

Készült az Egyesült Villamosenergia-ipari Dolgozók Szakszervezeti Szövetsége (EVDSZ) és a Független Szakszervezetek Demokratikus Ligája (LIGA Szakszervezetek) konzorcium GINOP-5.3.4-16-2018-00040 azonosító számú „A munkahelyi egészség és biztonság fejlesztése a „D” – villamosenergia-ipari ágazatban” projektje keretében

MUNKABALESETEK A VILLAMOSENERGIA-IPARBAN – KOCKÁZATOK FELMÉRÉSE ÉS LEHETSÉGES MEGELŐZÉSE

Budapest, 2019.



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

**MUNKABALESETEK
A VILLAMOSENERGIA-IPARBAN –
KOCKÁZATOK FELMÉRÉSE ÉS
LEHETSÉGES MEGELŐZÉSE**

Szerzői: a GINOP-5.3.4-16-2018-00040 projekt szakmai megvalósítói
Munkabiztonsági szakértő: Kovács András

Felelős kiadó: dr. Szilágyi József EVDSZ elnök

ISBN 978-615-81414-0-6

Kiadta:

Egyesült Villamosenergia-ipari Dolgozók Szakszervezeti Szövetsége
(EVDSZ)

Iroda és postacím: 1116 Budapest, Fehérvári út 108-112. 1. em. 134-136. sz. iroda
Telefon: (+36 1) 202 1092, Fax: (+36 1) 202 1534
e-mail: evdsz@vd.hu, honlap: www.vd.hu

Független Szakszervezetek Demokratikus Ligája
(LIGA Szakszervezetek)

1112 Budapest, Sasadi út 170.

Tel.: (36-1) 321-5262

E-mail: info@liganet.hu, Honlap: www.liganet.hu

Készült 400 példányban

Budapest, 2019.

Bevezetés

Korunk egyik alapvető jellegzetessége a villamos energia felhasználásának egyre szélesebb körű elterjedése az élet minden területén: ipar, mezőgazdaság, közlekedés, szolgáltatás, gyógyászat, háztartások. Nem csak a villamos, de minden energia komoly veszélyeket hordoz magában. Azért van különleges jelentősége ebből a szempontból a villamos energiának, mert a villamos balesetek száma és súlyossága közvetlenül a közlekedési balesetek után a második.

Egyrészt, azért mert a hatásaihoz az emberiség nem szokott hozzá évezredekken keresztül /tűz, víz/ másrészt mindenütt jelen van, így a veszélyforrását nem tudjuk pontosan körülhatárolni. Vezetékeken sokkal nagyobb energia áramlik hozzánk, mint amennyit használni tudunk, és az átlagember nem ért hozzá.

Természetes, hogy az ember mindennapi tevékenységét egyre könnyebbé, életvitelét egyre kényelmesebbé kívánja tenni, erre úgy van lehetősége, hogy a kívánt munkák elvégzéséhez természetes energiahordozókból nyert energiát és fejlett technikát állít szolgáltatába. A mai kor embere majd' minden tevékenységéhez valamilyen eszközt, szerszámot, gépet használ. Ezen műszaki berendezések előállításához, működtetéséhez energia szükséges. Az igényelt energiafajták a legváltozatosabbak (hő: pl. főzés, fűtés, sütés – fény: világítás, jelátvitel – sugárzás: pl. szolárium – mozgási: továbbítás, közlekedés, stb.), és ezeket tetszőleges időpontban, a kívánt mennyiségben, jól szabályozhatóan, tisztán, azaz lehetőleg szennyezéstől mentesen és közvetlenül a helyszínen kívánja felhasználni.

Ezt a feladatot legszéleskörűbben a villamos energiával, mint köztes energiahordozóval lehet megvalósítani. A megnövekedett energiaigények gazdaságos és biztonságos kielégítése – ez az **energetika** feladata – egyre nehezebbé és költségesebbé válik. Ez vonatkozik a villamos energia iránti igényre is, amelynek kielégítése a **villamos energetika** feladata.

A villamos energetika jelentős társadalmi kérdés is egyben. De a környezetvédelem és az energetika kapcsolata is igen szoros, mivel a villamos energia előállítása a legnagyobbat környezetszennyező tevékenység egyben. Ezen csak a több mint 40%-os részesedésű Paksi Atomerőmű javít, amely CO₂-kibocsátás nélkül állítja elő a villamos energiát.

A világ villamosenergia-termelésének jelenleg csak 2-3 százaléka származik egyéb megújuló energiaforrásból, így a kutatás és technológia fejlesztés feladatai óriási jelentőségűek az emberiség jövője szempontjából.

A mindennapi életben elterjedten használják az „erősáram”, „gyengeáram” kifejezéseket. Ezek helytelenül rögződött megnevezések, valójában arról van szó, hogy a villamosságot kétféle felhasználás jellemzi. Ha a cél az energia előállítása, szállítása, átalakítása, akkor **villamos energetikáról**, míg ha a cél a villamos jel előállítása, továbbítása, átalakítása, vétele akkor **híradás-technikáról**, **informatikáról** van szó. Az erősáramú villamos berendezés az áram munkavégző képességét, míg a gyengeáramú villamos berendezés a jelátviteli képességét használja.

Jelen tanulmány a villamos energia területén meglévő szabályozásokra kíván rámutatni, valamint arra, hogy a villamosenergia-termelés, -elosztás veszélyes üzemnek minősül. Az itt bekövetkezett balesetek – a számos védő és óvó intézkedések ellenére – nagyon súlyos, esetenként halálos következménnyel járnak. Ezért fontos, hogy ismerjük a villamos energia területén bekövetkezett balesetek körülményeit, okait és különösen azokat a szabályokat, amelyek betartásával és betartatásával csökkenthetők a bekövetkező balesetek és foglalkozási megbetegedések a villamosenergia-iparban. Ezzel akár életet menthetünk!

Mindenkit hazavárnak!

Tartalomjegyzék

Bevezetés.....	3
1. A munkahelyek minimális munkavédelmi követelményei.....	7
2. A Villamosenergia-iparra vonatkozó jogszabályok, szabványok.....	13
3. Villamos Műszaki Biztonsági Szabályzat.....	15
4. Magyarország villamos hálózata, erőművek, távvezetékek.....	17
4.1. Váltakozó áramú átvitel	18
4.2. Erőművek	18
4.3. A nagyfeszültségű hálózat kialakítása	19
4.4. A nagyfeszültségű hálózat elemei	20
4.5. Hálózati hibák fajtái, okai, gyakorisága	21
4.6. A fizikai tényezők (elektromágneses terek) hatásának kitett munka vállalókra vonatkozó minimális egészségi és biztonsági követelményekről	23
5. Az IP védettség jelentése, értelmezése és szimbólumai:	25
6. A CE jelölés	27
7. A villamos energia veszélyei	28
7.1. Az áramütéses balesetek csoportosítása	29
7.2. Kisfeszültségű elosztóhálózaton végzett munkák	29
7.3. Az áramütés fellépésének műszaki körülményei	30
7.4. A villamos áram emberi testre gyakorolt hatását meghatározó tényezők	30
7.5. A villamos áram élettani hatásai	31
7.6. Kisfeszültség esetén a teendők sorrendje	34
7.7. Elsősegélynyújtás áramütés esetén	34
8. Érintésvédelmi eljárások	36
8.1. Érintésvédelmi osztályok	37
8.2. Hibavédelmi módok	37
9. Villamos energia tárolás, e-energia MSZ 1600-16:1992	40
9.1. Akkumulátorok telepítése és elhelyezése	42
10. Védőtávolságok	69
10.1. A rendelet hatálya	43
10.2. Általános szabályok	43
10.3. A biztonsági övezet terjedelme	43
10.4. Az erőművek biztonsági övezete	45
10.5. Tilalmak abiztonsági övezetben	45
10.6. Az 500 kV névleges feszültség feletti vezeték biztonsági övezete	46
10.7. A földben elhelyezett vezeték biztonsági övezete	46
10.8. Az erőmű és az alállomás biztonsági övezetében előírt további tilalmak	46
10.9. Szélerőmű biztonsági övezetében előírt további korlátozások	47
10.10. Az 500 kV névleges feszültség feletti vezeték	47
11. Munkavédelmi kockázatértékelés	48
11.1. Kockázat fogalma:	48
11.2. A minőségi értékelés feladata	49
11.3. A mennyiségi kockázatértékelés	49
11.4. A legfontosabb kockázati tényezők	49

11.5. A kockázatértékelés főbb lépései	50
11.6. Mikor kell első alkalommal elvégezni a kockázatértékelést?	50
11.7. A kockázatértékelés dokumentálása	51
11.8. Tudnivalók a kockázatértékeléssel kapcsolatban	52
11.9. A munkavédelmi képviselő feladatai a kockázatértékelés során	52
12. Létesítés	53
12.1. A létesítés követelményei	53
12.2. Munkavédelmi üzembe helyezés	53
13. Az üzemeltetés	56
13.1. Az üzemeltetéshez kapcsolódó fogalmak	57
14. Villamos felülvizsgálatok, dokumentáció	57
14.1. Beüzemelés előtti első felülvizsgálat	57
14.2. Időszakos villamos felülvizsgálat	57
14.3. Érintésvédelmi szabványossági felülvizsgálat	58
14.4. Tűzvédelmi szabványossági felülvizsgálat	59
14.5. Minősítő irat	60
14.6. A felülvizsgálatot végzők szakképesítési követelményei	50
14.7. Kisgépek, villamos kéziszerszámok vizsgálata	61
15. Áramvisszatáplálási lehetőségek	62
15.1. A rendszer működése	62
16. Feszültség Alatti Munkavégzés (FAM)	63
16.1. A munkavégzés módszerei	63
17. Egyéni védőeszközök	67
17.1. Egyéni védőeszköznek minősül	67
17.2. Nem minősülnek egyéni védőeszköznek	67
17.3. Irányadó jogszabályok	67
17.4. Legfontosabb tudnivalók az egyéni védőeszközökről	68
17.5. Egyéni védőeszköz juttatási rendjének írásban történő meghatározása	68
17.6. A védőeszközök kategóriái	68
17.7. Az egyéni védőeszközök megfelelése	69
17.8. Az EU-megfelelőségi nyilatkozat	69
17.9. CE jelölés A CE (Conformité Européenne = európai megfelelés)	70
17.10. Megfelelőségértékelési vizsgálatok	70
17.11. Fejvédő eszközök	70
17.12. Arc és szemvédő eszközök	71
17.13. Légzőszerveket védő eszközök	71
17.14. A hallásvédő eszközökre két szabvány vonatkozik	71
17.15. Védőruhák MSZ EN 340:2004	71
17.16. Kézvédő eszközök	72
17.17. Lábvédő eszközök	73
17.18. Villamosan szigetelt mentőkampó	73
17.19. Leesés elleni védőeszközök megjelölése MSZ EN 365	74
18. Villámvédelem	74
19. A forgó-, vágó, villamos kéziszerszámok veszélyforrásai	75
19.1. A mechanikai okokra visszavezethető sérülések	75
19.2. Az áramütés elleni védelem megvalósítása	75

