyorsabban értesíteni kell a balesetről.

Ha a baleset villamos műben (erőműben, transzformátorállomásban, kapcsoló-állomásban) történik, és a balesetet okozó berendezés nem kapcsolható ki, akkor a sérült kiszabadítását a nagyfeszültségű berendezés névleges feszültségének megfelelően szigetelt életmentő rúd (korábbi, közkeletű elnevezéssel: kapcsolórúd) segítségével megkísérrelheti erre külön kioktatott személy. Egyéb segédeszköz nagyfeszültségen nem alkalmazható, ezért életmentő rúd hiányában a kikapcsolásig az áramütött kiszabadítását nem lehet megkezdeni!

C. Melléklet

Statistikai áttekintés

Az alábbiakban bemutatjuk a **2013-2017.** között történt villamos áram okozta munkabalesetekről készült statisztikai összefoglalót.

/Forrás: Pénzügyminisztérium Munkavédelmi Főosztály/

2. táblázat Villamos balesetek (2013-2017.)

Év	Összes villamos áram okozta munkabaleset (fő)	Ebből: halásos munkabaleset (fő)
2013.	57	0
2014.	74	7
2015.	79	4
2016.	63	1
2017.	67	2
Összesen	340	14

Az összefoglaló alapját képező statisztikai kimutatásokból a következő értékelés, elemzés állítható össze (az értékelés 2013-2017. közötti időszakra vonatkozik):

- Összesen 340 munkabalesetet okozott a villamos áram, melynek során 14 fő (4,1 %) életét veszítette.
- A balesetek 92,4 %-a (314 fő) nem súlyos munkabaleset volt, a munkakaptelenség időtartama meghaladta a 3 napot.
- A belesetek 74,4 %-át (253 fő) férfiak szenvedték el. Halálos baleset kizárólag férfiakat ért.
- A balesetek évenkénti megosztása nem tér el jelentősen egymástól, a legtöbb villamos áram okozta munkabaleset 2015-ben volt (79 fő).
- A halálos munkabalesetek számát tekintve 2014-ben (7 fő) követelt legtöbb emberéletet a villamos áram.
- Budapesten történt a villamos áram okozta munkabalesetek 19 %-a (65 fő).
- 8-10 fő/megye munkabaleset történt Pest, Fejér, Bács-Kiskun és Szolnok megyében. A többi megyében ennél kevesebb volt.
- 2016-ban Pest megyében volt a legtöbb munkabaleset (10 fő), mely meghaladta ebben az évben a budapesti esetek számát is.
- A munkabalesetek 44,4 %-a (151 fő) a több, mint 500 munkavállalót alkalmazó vállalatoknál fordult elő.
- A munkabalesetet szenvedő személyek munkaköre, szakmája széles körű volt a villanyszerőtől a bolti eladókig. Ugyanakkor a halálos balesetek 57 %-a a villamossággal közvetlen munkakapcsolatban álló személyeket érte (pl. villanyszerelő, villamosmérnök, elektromoshálózat szerelő, épületvillamossági szerelő, stb.).