19.3.	A szerszámok szabadtéri használata	76
19.4.	Az akkumulátortechnika	76
19.5.	A vonatkozó munkavédelmi szabályok	77
19.6.	A fúrógép	77
19.7.	A csiszológépek	77
20.	Anyagmozgatás és tárolás biztonságtechnikája	78
20.1.	Az anyagmozgatás	78
20.2.	Anyagtárolás	81
21.	Magasban végzett munkák	81
21.1.	Általános munkavédelmi követelmények	82
21.2.	A magasban ideiglenesen végzett munka feltételei	82
21.3.	A magasban való munkával megbízott dolgozó feladata	82
21.4.	Védőeszközök	82
21.5.	A támasztólétrák használata	83
21.6.	A munkaállványok használatára vonatkozó követelmények	84
21.7.	A munkahely kötél segítségével történő megközelítése	85
21.8.	Összegzés	85
22.	Irodai munkahelyek munkavédelmi követelményei	86
22.1.	Az iroda kialakítása	86
22.2.	Tisztálkodó- és mellékhelyiségek	89
22.3.	Elsősegély	89
22.4.	Megváltozott munkaképességű munkavállaló	89
22.5.	Zajvédelem	89
22.6.	Képernyő előtti munkavégzés	89
22.7.	A munkáltató felelőssége	92
22.8.	Menekülési utak és vészkijáratok	93
22.9.	Munkahelyi hulladékkezelés	93
22.10.	Villamos berendezésekkel kapcsolatos veszélyek	93
22.11.	Takarítás	94
22.12.	Tűzjelzés és tűzoltás	94
22.13.	Tűz	94
22.14.	Az épület, munkaterület elhagyása, menekülés, kiürítés	94
23.	Gáz csatlakozó vezetékek és fogyasztói berendezések létesítési és	
23.1.	A gázszelővel szembeni képesítési és egyéb követelmények	95
23.2.	A magyar földgázszállító vezetékrendszer	95
23.3.	Jogszabályok	96
23.4.	Üzemeltetés	97
24.	Egy halálos áramütéses baleset részletes vizsgálati elemzése	98

1. A munkahelyek minimális munkavédelmi követelményei

A munkahelyek minimális munkavédelmi követelményeit a 3/2002 (II.8) SzcsM-EüM együttes rendelet határozza meg. A rendelet szerint:

„2. § (1) A munkáltató köteles gondoskodni arról, hogy az irányítása alá tartozó valamennyi területen a munkahelyek kialakítása és üzemeltetése feleljen meg az e rendeletben meghatározottaknak, továbbá a munkavédelemre vonatkozó egyéb szabályoknak, a tudományos, technikai színvonal mellett elvárható követelményeknek.

(2) A munkáltató az Mvt. 21. § (2) bekezdésében megjelölt munkavédelmi szempontú előzetes vizsgálatok során a létesítmény, a munkahely és a technológia esetében munkabiztonsági és munkaegészségügyi szempontból egyaránt köteles azonosítani a várható veszélyeket (veszélyforrásokat, veszélyhelyzeteket), valamint a veszélyeztetettek körét. Köteles felbecsülni a veszély jellege (baleset, egészségkárosodás) szerint a veszélyeztetettség mértékét. Meg kell határozni a védekezés leghatékonyabb módját, a műszaki és egyéni védelem módozatait, illetve az alkalmazandó szervezési és egészségügyi megelőzési intézkedéseket.”

A rendelet szerint a munkáltató felelős többek között azért, hogy:

- olyan villamos berendezéseket alkalmazzon, amelyek nem okoznak tűz- vagy +robbanásveszélyt;
- a munkavállalók és a munkavégzés hatókörében tartózkodók védve legyenek a közvetlen vagy közvetett érintés okozta villamos baleseti veszélyekkel szemben;
- az anyagok és a védőberendezések a feszültségre, a munkavégzési körülményekre és a villamos berendezéseket használó munkavállalók szakképzettségére figyelemmel kerüljenek megválasztásra.

A munkaeszköz, a munkahely (munkakörnyezet) és a munkavállaló közötti kapcsolatrendszer kialakítása során az ergonómia és az ergonómiai szempontok munkaegészségügyi értelmezésével kapcsolatban a vonatkozó jogszabályban foglaltak figyelembevételével kell eljárni.

A munkáltató köteles biztosítani, hogy a munkahelyeket, a munkaeszközöket, illetve a felszereléseket és berendezéseket a higiénés követelményeknek megfelelően rendszeresen takarítsák és tisztítsák.

A munkáltató köteles gondoskodni továbbá

- a munkahely, a munkaeszközök, a felszerelések és a berendezések rendszeres és folyamatos műszaki karbantartásáról, a munkavállalók biztonságára vagy egészségére veszélyt jelenthető hibák lehető legrövidebb időn belüli elhárításáról;
- a veszélyek elhárítására, illetve jelzésére szolgáló biztonsági berendezések, eszközök rendszeres karbantartásáról, működésének ellenőrzéséről;
- a mentés, illetve a menekülés céljára szolgáló eszközök könnyen hozzáférhető helyen és üzemképes állapotban tartásáról;
- arról, hogy a munkavállalók, illetve munkavédelmi képviselők előzetes tájékoztatást kapjanak a munkahelyre vonatkozó valamennyi tervezett munkavédelmi intézkedésről;
- arról, hogy a munkavállalókkal, illetve munkavédelmi érdekképviselőkkel a munkavállalók egészségére és biztonságára kiható döntések előkészítése során tanácskozzanak;
- arról, hogy a külön jogszabály szerinti „Emberben bizonyítottan rákkeltő vegyi anyagok” (ún. 1. kategóriás anyagok), „Emberben valószínűleg rákkeltő vegyi anyagok” (ún. 2. kategóriás anyagok), továbbá olyan készítmények, amelyek előbbiek szerinti anyagtartalma nagyobb, mint 1%, technológiai célra csak akkor legyenek megválaszthatók, ha más, kevésbé veszélyes anyagokkal nem helyettesíthetők.

1.1. Menekülési utak és vészkijáratok

A rendelet előírja, hogy a menekülési utakat és a vészkijáratokat szabadon kell hagyni, azoknak a lehető legrövidebb úton a szabadba vagy valamely biztonságos területre kell vezetniük. A menekülési utakat és a vészkijáratokat úgy kell kialakítani, megjelölni, és olyan állapotban kell tartani, hogy azokon a munkavállalók gyorsan és biztonságosan el tudják hagyni a munkahelyeiket, illetve szükség esetén gyorsan kimenthetőek legyenek. A vészkijáratok és a hozzájuk vezető útvonalak számát, méretét, illetve kialakításukat a munkahelyek igénybevételétől, felszereltségétől és méreteitől függően, az ott tartózkodó személyek legnagyobb létszámából kiindulva kell a vonatkozó jogszabályokban meghatározottak alapján megtervezni.

Fontos, hogy a vészkijáratútvonalakat és ajtókat olyan vészvilágítással kell ellátni, amely áramkimaradás esetén is működőképes és a szükséges megvilágítást biztosítja.

1.2. Tűzjelzés és tűzoltás

A rendelet előírja, hogy az épületek méretétől és használatától, a bennük lévő berendezésektől, felszereléstől, az ott lévő anyagok fizikai és vegyi tulajdonságaitól, valamint az ott tartózkodó személyek lehetséges legnagyobb számától függően a munkahelyeket tűzoltására alkalmas készülékkel, illetve külön jogszabályok szerint tűzérzékelő, jelző- és riasztóberendezéssel, rendszerrel kell ellátni.

1.3. Munkahelyi hulladékkezelés

A rendelet azt is előírja, hogy a termelési (nem veszélyes) és települési (kommunális) szilárd hulladékot (szemetet) a munkahelyen elkülönítve kell gyűjteni és tárolni.

A gyűjtőtartályokat a munkahelyről az erre a célra kijelölt tároló helyre naponta be kell gyűjteni, és onnan rendszeresen, de legalább hetente kétszer el kell szállítani.

A munkahelyen keletkezett veszélyes hulladékot, termelési szennyvizet külön jogszabály előírásai szerint kell kezelni.

1.4 Zárt munkahelyek szellőztetése

A rendelet előírja, hogy zárt munkahelyeken biztosítani kell az elegendő mennyiségű és minőségű, egészséget nem károsító levegőt, figyelembe véve az alkalmazott munkamódszereket és a munkavállalók fizikai megterhelését. Ahol a munkahelyek légterét gázok, gőzök, aeroszolok, porok (rostok) szennyezhetik, ott a vonatkozó jogszabályokban foglalt követelményeket figyelembe kell venni.

A szellőztetés céljára szolgáló rendszerek esetén biztosítani kell

- állandó, hatékony működőképességüket;
- meghibásodásuk esetére, ellenőrző rendszer útján a hiba jelzését, ha a meghibásodás a munkavállaló egészségére veszélyes vagy ártalmas lehet;
- rendszeres tisztán tartásukat, a lerakódott szennyeződések késedelem nélküli eltávolítását;
- a szennyezőanyagok felkavarásának megakadályozását;
- a kellemetlen és egészségre káros légmozgás kialakulásának megelőzését, és ennek érdekében a légssebesség alábbi értékeinek megtartását:
 - ülte végzett szellemi és könnyű fizikai munkánál: 0,1 m/s,
 - helyváltóztatással járó, könnyű fizikai munkánál: 0,2 m/s,
 - meleg üzemi zárt munkahelyen, 24 °C (korrigált) effektív hőmérséklet, (a továbbiakban:(K) EH] érték) feletti hőhatás mellett végzett közepesen nehéz fizikai munkánál: 1,0 m/s,
 - meleg üzemi zárt munkahelyen 24 °C (K) EH érték feletti hőhatás mellett végzett, nehéz fizikai munkánál: 1,5 m/s.

A szellőztetés céljára szolgáló túlnyomásos, kiegyenlített, depressziós szellőztetést

biztosító műszaki rendszerek biztonsági berendezésnek minősülnek. Megfelelő működésüket a vonatkozó jogszabályban meghatározott időszakos, biztonsági felülvizsgálat keretében mérésekkel kell ellenőrizni.

1.5. A helyiségek, terek hőmérséklete

A rendelet meghatározza azt is, hogy a munkaterületeket befogadó helyiségek hőmérsékletének a munkavégzés teljes időtartama alatt, az emberi szervezet számára megfelelőnek kell lennie, figyelembe véve a munka jellegét és az ott dolgozó munkavállalók fizikai megterhelését.

Zárt munkahelyeken a végzett munka jellegétől és az évszakoktól függően, a munka nehézségi fokát jellemző munkaenergia-forgalmat figyelembe véve, álló munkánál 1 m magasságban, ülő munkánál 0,5 m magasságban megfelelő hőmérsékletet (klímátényezőt) kell biztosítani.

A munkáltató köteles biztosítani, hogy a munkavállalót ne érje nagyfokú hőszugárzás. A hőszugárzás akkor minősül nagyfokúnak, ha a léghőmérséklet és a glóbuszhőmérséklet különbsége meghaladja a (K) EH érték meghatározásához minimálisan megkívánt +5 °C hőfokkülönbség háromszorosát.

A klímakörnyezet kedvezőtlen hatásainak megelőzése céljából munkaszervezési intézkedéseket kell tenni. Óránként legalább 5, de legfeljebb 10 perces pihenőidőt kell közbeiktatni, ha a munkahelyi klíma zárttéri munkahelyen a 24 °C (K) EH értéket meghaladja, valamint a hidegnek minősülő munkahelyeken. A munkahely hidegnek minősül, ha a várható napi középhőmérséklet a munkaidő 50%-nál hosszabb időtartamban, szabadtéri munkahelyen a +4 °C-ot, illetve zárttéri munkahelyen a +10 °C-ot nem éri el.

A 24 °C (K) EH érték feletti hőhatással járó munkahelyeken a munkába lépést követően, továbbá három hetet meghaladó munkaszünet utáni újbóli munkafelvétel esetén munkaszervezéssel kell biztosítani a hőalkalmazkodás feltételeit. Ennek érdekében a napi hőhatás időtartama az alkalmazkodási folyamat kezdetén nem haladhatja meg a 2 órát és a munka nehézségi foka a közepesen nehéz fizikai munkának megfelelő 14,0 kJ/min értéket. Az adott munkakörrel járó terhelési szintet 2 hét alatt fokozatosan kell elérni.

Ha a munkahelyi klíma zárttéri és szabadtéri munkahelyen a 24 °C (K) EH értéket meghaladja, a munkavállalók részére igény szerint, de legalább félóránként védőitalt kell biztosítani. A folyadékvesztéséget általában 14-16 °C hőmérsékletű ivóvízzel kell pótolni. E célra alkalmas azonos hőmérsékletű ízesített, alkoholmentes ital is, amelynek cukortartalma az ital 4 súlyszázalékát nem haladja meg, vagy amely mesterséges édesítőszerrel ízesített.

A hidegnek minősülő munkahelyen a munkavállalók részére +50 °C hőmérsékletű teát kell kiszolgáltatni. A tea ízesítéséhez a (9) bekezdésben előírtak figyelembevételével cukrot, illetve édesítőszerrel kell biztosítani.

A védőital és a tea elfogyasztásához legalább a dolgozók létszámát elérő mennyiségben, személyenként és egyéni használatra kiadott ivópoharakról kell gondoskodni. A védőital, valamint a tea készítése, tárolása, kiszolgálása a közegészségügyi követelmények betartása mellett történhet.

1.6. A helyiségek természetes és mesterséges megvilágítása

A rendelet előírása alapján, lehetőség szerint biztosítani kell a munkahelyeken az egészséges és biztonságos munkavégzéshez elegendő természetes fényt, továbbá a munkavégzés jellegéhez és körülményeihez igazodó mesterséges megvilágítást.

Azokon a munkahelyeken, ahol állandó munkavégzés folyik, a munkavégzés jellegének és körülményeinek, a helyiség rendeltetésének és az ott végzett tevékenységnek megfelelő világítást kell biztosítani. A világítás mennyiségi, minőségi jellemzőit nemzeti szabvány határozza meg.

A munkaterületeket magukban foglaló helyiségek és átjárók világító berendezéseinek kialakítása és elhelyezése nem jelenthet baleseti veszélyt az ott dolgozókra.

Az olyan munkahelyeken, ahol a mesterséges világítás váratlan megszűnése veszélyeztetheti a munkavállalókat, automatikusan működésbe lépő, megfelelő erősségű biztonsági világítást kell biztosítani.

1.7. A helyiségek padlózata

A rendelet szerint a munkahelyeken csak rögzített és szilárd, csúszást gátló padlózat alkalmazható, amelyen nem lehetnek veszélyes kiemelkedések, mélyedések vagy lejtők. Amennyiben a munka jellegéből adódóan folyadék kerülhet a helyiség padlózatára, gondoskodni kell az elvezetés lehetőségéről.

1.8. Ablakok és tetőablakok, ajtók és kapuk

Az ablakokat, tetőablakokat és szellőzőket úgy kell kialakítani a rendelet szerint, hogy azokat a munkavállalók biztonságos módon tudják nyitni, zárni, illetve szükség szerint beállítani, vagy akaratlan elmozdulás ellen biztosítani. Azok kinyitott állapotban sem jelenthetnek veszélyt az ott dolgozókra.

Az átlátszó ajtókat szemmagasságban, jól láthatóan jelezni kell.

A lengőajtókat és a kapukat átlátszó anyagból kell készíteni, vagy azokat szemmagasságban átlátszó betéttel kell ellátni. Törés elleni védelemmel kell ellátni azokat az ajtókat és kapukat, amelyeknek az átlátszó vagy áttetsző betétei nem biztonságos anyagból készültek, és emiatt fennállhat a munkavállaló megsérülésének kockázata.

A vészkijáratú utvonalakban elhelyezkedő ajtókat a vonatkozó jogszabályok szerinti jelölésekkel kell ellátni. Biztosítani kell, hogy ezek az ajtók belülről, külön segítség nélkül, bármikor nyithatóak legyenek, ha a munkahelyeken munkavállalók, illetve a munkavégzés hatókörében lévő más személyek tartózkodnak.

1.9. Közlekedési utvonalak, veszélyes területek, rakodók (rámpák)

A rendelet előírása alapján a közlekedési utvonalakat, beleértve a szabadtéri munkahelyeket, a lépcsőket, a rögzített létrákat és a rakodófülkéket vagy rámpákat (rakodókat) úgy kell elhelyezni és méretezni, hogy a gyalogosok és a járművek részére könnyű, biztonságos és megfelelő hozzáférést tegyenek lehetővé úgy, hogy az ilyen közlekedési utvonalak közelében dolgozó munkavállalók ne kerülhessenek veszélyes helyzetbe. Amennyiben a munkahelyen olyan veszélyes területek vannak, ahol a munka jellegéből adódóan a munkavállaló lezuhanásának, illetve az általa használt munkaeszköz vagy egyéb tárgy leesésének veszélye áll fenn, e helyeken olyan eszközt (lehatárolást) vagy más műszaki megoldást kell biztosítani, amely megakadályozza a munkavégzés hatókörében illetéktelenül tartózkodó személyek bejutását ezekre a területekre. A belépésre jogosult munkavállalók védelme érdekében minden szükséges intézkedést meg kell tenni, és a veszélyes területeket a vonatkozó jogszabályok szerint feltűnő jelzéssel kell ellátni. A járműközlekedés utvonalai, valamint az ajtók, a kapuk, a gyalogjárda, a folyosók és a lépcsők között elégséges szabad helyet kell biztosítani. Ennek megfelelően:

- a beépített erőgéppel rendelkező, illetve kötőpályás szállítóeszközök közlekedési útjait úgy kell kialakítani, hogy a szállítóeszköz részére szükséges szabad szelvény és a közlekedési út határa között mindkét oldalon 0,50 m biztonsági távolság legyen;
- a beépített erőgéppel rendelkező járművek, szállítóeszközök közlekedési útjait úgy kell kialakítani, hogy azok az ajtóktól, a kapuktól, az átjáróktól és a lépcsőkilépőktől legalább 1,00 m-re vezessenek el.

A munkahelyeken a közlekedési utakat - a munkaeszközökre is figyelemmel - a külön jogszabályokban meghatározottak szerint egyértelműen jelölni kell.

A rakodóknak meg kell felelniük a rajtuk mozgatandó teher méretének, a szállító-, illetve rakodógép biztonságos mozgásához szükséges helyigénynek. A rakodót legalább egy kijáratú ponttal kell ellátni. A 20 m hosszúságot meghaladó rakodókat mindkét végén el kell látni lejárattal, amelyek lehetnek lépcsők vagy gyalogos-, illetve járműközlekedésre alkalmassá tett levezető utak.

A rakodókat úgy kell kialakítani, hogy lehetőleg megakadályozzák a munkavállaló arról történő leesését. A rakodó szélét a vonatkozó jogszabályok szerinti jelöléssel kell ellátni.

1.10. Helyiségek mérete és légtere, a szabad mozgás biztosítása a munkahelyeken

A rendelet előírja, hogy a helyiségeknek elegendő padlófelülettel, belmagassággal és légtérrel kell rendelkezniük ahhoz, hogy a munkavállalók a munkát egészségük, biztonságuk vagy kényelmük veszélyeztetése nélkül végezhessék.

Valamennyi munkavállalónak a munkahelyén történő mozgásához legalább 2 m² szabad területet kell biztosítani. Ha ez műszaki okokból nem valósítható meg, és legalább 1 m² mozgási terület sem lehet kialakítani, úgy a munkavállaló részére a munkahelye közvetlen közelében legalább 1,5 m² méretű, mozgását lehetővé tevő helyet kell biztosítani. A munkavállaló részére a munkahelyen a munkavégzéshez megfelelő ülőhelyet kell biztosítani, amennyiben a munkát részben vagy teljes egészében ülve is lehet végezni. Amennyiben a munka jellege miatt ülőhelyet nem lehet közvetlenül a munkahely mellett elhelyezni, akkor azt a munkahely közelében kell biztosítani.

1.11. Pihenőhelyek

Figyelem! A rendelet előírja azt is, hogy a munkavállalók részére tiszta levegőjű, kellő megvilágítású, szükség esetén fűthető, továbbá könnyen - meleg munkahelyek esetén zárt folyosón keresztül - elérhető pihenő-helyiséget kell biztosítani, ha 10 főnél több munkavállalót alkalmaznak vagy a végzett tevékenység jellege (veszélyes anyag felhasználása, hideg vagy meleg klíma hatásának érvényesülése) ezt szükségessé teszi. Ezt az előírást nem kell alkalmazni akkor, amikor a munkavállalókat irodákban vagy azokhoz hasonló olyan munkahelyeken alkalmazzák, ahol a szünetek alatt ezzel egyenértékű pihenési lehetőség biztosítható.

A pihenőhelyiség alapterületének legalább 6 m²-nek kell lennie, egyébként az alapterületet úgy kell meghatározni, hogy a várhatóan egyidejűleg ott tartózkodó több személy esetén is legalább 1 m²/fő álljon rendelkezésre.

A pihenőhelyiséget – figyelemmel a várhatóan egyidejűleg ott tartózkodó személyek számára – könnyen tisztítható asztallal, háttámlával ellátott székekkel, ruhafogással, szeméttartóval, továbbá igény szerint az ételek felmelegítésére, tárolására alkalmas berendezéssel kell ellátni. Biztosítani kell az étkezés előtti hideg-meleg vizes kézmosás és kézszáritás lehetőségét.

Ha ez a munkavállalók biztonsága és egészsége szempontjából szükséges, továbbá a munkatevékenységet rendszeresen és gyakran félbe kell szakítani és nincs kialakított pihenőhelyiség, akkor e feltételeket kielégítő olyan helyiséget kell biztosítani, amelyben a munkaszünetekben a munkavállalók tartózkodhatnak.

A pihenőhelyiségekben a nemdohányzók védelmét külön jogszabály szerint kell biztosítani. A telepített munkahelyeken továbbá szabadtéri, nem telepített munkahelyeken a munkavállalók létszámának, megfelelő étkezési lehetőséget is biztosítani kell.