- A munkabalesetek életkorát vizsgálva megállapítható, hogy leginkább a 20-30 év közötti korosztályból kerültek ki, mintegy 42 %-os arányban (143 fő). A 20 év alattiak aránya 3,3 % (11 fő), a 31-40 évesek 25,3 % (86 fő), a 41-50 évesek 15 % (51 fő), az 50 év felettiek 14,4 % (49 fő).
- A munkabalesetek bekövetkezésének idejét vizsgálva a hét napjai tekintetében kiemelkedik a szerda. Ekkor következett be a balesetek 21,5 %-a (73 fő). Összességében hétfő és péntek között történt a balesetek 78,2 %-a. (Azok a napok kerültek összesítésre az egyes években, amelyeken legalább 10 munkabaleset történt.)
- A munkavégzés helyét tekintve a balesetek 72,9 %-a (248 fő) a szokásos munkavégzés helyén történt. Ugyanakkor a halálos balesetek 2014-ben, 2015-ben, 2017-ben változó (alkalmi, mozgó) munkavégzési helyen történtek. 2016-ban a halálos baleset a szokásos munkavégzés helyén történt.
- A munkabalesetek bekövetkezésének vizsgálatát elvégeztük aszerint is, hogy milyen esemény vezetett a megtörténtéhez. A berendezés meghibásodása miatt bekövetkezett érintkezéshez vezető elektromos hiba okozta a balesetek 29,4 %-át (100 fő), a közvetlen érintkezéshez vezetői elektromos hiba a balesetek 40 %-át (136 fő) okozta.
- A balesetek 45,6 %-ában (155 fő) nem volt szerepe a személyi tényezőnek. A figyelmetlenség a balesetek 30,6 %-át (104 fő), a fegyelmezetlenség 17 %-át (58 fő) okozta.
- A munkafolyamatot tekintve a termelés során a balesetek 30 %-a (102 fő) következett be, a karbantartási munkálatoknál történt a balesetek 21,8 %-a (74 fő).

D. Melléklet

Jogszabályok, szabványok, szakirodalom

Hatályos jogszabály

40/2017. (XII.4.) NGM rendelet az összekötő és felhasználói berendezésekről, valamint a potenciálisan robbanásveszélyes közegben működő villamos berendezésekről és védelmi rendszerekről

1. melléklet a 40/2017. (XII. 4.) NGM rendelethez:
Villamos Műszaki Biztonsági Szabályzat

Érvényben lévő szabványok

MSZ HD 60364-4-41:2018 „Kisfeszültségű villamos berendezések”
4-41. rész: Biztonság. Áramütés elleni védelem

MSZ HD 60364-5-54:2012 „Kisfeszültségű villamos berendezések”
5-54. rész: A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése.
Földelőberendezések és védővezetők

MSZ EN 60 335 sorozat „Háztartási és hasonló jellegű villamos készülékek”
Biztonság

Szakirodalom

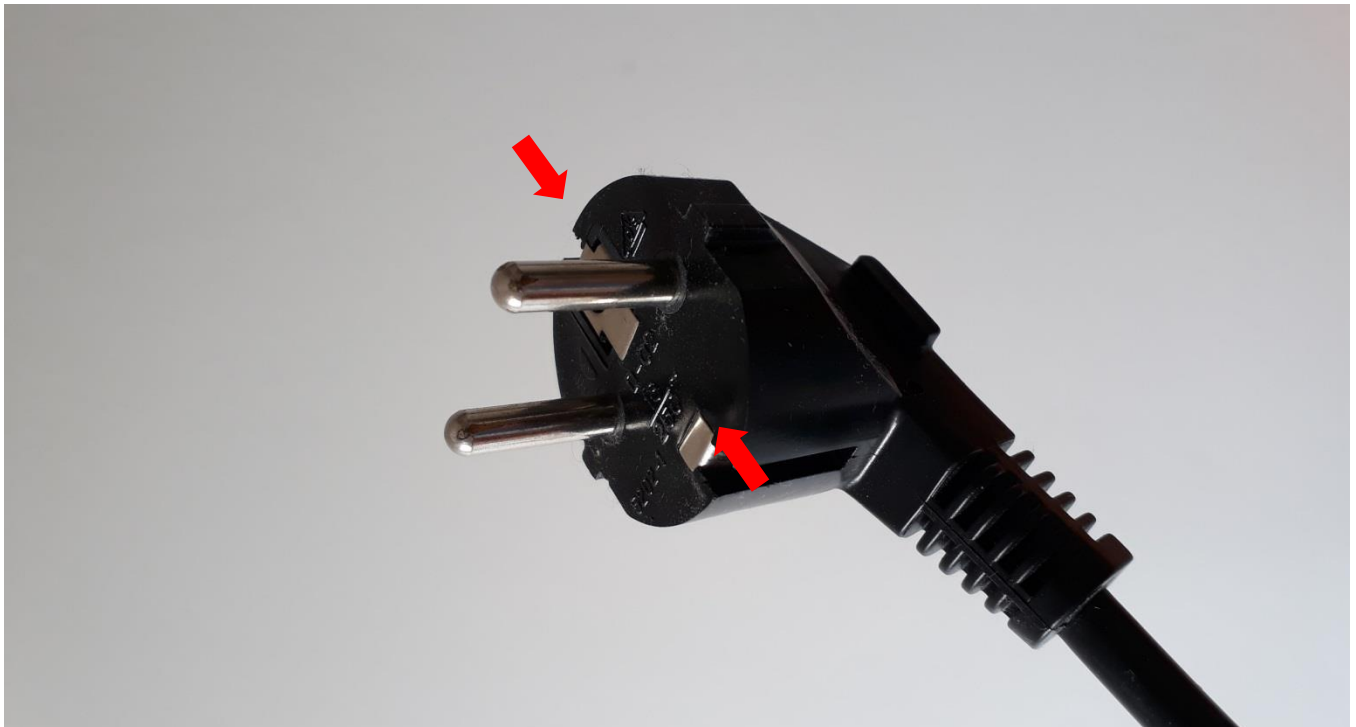
Turán György: Villamos balesetek elhárítása