1.12. Öltözőhelyiségek

Fontos az az előírás is, hogy a munkavállalók részére megfelelő öltözőt kell biztosítani, ha a munkavégzéshez külön munkaruhát, védőruhát kell viselniük és – egészségügyi okok miatt vagy a munkavállalók korára, nemére tekintettel – nem várható el tőlük, hogy

máshol öltözzenek át. Amennyiben nincs szükség kiépített öltözőre, akkor valamennyi munkavállaló részére biztosítani kell olyan zárható helyet, ahol a munkahelyen nem viselt ruháit tarthatja.

Az öltözőket a nők és a férfiak részére el kell választani, illetve elkülönített használatukat biztosítani kell. Megfelelő szervezési intézkedések kialakításával és megtartásával tíz főt meg nem haladó munkavállalói létszámnál egy időben nem használható női-férfi közös öltözőt lehet kialakítani.

Az öltözőnek könnyen megközelíthetőnek és megfelelő méretűnek kell lennie, és azt üléshelyekkel kell ellátni.

Az öltöző alapterületét úgy kell kialakítani, hogy az ott öltöző munkavállalók egymást ne akadályozzák. Öltözőszekrényenként legalább 0,50 m²-nyi alapterületet kell biztosítani. Az öltöző minimális alapterülete 6 m².

Az öltözőt el kell látni olyan berendezéssel, amely biztosítja, hogy valamennyi munkavállaló a ruházatát a munkavégzés időtartama alatt elzárva tarthassa. A munkaruházat szellőzését és száradását annak őrzési ideje alatt biztosítani kell.

Ha a munkakörülmények úgy kívánják – különösen veszélyes anyagok, nedvesség, szennyeződés esetén –, külön öltözőszekrényt kell biztosítani azokon a szekrényeken kívül, ahol a munkavállalók az utcai ruhájukat tartják.

1.13. Elsősegélyhelyek

A rendelet előírja azt is, hogy minden munkahelyen és műszakban a tevékenység és a munkafolyamatok veszélyességétől, illetve az ott dolgozók számától függően kialakított elsősegélynyújtó felszerelést vagy mentődobozt és a munkavállalók közül kiképzett, elsősegélynyújtásra kijelölt személy jelenlétét kell biztosítani. Egy vagy több elsősegélynyújtásra szolgáló – hordággal is könnyen megközelíthető – helyiséget kell biztosítani ott, ahol a helyiségek mérete, a végzett tevékenység jellege és a balesetek gyakorisága ezt indokolja.

Az elsősegélynyújtó felszerelést, a mentődobozt és a tevékenységtől függően hordágyat, megfelelő mennyiségben és minőségben, jól látható, könnyen és gyorsan elérhető, szennyeződéstől védett helyen kell készenlétben tartani.

Az elsősegélyhelyeket és a hozzájuk vezető utakat a külön jogszabályban meghatározottak szerint kell jelölni.

Az elsősegélynyújtó felszereléssel, az elsősegélynyújtó hely kialakításával és az elsősegélynyújtás megszervezésével kapcsolatos további követelményeket, valamint a kijelölt elsősegélynyújtók képzése, továbbképzése tekintetében az irányadó előírásokat külön jogszabály tartalmazza.

1.14. Szabadtéri munkahelyek

A rendelet 22. §-a tartalmazza a szabadtéri munkahelyekre vonatkozó szabályokat. E szerint azokat a szabadtéri munkahelyeket, közlekedési útvonalakat és egyéb területeket vagy berendezéseket, amelyeket a munkavállalók tevékenységük során elfoglalnak vagy használnak, úgy kell kialakítani, hogy közelükben a gyalogosok és a járművel haladók biztonságosan közlekedhessenek.

Szabadtéri munkahelyen történő munkavégzés esetén biztosítani kell, hogy a munkavállalók

- védve legyenek az időjárás káros következményei és a biológiai kóroki tényezők ellen, a lehulló tárgyaktól, a zaj, gáz, gőz vagy por ártalmas hatásaitól;
- veszély esetén gyorsan el tudják hagyni a munkavégzés helyét, vagy gyorsan segítséget kaphassanak;
- az elcsúszás, elesés veszélyétől védve legyenek.

A szabadban kialakított munkahelyek és közlekedési utak megfelelő megvilágítását

biztosítani kell. Mind ezek általános megvilágítása során a közepes megvilágítási értéket kell biztosítani.

1.15. Munkahelyi zaj- és rezgések elleni védelem

A rendelet értelmében a munkahelyeken a zaj hangnyomásszintje nem haladhatja meg a külön jogszabályban megadott értékeket.

A munkahelyeken a munkavállaló testére áttevődő rezgés vonatkozásában a rezgés-expozíciónak kitett munkavállalókra vonatkozó minimális egészségi és munkabiztonsági követelményekről szóló külön jogszabály előírásait kell alkalmazni.

A kéz-kar rezgés expozíciójával járó munkavégzés során a könnyűnek minősülő fizikai munkavégzés munkakörnyezeti előírásainak megfelelő klíma, a munkavállalót - a lokális lehülés elleni végtagvédelem érdekében - egyéni védőeszközzel kell ellátni

2. A Villamosenergia-iparra vonatkozó jogszabályok, szabványok

Az Országgyűlés a hatékonyan működő villamosenergia-versenypiac kialakítása, az energia-hatékonyság, az energiatakarékosság elveinek a fenntartható fejlődés érdekében történő érvényesítése, a felhasználók biztonságos, zavartalan, megfelelő minőségű és átlátható költségszerkezetű villamosenergia-ellátása, a magyar villamosenergia-piacnak az Európai Közösség egységesülő villamos energia piacaiba történő integrációja, az Európai Közösségek jogszabályainak való megfelelés, és a mindezek megvalósítását biztosító, az objektív, átlátható és az egyenlő bánásmód követelményének megfelelő szabályozás kialakítása érdekében a következő törvényt illetve jogszabályokat alkotta meg:

- 2007. évi LXXXVI. törvény a villamos energiáról
- 382/2007. (XII. 23.) Korm. rendelet a villamosenergia-ipari építésügyi hatósági engedélyezési eljárásokról
- 40/2017. (XII. 4.) NGM rendelet Az összekötő és felhasználói berendezésekről, valamint a potenciálisan robbanásveszélyes közegben működő villamos berendezésekről és védelmi rendszerekről
- 72/2003.(X. 29.) GKM rendelet a Feszültség Alatti Munkavégzés Biztonsági Szabályzatának kiadásáról
- 2/2013. (I. 22.) NGM rendelet a villamosművek, valamint a termelői, magán- és közvetlen vezetékek biztonsági övezetéről
- 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról
- 23/2016. (VII. 7.) NGM rendelet a meghatározott feszültséghatáron belüli használatra tervezett villamosági termékek forgalmazásáról, biztonsági követelményeiről és az azoknak való megfeleléség értékeléséről.

2.1. A szabvány

A szabvány elismert szervezet által alkotott vagy jóváhagyott, közmegegyezéssel elfogadott olyan műszaki (technikai) dokumentum, amely tevékenységre vagy azok eredményére vonatkozik, és olyan általános és ismételten alkalmazható szabályokat, útmutatókat vagy jellemzőket tartalmaz, amelyek alkalmazásával a rendező hatás az adott feltételek között a legkedvezőbb.

2.1.1. A nemzeti szabvány

- A nemzeti szabvány olyan szabvány, amelyet a nemzeti szabványügyi szervezet alkotott meg, vagy fogadott el, és tett a nyilvánosság számára hozzáférhetővé.
- A nemzetközi és az európai szabványokat szabványként közzétenni Magyarországon csak nemzeti szabványként lehet.
- A nemzeti szabvány nem lehet jogszabállyal ellentétes.

- A nemzeti szabványt nemzeti szabványjellel kell ellátni. A nemzeti szabvány jele: MSZ (Magyar szabvány).
- A nemzeti szabvány csak a nemzeti szabványügyi szerv felhatalmazása alapján forgalmazható és terjeszthető.

2.1.2. A nemzeti szabvány és a nemzeti szabványjel alkalmazása

- A nemzeti szabvány alkalmazása önkéntes.
- Műszaki tartalmú jogszabály hivatkozhat olyan nemzeti szabványra, amelynek alkalmazását úgy kell tekinteni, hogy az adott jogszabály vonatkozó követelményei is teljesülnek.
- A nemzeti szabványjel más szabványon nem használható.
- A nemzeti szabvány jelet a szabványnak való megfelelés jelölésére, a jelhasználat rendjének betartása esetén, bárki alkalmazhatja.

2.2. Szabványok csoportosítása

2.2.1. Hatály szerint

- Kogens vagy feltétlenül alkalmazandó szabványok: ezektől eltérni nem lehet.
- Diszpozitív vagy mérvadó szabványok: ezektől eltérhetnek a szerződő felek, de csak írásban és az adott kereteken belül maradva.

2.2.2. Szintjük szerint

- Nemzetközi szabványok: az ENSZ dolgozza ki (pl. ISO szabványok)
- Regionális szabványok EN (Európai Szabvány)
- Nemzeti szabványok (pl. Magyarországon a magyar szabványok). Ezen belül vannak ágazati szabványok és vállalati szabványok, amik a nemzeti szabványra épülnek, azzal nem lehetnek ellentétesek.

2.2.3. Tárgykörük szerint

- Alapszabványok pl. műszaki rajz előírásai, mértékegységek szabványai
- Termékszabványok, amik konkrétan egy-egy termékre vonatkoznak
- Vizsgálati szabványok: mintavételre, annak módjára és a vizsgálatokra vonatkoznak

2.3. A Magyar Köztársaság Nemzeti Szabványügyi Szervezete az MSZT (Magyar Szabványügyi Testület) jelei

- MSZ magyar szabvány
- MSZ EN európai, de nálunk is honosított szabvány jel
- MSZ ISO honosított nemzetközi szabvány jel
- MSZ EN ISO teljes az azonosság a nemzetközilik, az európai és a magyar szabványok között

2.4. Villamos szabványok

MSZ 1:2002	Szabványos villamos feszültségek
ME/04.115-82	Az EPH hálózat kialakítása
MSZ 10900:2009	Kisfeszültségű villamos berendezések időszakos tűzvédelmi ellenőrzése
MSZ 1585:2016	Villamos Berendezések Üzemeltetése
MSZ 172-4:1978	Érintésvédelmi Szabályzat
MSZ 2064-2:1998	A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Kábel- és vezeték rendszerek A csatlakozási határfelületek melegedésének korlátozása
MSZ 13207:2000	0,6/1 kV-tól 20,8/36 kV-ig terjedő névleges feszültségű erősáramú kábelek és jelzőkábelek kiválasztása, fektetése és terhelhetősége
MSZ 2364-460:2002	Leválasztás és kapcsolás
MSZ 2364-537:2002	A leválasztókapcsolás és üzemi kapcsolás eszközei
MSZ 447:2009	Csatlakoztatás kisfeszültségű, közcélú elosztóhálózatra
MSZ 4851-1:1988	Általános szabályok és a védővezető állapotának vizsgálata

MSZ 4851-2:1990 A földelési ellenállás és a fajlagos talajellenállás mérése
MSZ 4851-3:1989 Védővezetős érintésvédelmi módok mérési módszerei
MSZ 4851-4:1989 Feszültség-védőkapcsolás ellenőrzése
MSZ 4851-5:1991 Védővezető nélküli érintésvédelmi módok vizsgálati módszerei
MSZ 4851-6:1973 Érintésvédelmi felülvizsgálatok 1000 V-nál nagyobb feszültségű erősáramú berendezések különleges vizsgálati előírásai
MSZ 4852:1977 Villamos berendezések szigetelési ellenállásának vizsgálata
MSZ 9229/1M:1992 Biztonsági transzformátorok

3. Villamos Műszaki Biztonsági Szabályzat

Az összekötő és felhasználói berendezésekről, valamint a potenciálisan robbanásveszélyes közegben működő villamos berendezésekről és védelmi rendszerekről szóló 40/2017. (XII.4.) NGM rendelet 1sz. melléklete a Villamos Műszaki Biztonsági Szabályzat.

3.1.1. A rendelet hatálya

A rendelet hatálya alá tartoznak az ipari, mezőgazdasági, szolgáltatási, kommunális, lakó- és egyéb épületek villamosenergia-ellátását biztosító vagy közvilágítási célú, a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény hatálya alá tartozó összekötő és felhasználói berendezések, valamint a potenciálisan robbanásveszélyes közegben működő villamos berendezések és védelmi rendszerek.

Az összekötő berendezésekre vonatkozó követelményeket a magánvezetésekre, a termelői vezetésekre és a közvetlen vezetésekre jogszabály eltérő rendelkezése hiányában megfelelően alkalmazni kell.

Nem tartoznak e rendelet hatálya alá:

- a földalatti és a külszíni bányászatok és a bányahatóság felügyelete alá tartozó egyéb üzemek villamos berendezései,
- a vasutak munkavezetékei, vasúti vontatás villamos berendezései, vontatási állomások, vasúti vontatás mozgó (mozdony) berendezései,
- a haditechnikai célt szolgáló villamos berendezések,
- az atomenergiáról szóló törvény hatálya alá eső villamos berendezések,
- a 0,1 A-nél kisebb zárlati áramerősségű villamos berendezések,
- a közlekedési eszközök saját villamos berendezései, valamint ezek beindítására, ideiglenes táplálására és vizsgálatára szolgáló mobil berendezések,
- az 1000 Hz-nél nagyobb frekvenciájú villamos rendszerek berendezései, ha nincsenek fémes vezetői kapcsolatban az e rendelet hatálya alá tartozó villamos berendezésekkel,
- az információtechnológiai berendezések azon részei, amelyek változó frekvenciával vagy impulzusokkal működnek,
- a legfeljebb 10 J energiát tároló kondenzátorokból táplált villamos berendezések,
- a villamosművek és a villamosműhöz tartozó villamos berendezések,
- villamosáram-fejlesztő berendezések.

3.1.2. A rendelet értelmező rendelkezései

Ellenőrzés: minden olyan tevékenység, amely e rendelet hatálya alá tartozó villamos berendezés állapotának megfelelőségét vizsgálja a berendezésre vonatkozó jogszabályok és a villamos biztonsági szempontból követelményeket tartalmazó szabványok részletezése szerint;

Épület: e rendelet alkalmazásában az épített környezet alakításáról és védelméről szóló 1997. évi LXXVIII. törvény (a továbbiakban: Étv.) 2. § 10. pontjában meghatározott építmény;

Felhasználói belső szabályzat: az adott villamos berendezésre kidolgozott, a helyi sajátosságokat tartalmazó magatartási és kezelési szabályzat, amelyet az üzemeltető dolgoz vagy dolgozta ki, és amely az épület belső villamos felhasználói berendezésének a tervezője által kidolgozott üzemeltetési útmutatón alapul;

Feszültség alatti munkavégzés: minden olyan munka végzése, amelynek során a munkát végző személy testrészeivel, szerszámmal, szerkezettel vagy eszközzel szándékosan aktív részeket érint, vagy a feszültség alatti munkavégzés övezetébe hatol;

Feszültséghez közeli munkavégzés: minden olyan munka végzése, amelynek során a munkát végző személy a testrészeivel, szerszámmal vagy más tárggyal a feszültség alatti munkavégzés övezetének érintése nélkül behatol a közelítési övezetbe;

Javítás: minden olyan beavatkozás, amely a villamos berendezés üzembehelyezéskori eredeti állapotának visszaállítását célozza, és amelynek eredményeként a villamos berendezés biztonsági jellemzői az üzembehelyezési állapothoz képest nem változnak;

Jelentős villamos berendezés:

- a) a potenciálisan robbanásveszélyes létesítmény berendezése,
- b) a villamosműhöz, magánvezetékekhez, termelői vezetékekhez vagy közvetlen vezetékekhez 1000 V-nál nagyobb névleges feszültségen csatlakozó fogyasztói berendezés,
- c) a villamosműhöz, magánvezetékekhez, termelői vezetékekhez vagy közvetlen vezetékekhez 1000 V-nál nem nagyobb feszültségen csatlakozó fogyasztói villamos berendezés, amely a berendezés áramának nagyságát fázisonként 32 A vagy annál nagyobb névleges áram erősségű túláramvédelem (olvadóbiztosító vagy kismegszakító) korlátozza,
- d) olyan összekötő berendezések, amelyek az a)-c) pontok szerinti villamos berendezéseket táplálnak;

Karbantartás: a villamos berendezések tervszerű, megelőző állagmegővése, javítása, tisztítása, a szükséges cserék és pótlások elvégzése, esetenként az üzemi meghibásodás előzetes elhárítása, amely nem jelenti a villamos berendezés élettartamának növelését vagy kapacitásának számottevő bővítését, elmaradása pedig az élettartam csökkenését eredményezi;

Kezelési utasítás: az üzemeltető által az üzemi személyzet részére a villamos berendezéssel kapcsolatosan kiadott utasítás;

Szabványossági felülvizsgálat: a villamos berendezések olyan részletes - a méréseket és azok számszerű eredményének kiértékelését is tartalmazó - különleges erőssáramú villamos szakképzettséget igénylő ellenőrzése, amely alkalmas arra, hogy kimutassa, teljesíti-e az a vonatkozó szabványok vagy azokkal egyenértékű műszaki megoldásokat tartalmazó műszaki előírások valamennyi kritériumát;

Szakképzett személy: az a személy, aki olyan, az adott munkaterületre vonatkozó, igazolt villamos szakmai képesítéssel, tudással és gyakorlattal rendelkezik, amely képessé teszi a villamosság által előidézhető kockázat értékelésére és a veszélyek elkerülésére;

Szerelői ellenőrzés: legalább erőssáramú villamos szakképzettség alapján végzett ellenőrzés, amelyhez a szigetelésellenállás-méréseken kívül nem szükséges az áramütés elleni védelem alapvető hibáinak kimutatása céljából műszeres mérés és a mérési eredmények kiértékelése;

Üzembe helyezés: új vagy átalakításon átesett villamos berendezés csatlakoztatása a villamos hálózathoz, amely eljárási folyamat magában foglalja az üzemi próbákat megelőző műszaki vizsgálatokat és eljárásokat, az üzemi próbákat, a próbaüzemet és jogszabály rendelkezése esetén az üzembe helyezéssel kapcsolatos hatósági eljárást;

Üzemeltetési útmutató: a tervező vagy kivitelező által a villamos üzemi szabályzat kidolgozásának céljára készített műszaki összeállítás arról, hogy a tervek szerinti berendezés biztonságos kezeléséhez milyen szakképzettség, kioktatottság szükséges, továbbá

milyen - a megkövetelt szakismereteken túlmenő - helyi követelményeknek kell megfelelni.

Üzemeltető: a villamos berendezés üzemeltetője, az a természetes személy vagy gazdasági társaság, aki vagy amely a villamos berendezéssel rendelkezni jogosult, vagy akit a villamos berendezéssel rendelkezni jogosult annak üzemeltetésére feljogosított;

Vezetékhálózat: a villamos energia átvitelére szolgáló vezetékrendszer hozzá tartozó átalakító és kapcsolóberendezésekkel együtt, valamint ezek tartószerkezetei;

Villamos berendezés: összehangolt jellemző villamos szerkezetek meghatározott célra vagy célokra egymással összekötött együttese, beleértve az összes olyan villamos szerkezetet, amely a villamos energia termelésére, szállítására, átalakítására, elosztására, tárolására és felhasználására, az elsődleges és másodlagos villámáramok vezetésére szolgál, de nem minősül villamosműnek; továbbá a felhasználói berendezés, az villamos gépjármű energiatárolójának villamos energiával történő feltöltésére alkalmas töltőállomás, a közvilágítási berendezés, a közvilágítási elosztóhálózat, valamint az összekötő berendezés; a villamos berendezés részét képezi a vele fémes vezetői összeköttetésben lévő villámvédelmi berendezés és annak részét képező földelő berendezés is.

3.1.3. A Villamos Műszaki Biztonsági Szabályzat

A szabályzat szerint csak olyan villamos berendezést szabad tervezni, létesíteni és üzemeltetni, amely kielégíti az e Szabályzatban meghatározott műszaki biztonsági követelményeket.

A biztonsági követelmények szempontjából megfelelő állapotúnak kell tekinteni azt a villamos berendezést, amely létesítésekor teljesíti a rá vonatkozó villamos biztonsági szabványos követelményeket vagy a szabványban foglaltakkal biztonsági szempontból a tervező által igazoltan legalább egyenértékű megoldásokat. A villamos berendezések létesítésére, üzemeltetésére, villámvédelmére, áramütés elleni védelmére, valamint a robbanásveszélyes térségekre és a robbanásbiztos gyártmányokra vonatkozóan a villamos műszaki biztonsági követelményeket a szabályzat hivatkozott műszaki tárgyú szabványok tartalmazzák.

Az összekötő és felhasználói berendezésekről, valamint a potenciálisan robbanásveszélyes közegben működő villamos berendezésekről és védelmi rendszerekről szóló rendelet (a továbbiakban: Villamos Műszaki Biztonsági Szabályzat rendelet) szerinti lakóépület, kommunális épület és egyéb épület villamos berendezéseinek hatévente kell az időszakos ellenőrző vizsgálatot szerelői ellenőrzéssel elvégezni.

Az időszakos ellenőrző felülvizsgálatot - a Villamos Műszaki Biztonsági Szabályzat rendelet hatálya alá tartozó villamos berendezések kivételével - szabványossági felülvizsgálattal rendszeresen, legalább háromévente kell elvégezni a munkahelynek minősülő helyen."