A Magyar Elektrotechnikai Egyesület, a Magyar Biztosítók Szövetsége és az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság ajánlása a villamos eredetű tűzkárok megelőzéséhez és csökkentéséhez

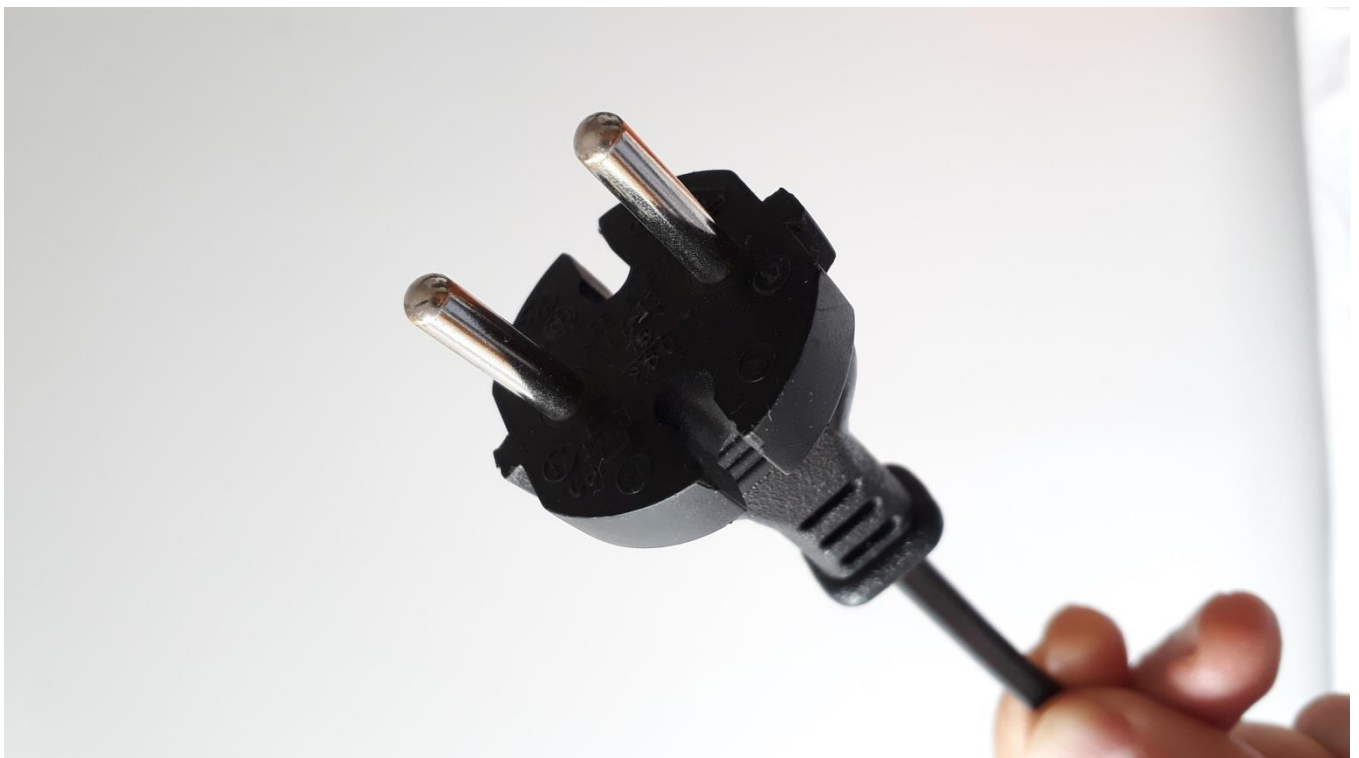
Internet

Útmutató villamos balesetek elkerülésére Magyar Elektrotechnikai Egyesület
<http://www.mee.hu/utmutato/utmutato.html>

E. melléklet
Képek - magyarázattal



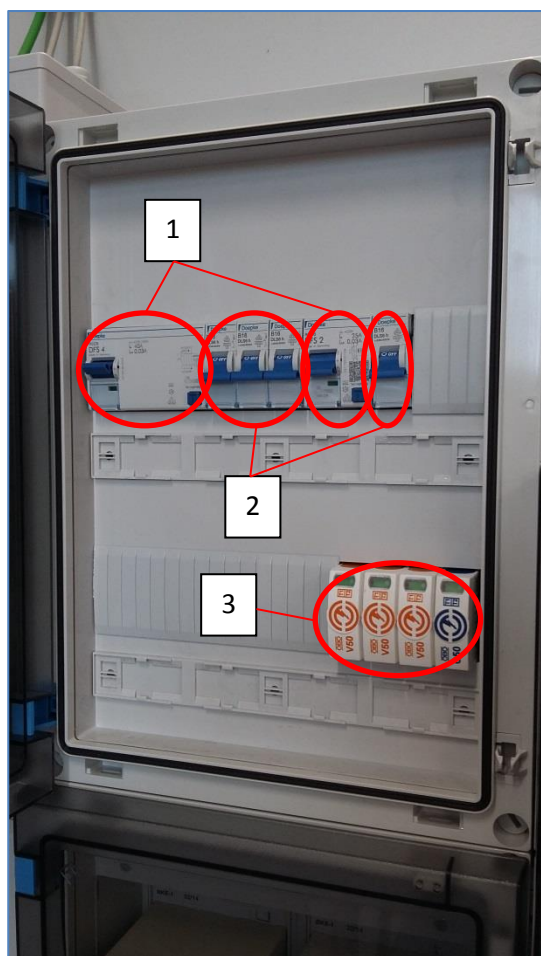
12. ábra: Földelt készülék csatlakozója. A csatlakozó oldalán a földelésre szolgáló érintkezők láthatóak (nyíllal jelölve).



13. ábra: Kettős szigeteléssel rendelkező készülék csatlakozója. Látható, hogy a földelésre szolgáló (a 12. ábrán nyíllal jelölt) érintkezők hiányoznak a csatlakozóból. Jellemzően ilyen csatlakozóval rendelkeznek azok a készülékek és kéziszerszámok, amelyeket használat közben a kezünkben kell tartani.



14. ábra: Kettős szigeteléssel rendelkező hajszárító adattáblája. A kettős szigetelést az adattáblán két koncentrikus négyzet jelöli.



15. ábra: Elosztószekrény főbb készülékei. 1 – Áramvédőkapcsoló; 2 – Kismegszakító; 3 – Túlfeszültség-védelmi eszköz