4. Magyarország villamos hálózata, erőművek, távvezetékek

Az 1949-ben létrejött magyar villamosenergia-rendszer vállalatait az 1963-ban megalakult Magyar Villamos Művek Tröszt (MVMT) egy gazdasági egységgé fogta össze. A tröszt vállalatokat 1992-től önálló erőművi és hálózati részvénytársaságokká szervezték át, de azokat kétszintű holding formában továbbra is az MVM Rt. irányította. Az új Villamos Energia Törvény és a kapcsolódó jogszabályok hatálya lépésével, a Magyar Energia Hivatal felállításával, a privatizációval és az önfinszírozást lehetővé tette az árak fokozatos bevezetésével a magyar villamosenergia-rendszerben új működési modell jött létre.

Magyarország villamosenergia-átviteli hálózata az a nagyfeszültségű elektromos hálózat mely a villamos energiát az erőművektől és más energiaforrásoktól a fogyasztók felé továbbítja. A magyar rendszer egységes hurkolt rendszer: az egész hálózat azonos

frekvencián és fázisban (vagyis szinkronban) üzemel. Kialakítása olyan, hogy ha valamelyik ág üzemzavar vagy karbantartás miatt kiesik, a fogyasztók kerülő úton akkor is hozzájutnak a kívánt energia mennyiséghez. A magyar rendszer része az európai egyesített rendszernek (UCTE), ahonnan importálni és ahová exportálni is tud villamosenergiát. A villamosenergia kereskedelem szaldója Magyarország számára negatív: általában energiainportra szorul a rendszer.

A teljes hazai erőmű kapacitás előírt biztonsági tartaléka mintegy 1400 MW, ténylegesen ennél általában másfél-kétszer ennyi teljesítmény áll rendelkezésre. A paksi atomerőművet műszakilag csak korlátozottan lehet szabályozni, másrészt ez a legolcsóbb energiaforrás, ezért teljesítménye gyakorlatilag változatlan. A gőzerőművek teljesítménye változtatható, de csak viszonylag lassan, a legdrágább üzemük a csúcserőműveknek van (gázturbinás és dízelmotoros egységek), ezek azonban gyorsan indíthatók és leállíthatók.

4.1. Váltakozó áramú átvitel

A váltakozó áramú átvitelt néha AC átvitelnek is hívják, tekintve az angol elnevezést (AC = alternating current, azaz váltakozó áram). Az átvitel leginkább három fázisú szokott lenni. Az egyfázisú váltakozó áram használata inkább csak nagyvasúti elektromos vezetékeknél szokott megjelenni. A városi vasutakat és egyéb kötőpályás közlekedési alágazatokat (metró, villamos, HÉV, trolibusz) jellemzően 600 - 1100 volt feszültségű egyenárammal látják el.

A felsővezetékes vezetéket nem fedik szigetelővel. Az energiatovábbító rendszerek vezető anyaga majdnem mindig alumínium huzal, amelyet több százból fűznek össze és egyes esetekben acélhuzalal erősítenek meg. A vezető keresztmetszete 12 és 750 négyzetmilliméter között változhat, különböző villamos kapacitással, és különböző áramszállító kapacitással. A vastagabb vezetékek áramszállító kapacitása csak kicsivel növekszik, köszönhetően a skin-hatásnak, aminek következtében az áram csak a felületen halad. Manapság az átvitel feszültségszintje leginkább 120 kV és az feletti. Ennél alacsonyabb feszültségeket leginkább hosszú vonalakon használnak, ahol világító fogyasztók találhatóak. A 120 kV alatti feszültségeket elosztó hálózatokban használnak. A 245 kV feletti feszültségeket igen nagy feszültségnek nevezik, és tervezésük az alacsonyabb feszültségeknél különböző tervezést kívánnak.

A vezetékek csomópontjaiban állomások találhatóak, amik gyűjtősínein történik az energia-átvitel koordinációja.

4.2. Erőművek

Az erőmű villamos energia fejlesztésére szolgáló létesítmény, amely elsődleges energiaforrást használ fel.

Az MVM adatai szerint a hazai villamosenergia termelés a 2000-es évben 34887 GWh volt. A különböző energiaforrások arányai, amelyből ezt az energiát előállították: atom 40,6 %, szén 26,5 %, kőolaj és földgáz 30,9 %, egyéb 2,0 %. A szükséges energiamennyiséget túlnyomórészt elavult hőerőművekben állítják elő, de meghatározó elem a Paksi Atomerőmű is. Az alternatív, megújuló energiák hasznosítása nagyon minimális.

Csaknem minden erőmű legfontosabb része a generátor, vagyis egy olyan forgógép, amely villamos energiává alakítja át a mechanikai energiát az indukció elvén.

A generátorba bevezetett mechanikai energia forrása széles határok között változhat, attól függően, hogy milyen tüzelőanyag vagy megújuló energiaforrás érhető el, és milyen technológiát használ az erőmű.

Hőerőművekben valamilyen tüzelőanyag elégetése során nyernek hőenergiát, ezzel nagynyomású gőzt fejlesztenek, amely gőzturbinát hajt. A gőzturбина mechanikai energiája forgatja az villamos energia forrását, a generátort.

A termodinamika második törvénye szerint nem lehet minden hőenergiát mechanikus energiává, majd villamos energiává alakítani, ezért a hőerőművek mellékesen kishőmérsékletű hőenergiát is termelnek. Ha semmi hasznosra nem tudják fordítani az ilyen módon keletkezett hőt, akkor ez elvész, a környezetben hőszennyezést okozva. Ha a fennmaradó hőt ipari célokra vagy lakótelepek fűtésére hasznosítják, akkor hőszolgáltatórőművekről beszélünk.

A hőerőműveket az elsődleges energiahordozók fajtája szerint osztályozzák. Az atomerőművekben atomreaktor termeli a gőzt, mellyel gőzturbinát hajtának. A fosszilis üzemanyaggal működő erőművek egy része szintén gőzturbinát használ. Fosszilis üzemanyagok a szén, kőolajszármazékok és földgáz. Ezekben az erőművekben a gőzkazánt fosszilis tüzelőanyagokkal fűtik. Korszerű, földgázüzemű erőműveknél a gázt egy gázturbina égéskamrájában égetik el, a gázturbinából kiáramló forró gázokkal gőzt termelnek, ami gőzturbinát hajt. Az ilyen elrendezést kombinált ciklusú erőműnek nevezik. Ez a rendszer megnöveli az erőmű hatásfokát, így az energiatermelés gazdaságosságát.

A gőzturbinák egyik hátránya, hogy az alkalmazott nagy göznyomások miatt tekintélyes falvastagságú alkatrészeket kell használni, ennélfogva egy gőzturbinát csak lassan lehet elindítani és leállítani, mert egyébként a hőmérsékletkülönbségek miatt az alkatrészek deformálódnának, sőt el is repedhetnének. Gőzturbinákat alaperőművekbe építenek, ezek jó hatásfokú, gazdaságosan működtethető létesítmények, amelyeket lehetőleg legnagyobb teljesítményük közelében járatnak. A gázturbinák alkatrészei vékony falúak, ezért igen gyorsan lehet indítani és teljesítményüket változtatni. Az villamos hálózat terhelésének egyenetlenségeit ezért gyakran gázturbinás, ún. csúcserőművekkel egyenlítik ki.

Kisebberőművek turbinák helyett belsőégésű motorral is épülnek. Ezek tüzelőanyagként földgázt, gázolajat (Diesel-olajat) vagy nehézőlajat használnak. Ilyen erőműveket elszigetelt településeken, vagy olyan helyeken építenek, ahol a folyamatos villamosenergiaellátás létfontosságú a hálózat üzemzavara esetén is (például kórházak).

A gőzturbinákból kiáramló kisnyomású gőzt le kell csapni. Erre közeleli folyók, (akár mesterséges) tavak, vagy tenger vizét használják hűtőközegként, és ilyenkor a vízgőz kondenzálására szolgáló hőcserélőből, az ún. kondenzátorból kiömlő, kissé felmelegedett hűtővizet visszavezetik az eredeti víztömegbe. Ha nincs elegendő mennyiségű hűtővíz, akkor hűtőtorony építése szükséges. Ebben a hűtővíz részleges elpárologtatásával hűtik vissza a felmelegedett hűtővizet és a folyóból vagy tóból csak a párolgási veszteséget pótolják. Ritka esetben, ha egyáltalán nem áll rendelkezésre pótvíz, akkor a hűtővizet zárt rendszerben keringetik és levegővel hűtik: ilyen a magyar fejlesztésű Heller-Forgó-rendszer.

A vízerőművek vízienergia hasznosítására épülnek. A vízienergia hasznosítása céljából a folyókra, patakokra gátat építenek, amelynek segítségével felduzzasztják a vizet, a gát alá telepített vízturbinák ugyancsak generátorokat hajtának, mint a hőerőművekben. Más típusú turbinákat használnak a kis esésű, de nagy vízhozamú folyók és a nagy esésű, de általában kis vízhozamú patakok energiájának hasznosítására. A vízerőművek szintén gyorsan indíthatók, terhelhetők, leállíthatók. Korábban a vízierőművek környezetbarátságát hangsúlyozták, amit a nyersanyagkészletek megőrzésével és a szén-dioxid-kibocsátás hiányával indokoltak, azonban újabb kutatások ezt megkérdőjelezzik.

4.3. A nagyfeszültségű hálózat kialakítása

A nagyfeszültségű hálózat rendeltetéséből kifolyólag hurkolt vezetékrendszer. A 400 kV-os hálózat az ország alaphálózata, a 220 és 120 kV-os pedig a főelosztóhálózata. Az alkalmazott vezetékkeresztmetszet általában 250 mm², anyaga pedig acél-alumínium sodrony (Acal). A nagyfeszültségű hálózatok csillagpontja hatásosan földelt, így minden földzárlat föld-rövid-zárlatot jelent. Egyfázisú földzárlat bekövetkezése esetén az ép fázisok

feszültsége a földhöz képest nem emelkedhet a legnagyobb üzemi feszültség 80 %-a fölé. Hatásosan földelt hálózat egyik speciális jelensége a Bauch-paradoxon, vagyis az a jelenség, hogy egyfázisú földzárlat alatt a fogyasztói, földelt csillagpontú transzformátor is zárlati áramot táplál a hibahely felé. Ezt a hatást főleg a védelmek kialakítása során kell figyelembe venni.

A hatásosan földelt csillagpontú hálózat lehetőséget nyújt sántaüzem tartására, amikor az egyik fázis földzárlata esetén, annak lekapcsolása után fenntartható az energiaellátás a másik két fázison keresztül a hiba kijavításáig, elviselhető feszültség- és áramaszimmetria mellett. A nagyfeszültségű hálózatokon az üzembiztonság növelése céljából általában fázisonkénti működtetésű megszakítókat alkalmaznak. Ezt az a tény is lehetővé teszi, hogy a nagyfeszültségű megszakítók a nagy teljesítmény és a szigetelés miatt kizárólag egyfázisúak.

A 120 kV-os hálózatokon a zárlati teljesítmény maximális értéke 4000 MVA, a betápláló csomópontok közelében pedig 6000 MVA-ig emelkedhet. Az egyes vezetékszakaszok védelmei a csatlakozási helyeken, az állomásokon vannak elhelyezve. A rövidzárlat ellen lépcsős karakterisztikájú távolsági védelmet alkalmaznak. Ez egyfázisú és háromfázisú visszkapcsoló automatikát működtet. Egyfázisú visszkapcsolás csak egyfázisú rövidzárlat következtében létrejött megszakítókioldás után jön létre, két- vagy háromfázisú zárlat eleve háromfázisú lekapcsolást idéz elő, amelyet háromfázisú visszkapcsolás követ. Az automatikus visszkapcsolás 0,2-6 s holtidő után következik be.

A nagyfeszültségű hálózat üzembiztonsága igen nagyfokú, amely a hurkolt kialakításnak köszönhető. Szinte minden nagyfeszültségű állomás legalább kétoldalú ellátással van kialakítva, így tartós áramszünet nem valószínű, és a karbantartási munkák is elvégezhetők üzemszünet nélkül, csak az érintett szakasz feszültségmentesítésével.

4.4. A nagyfeszültségű hálózat elemei

Vezetékek. Feladata a villamos energiaátvitel. A hálózatok kialakítása történhet szabadvezetékek vagy kábelek alkalmazásával. A nagyfeszültségű hálózatok túlnyomórészt mégis szabad-vezetékes kialakításúak, mivel a csupasz vezetékek távvezetékoszlopokra való szerelése jóval olcsóbb, mint a kábelvonalak létesítése. Hazánkban csak néhány nagyfeszültségű kábel (120 kV-os) üzemel, mindegyik Budapest területén. Szabadvezetékeinken csupasz alumínium sodronyokat használnak, amelyek megfelelnek mind a villamos, mechanikai, vegyi, valamint a gazdasági követelményeknek is. A 400 illetve 750 kV-os hálózatokon a nagyobb energiaátvitel biztosítása érdekében a vezetékeket kötegelik, ilyenkor 3-4 sodrony is lehet egymás mellett. Ezáltal nő a vezeték keresztmetszet, csökken az ellenállás és csökken a vezeték sugárzása is.

Szigetelők feladata a vezeték tartása és a földtől való elszigetelése. A szigetelők anyaga általában porcelán, de lehet még üveg vagy műgyanta is. A nagyfeszültségű hálózatokon szabadtéri szigetelőket használnak.

A megfelelő mechanikai, illetve villamos tulajdonságok elérése miatt a szigetelőket láncokba fűzik. Ezek tartják a sodronyokat. A szigetelő láncokat ívterelő szerelvényekkel is ellátják, így az átívelés nem a szigetelő felülete mentén következik be. A szigetelő testén az átívelés maradandó roncsolódást okoz, vagy maga a szigetelő törik szét az íveléskor keletkező magas hőmérséklet hatására.

Oszlopok. A nagyfeszültségű szabadvezetékes hálózatokon acéloszlopokat használnak a vezetők elhelyezésére. Az acéloszlopoknak több típusa is létezik. A távvezetéken 3-5 kilométerenként, illetve nyomvonalterőreknél feszítőoszlopokat alkalmaznak, amelyek a vezetékek megfelelő feszítését biztosítják.

Transzformátorok. A különböző feszültségű hálózatokat transzformátorokkal kapcsolják össze. Az állomások legdrágább és legfontosabb berendezése, ezért több védelemmel is

ellátják. A legnagyobb teljesítményű transzformátorokat a nagyfeszültségű állomásokban használják, némelyik több száz MVA teljesítményű is lehet.

Szakaszolók. Az áram útjának kijelölésére szolgálnak, áramok kapcsolására nem alkalmasak. Két típusa ismert.

Túlfeszültségelvezetők. Feladata a hálózat védelme a káros túlfeszültségek ellen, amelyek fő oka a villámcsapás. A túlfeszültségelvezető egy szigetelőbe épített feszültségfüggő ellenállás, amely egy meghatározott feszültség elérésénél lecsökkenti az ellenállását.

Áramváltók. Feladata a hálózaton folyó áramok átalakítása mérhető értékre. Az áramváltó segítségével mért áramértékeket használják fel védelmi és mérési célokra. Az üzemi irányítók ez alapján figyelhetik a hálózat terhelését. Kialakítása szerint egy szigetelőbe épített, rövidre zárt szekunder tekercsű transzformátor.

Feszültségváltók. Feladata a hálózat feszültségének átalakítása mérhető értékre. A feszültség-váltók által mért értéket használják fel védelmi és mérési célokra. Tulajdonképpen egy szigetelőbe épített egyfázisú transzformátor.

A hazai elosztóhálózaton alkalmazott feszültség szintek és az ezeken alkalmazott kialakítások a következők:

- 120 kV: nagyfeszültségű elosztóhálózat, hurkolt kialakítás, hurkolt üzemeltetés, szabadvezetékes és kábeles létesítési mód, közvetlen földelés
- 35 kV: középfeszültségű elosztóhálózat, íves kialakítás, sugaras üzemeltetés, szabadvezetékes és kábeles létesítési mód
- 20 kV: középfeszültségű elosztóhálózat, íves kialakítás, sugaras üzemeltetés, szabadvezetékes és kábeles építési mód, kompenzált hálózat
- 10 kV: középfeszültségű elosztóhálózat, íves kialakítás, sugaras üzemeltetés, kizárólag kábeles építési mód, impedancián keresztüli földelés
- 0,4 kV: kisfeszültségű kommunális hálózat, íves vagy sugaras kialakítás, sugaras üzemeltetés, szabadvezetékes vagy kábeles építési mód, közvetlen földelés

4.5. Hálózati hibák fajtái, okai, gyakorisága

A villamos energiát szállító és elosztó hálózatok egyes elemein (távvezetékek és kábelek, transzformátorok, kapcsolókészülékek, mérőváltók stb.) bekövetkező mindazon váratlan eseményeket, amelyek a hálózatok rendeltetés szerű üzemállapotát megváltoztatják vagy károsan befolyásolják, üzemi hibáknak nevezzük.

A hálózatok különféle hibái a berendezések effektív károsodásán túlmenően megbontathatják a kooperációs villamosenergia-rendszer üzemét, teljesen vagy részlegesen megszüntethetik a fogyasztók villamosenergia-ellátását, adott esetben közvetlen életveszélyt jelenthetnek a berendezéseket kezelő személyzet számára.

Az élet- és vagyonbiztonság követelményeinek kielégítése, a villamosenergia-ellátás folyamatosságának biztosítása, megkövetelik a hálózatok üzemi hibái elleni hatékony védekezést.

Ehhez viszont feltétlenül szükséges a hibák fajtáinak, keletkezésük okainak, a hibaállapotban fellépő hálózati viszonyoknak, a hálózat jellemző paraméterei (pl. áram, feszültség, teljesítmény stb.) változásának a részletes ismerete. A lehetséges hibák fajtái igen nagyszámúak lehetnek. Egy távvezeteki átvitelre vagy transzformátorra néhány száz scenáriót is lehet készíteni.

Ha a hibákat csoportosítani akarnánk, akkor a legjobb, ha abból indulunk ki, ha a hibákat a VER különböző szintjein klasszifikáljuk, sőt egyes esetekben le kell menni gép- vagy készülék szintre.

Így vegyük először az átviteli hálózatot (220-400 kV). Ezen a hálózaton a zárlati hibák mellett előfordulhatnak stabilitási problémák, továbbá feszültség-emelkedések is. Az átviteli hálózatok üzemét a rendszerirányító határozza meg és a hibák ellen különböző rend-

szerek épülnek ki. Itt kell kiemelni a WAMS (Wide area monitoring system) rendszert, amely nagy területek csomóponti feszültségvektor-felügyeletét látja el.

A 110-120 kV-os főelosztó hálózati rendszerek esetében stabilitási és feszültség-emelkedési hibák csak igen kis valószínűséggel léphetnek fel.

Ezekben a hálózatokban három hibafajta különböztetünk meg, a sönthibákat, a soros hibákat és a szimultán hibákat.

A **sönthibák** azok a hálózati hibák, amelyek söntággként kapcsolódnak a főáramkörbe.

A hálózati sönthibák eszerint a hálózaton fellépő különféle zárlatok.

A **zárlat** a villamos hálózat olyan hibája, amelyet a hálózat különböző fázisvezetői közötti vagy a fázisvezető és a föld vagy a földelt nullavezető közötti szigetelés teljes letörése (átütés, átívelés, vezetők összelengése stb.), vagy a vezetők összekapcsolódása idéz elő.

A különféle zárlatok hatására a zárlat keletkezésének helyén - az ún. hibahelyen - egyrészt a normál üzemi feszültség kisebb-nagyobb mértékben csökken, sőt szélső esetben nullaértékű lesz, másrészt a hibahely felé, általában az üzemi áramot többszörösen meghaladó, zárlati áram folyik.

A zárlatok okozta feszültségletörés gyakran igen nagy kiterjedésű hálózatrészekben érezhető hatását, megbonthatja a kooperációs hálózatra dolgozó erőművek stabil üzemét. Az üzemi áramnak gyakran 10...20-szorosát elérő zárlati áram a zárlati áramkör soros elemeiben (vezetékek, transzformátorok, készülékek) káros túlmelegedéseket okozhat, a zárlati iv termikus hatása nagymértékű pusztítást okozhat a hibahelyen, a zárlati áram dinamikus erőhatása pedig ugyancsak a zárlati áramkör elemeinek épségét veszélyezteti. A zárlatok ilyen hatásainak megakadályozása, ill. az esetleges rongálódások lehető legkisebb mértékűre való korlátozása érdekében a hálózatok zárlatait nagy biztonsággal kell érzékelni, és igen gyorsan meg kell szüntetni. (Ennek eszközei a különféle zárlatvédelmi készülékek.)

Az ívellenállás különösen kisméretű feszültségen (KIF) fejt ki jelentős hatást, mivel nagysága összemérhető az ilyen hálózatok néhány tízed ohmos átviteli reaktanciáival. (meddő ellenállás) Akár 20-30%-al kisebb értékű a tényleges zárlati áramszint. Ez adott esetekben védelmi működés elmaradást is okozhat, aminek katasztrófális rombolás lehet a következménye.

A sönthibák döntő százaléka egyfázisú zárlat (FN). A távvezetési oszlopok földelési ellenállása néhány ohm nagyságrendű, sőt középfeszültségen a 15-25 ohm is gyakran előfordul.

Ahhoz, hogy a zárlatok káros hatásai ellen kellőképpen védekezhessünk, részletesen ismernünk kell a zárlatok fizikai sajátosságait. Pontosan meg kell tudnunk határozni a hálózat különféle helyein, az egymástól eltérő üzemi állapotokban fellépő, különféle zárlatok áram- és feszültségviszonyait.

A zárlatok fajtáit többféle szempont szerint lehet csoportosítani. Ha az üzemszerűen feszültség alatt álló vezetők közvetlenül, fémesen záródnak egymáshoz, akkor **fémes** vagy másképpen **mercv zárlatról** beszélünk. Ellenkező esetben íves zárlat lép fel.

A háromfázisú, váltakozó áramú villamosenergia-rendszerekben a zárlat által érintett fázisok száma szerint - tehát abból a szempontból, hogy hány feszültség alatt álló fázisvezető záródik egymással vagy a földdel - a következő zárlatfajtákat különböztetjük meg:

- 3F háromfázisú rövidzárlat földérintés nélkül,
- 3FN háromfázisú földrövidzárlat,
- 2F kétfázisú rövidzárlat földérintés nélkül,
- 2FN kétfázisú földrövidzárlat,
- FN egyfázisú földrövidzárlat,
- Ff egyfázisú földzárlat.

A műszaki gyakorlatban akkor használjuk a rövidzárlat terminológiát, ha a különböző fázisvezetők egymással vagy a földdel való összezáródása oly módon jön létre, hogy egészen

kis impedancián keresztül alakul ki zárt áramkör. Ellenkező esetben zárlatról beszélünk. A felsorolt zárlatfajták közül a 3F és 3FN zárlatokat - mivel azok mindhárom fázist érintik - **szimmetrikus zárlatnak**, míg a többit **aszimmetrikus zárlatnak** is nevezik.

A 3FN zárlatot csak elméletben különböztetjük meg a 3F zárlattól, ugyanis a földérintéssel együtt fellépő háromfázisú rövidzárlat (3FN) esetén kialakuló zárlati áram- és feszültségviszonyok gyakorlatilag teljesen azonosak a "tisztá" 3F zárlatnál kialakulókkal, így a továbbiakban a 3FN zárlattal nem is foglalkozunk.

A 3F és 2F zárlatoknál kialakuló áram- és feszültségviszonyok függetlenek attól, hogy a hálózatot tápláló transzformátorok csillagpontja földelt-e, vagy sem.

Az egyes zárlatfajták jelölésében szereplő N betű a közvetlenül földelt csillagpontú hálózatok földérintéses zárlatait (földrövidzárlatok), míg az f betű a nem közvetlenül földelt vagy szigetelt csillagpontú hálózatok földérintéses zárlatait (földzárlatok) jelöli.

A 2FN és FN zárlatot tehát csak a közvetlenül földelt csillagpontú hálózatokon értelmezzük, amikor is a rövidzárlati áramkör a földön át záródik. Ezért nevezik ezeket kétfázisú, ill. egyfázisú földrövidzárlatnak. Az Ff zárlat viszont csak a nem közvetlenül földelt csillagpontú (pl. szigetelt vagy kompenzált) hálózatokon értelmezhető. Az ilyen hálózatok egy fázisának a földhöz való záródása csak kapacitást zár rövidre, így a kialakuló áram nem esik a rövidzárlati áramok nagyságrendjébe, még az üzemi áramnak is csak néhány százaléka.

A zárlatok kiváltó okait tekintve beszélhetünk **spontán** és **művi eredetű** zárlatokról. Az emberi beavatkozás nélkül létrejövő spontán zárlatok leggyakoribb okai: villámcsapás, vezetékszakadás, a vezetékek összelengése vagy felcsapódása, a szigetelők átívelése vagy átütése, ill. kábelhálózatokon a kábelszigetelések elöregedése, kábelszerelvények helytelen szerelése.

A **művi zárlatok** leggyakoribb oka a téves kezelés vagy a helytelen beavatkozás - pl. kábelek "megcsákányozása", téves szakaszolás stb. - miatti külső sérülés. A hálózatokon és a kapcsoló-berendezésekben fellépő zárlatok döntő többsége spontán zárlat.

Megjegyezzük, hogy a szabadvezetékes hálózatokon fellépő spontán zárlatok jelentős része ún. **múló jellegű zárlat** (kb. 80%), ami azt jelenti, hogy a zárlat kikapcsolása után a hiba megszűnik, tehát a berendezés azonnal ismét üzembe vehető. (Emiatt alkalmaznak a szabadvezetékes hálózatok távvezetési zárlatainak kikapcsolása után önműködő visszszakcsolást.) Ez azért lehetséges, mert egyrészt a spontán zárlatok kiváltó oka általában igen gyorsan megszűnik (pl. villámcsapás), másrészt a korszerű zárlatvédelmek igen gyorsan érzékelik a zárlatot, és a lehető leggyorsabban kikapcsolják a zárlatos objektum megszakítóját, megakadályozva ezzel a hibahelynek az üzemfolytonosságot lehetetlenné tevő mértékű (maradó) sérülését. (Korszerű védelmi berendezés és gyors működésű megszakító esetén a teljes zárlathárítási idő 50-60 ms 120-400 kV-on, 80-120 ms középfeszültségen és 100-180 ms KIF-en.)

4.6. A fizikai tényezők (elektromágneses terek) hatásának kitett munkavállalókra vonatkozó minimális egészségi és biztonsági követelményekről szóló 33/2016 (XI.29) EMMI rendelet

4.6.1 A rendelet értelmező rendelkezései:

Beavatkozási szintek: olyan, az e rendeletben megállapított, az expozíciós határértékek betartásának egyszerűbb ellenőrzését lehetővé tevő operatív szintek, amelyek alapján az e rendeletben szabályozott védelmi vagy megelőző intézkedéseknek van helye;

Alsó beavatkozási szint: villamos terek esetében az e rendeletben előírt konkrét védelmi vagy megelőző intézkedésekre, mágneses terek esetében az érzékelési határértékekre vonatkozó beavatkozási szint;

Felső beavatkozási szint: villamos terek esetében az e rendeletben előírt konkrét védelmi vagy megelőző intézkedésekre, mágneses terek esetében az egészségügyi határértékekre vonatkozó beavatkozási szint;

Egészségügyi határértékek: azok a határértékek, amelyek felett a munkavállalókat egészségtkárosító hatások érhetik;

Elektromágneses terek: állandó villamos, állandó mágneses és időben változó villamos, mágneses és elektromágneses terek, 300 GHz frekvenciájig;

Expozíciós határértékek: biofizikai és biológiai szempontok alapján meghatározott értékek;

Érzékelési határértékek: azok a határértékek, amelyek felett átmeneti érzékelési zavarok és az agyi funkciókban bekövetkező kisebb változások tapasztalhatók;

Közvetlen biofizikai hatások: az emberi szervezetben közvetlenül az elektromágneses térben való jelenlét által kiváltott hatások: termikus hatások, nem termikus hatások és vétagáramok;

Közvetett hatások: valamely tárgynak az elektromágneses térben való jelenléte által kiváltott hatások, amelyek munkabiztonsági vagy munkaegészségügyi szempontból veszélyforrásként jelentkeznek, így:

- az interferencia elektronikus orvostechikai berendezésekkel és eszközökkel,
- az állandó mágneses térben lévő ferromágneses tárgyak kilövődéséből vagy becsapódásából adódó sérülésveszély,
- az villamos robbanószerkezetek (detonátorok) kioldása,
- a tüzek és robbanások, amelyeket a gyúlékony anyagok indukciós terek, érintési áram vagy villamos kisülés okozta szikra miatti meggyulladására eredményez, és
- az érintési áramok;

A nagyfeszültségű távvezetékek, berendezések elektromágneses erőteret hoznak létre, amit az érzékszerveinkkel nem észlelhetünk azonban az igen gyenge villamos jelekkel kommunikáló, sejtek közötti információcserében zavarokat okozhatnak. Az elektromágneses sugárzás legveszélyesebb forrása a villamos távvezeték és a transzformátorház. Az elektromágneses kifejezés villamos és mágneses terek vagy mezők villamos feszültségéből és az villamos áramból való kialakulását jelenti.

Élettani szempontból a mágneses összetevő az, ami nagyságrendekkel nagyobb veszélyt jelent az élő szervezetre. A mágneses sugárzás keresztülhatol a lakóépületek szerkezetén (falakon, mennyezeten, padlózatán), és csak nagyobb távolságon csökken olyan értékre, ami már nem okoz biológiai hatása szempontjából aggodalmat. Az elektromágneses mező időbeli változásának a mértékegysége a hertz (Hz). Az alacsony frekvenciájú tartomány az, aminek rezgés száma 1 és 30 kHz között van. Az alacsony frekvenciájú elektromágneses erőkterek elsősorban a nagyfeszültségű vezetékek környezetében és transzformátorházak közelében keletkeznek. A házak felett húzódó áramvezetékek igen erős váltakozó mágneses teret okozhatnak az épületekben, ezért az alacsony frekvenciájú villamos és mágneses váltakozó áramú mezőben tartózkodó élőlényeknél villamos áram akadálytalanul lép be a testbe. Hosszú időn keresztül ható ilyen fizikai terhelés esetén az egészség károsodhat, ezért fokozott betegség-kockázattal kell számolni.

4.6.2 A rendelet 4. számú melléklete határozza meg a kockázatértékelés jóváhagyásának kötelezettségével érintett tevékenységi köröket

- Villamoshálózatok üzemeltetése, 100 kV fölött, illetve 100 A nominális terhelés fölött
- Divillamos fűtés, illetve divillamos hegesztés
- Indukciós fűtés, illetve indukciós forrasztás
- Rádiófrekvenciás plazmaeszközök használata
- Ipari elektrolízis alkalmazása
- Ívolvasztó kemencék üzemeltetése

- Indukciós olvasztó kemencék üzemeltetése
- Mikrohullámú szárítás
- Fizioterápiás diatermiás készülékek használata
- MRI berendezések üzemeltetése
- Polgári célú légitforgalmi és meteorológiai radarok üzemeltetése
- Villamos vasúti és városi közlekedés
- Rádió- és televízió műsorszórás
- Mikrohullámú telekommunikációs berendezések karbantartása.

5. Az IP védettség jelentése, értelmezése és szimbólumai

Az villamos készülékek burkolatát felhasználási céljától, illetve a felhasználás jellegétől függően szilárdtest és víz behatolás elleni védelemmel látják el. Ezeken a készülékeken fel vannak tüntetve a különböző IP védelmi módok jelképei, illetve az IP védettség fokát jelző két szám. A különböző környezeti behatás elleni védelemre, különféle védettségi fokozatú villamos eszközöket, készülékeket gyártanak.

A jelzőszámok növekedésével a készülék védettsége is növekszik. A villanszerelés során mindig figyelembe kell venni az adott helyiség tulajdonságait, és ennek függvényében kell a villanszerelőnek megválasztani a lámpatestek és szerelvények megfelelő IP védettséget.

Az IP mozaikszó, mely jelentése **(International Protection Marking) Nemzetközi Védettség jelölés** szóból tevődik össze. A védelem szintjét az IP jelölés utáni két szám határozza meg. Az első számjegy az idegen anyagok, környezeti behatások elleni védelem fokát jelöli. A második számjegy a vízbehatolás elleni védelem mértékét adja meg. A gyártók még feltüntethetnek járulékos betűket, és kiegészítő betűket, de ezek feltüntetése nem kötelező.

MSZ IEC 529 szerinti IP fokozat meghatározása

Az első számjeggyel jelzett, merev idegen testek elleni védettségi fokozatok.

Első számjegy	A védettségi fokozat	
	rövid leírása	meghatározása
0	Nem védett	-
1	⌀ 50 mm és nagyobb merev idegen testek ellen védett	⌀ 50 mm gömb vizsgálótárgy ne hatoljon be teljesen*
2	⌀ 12,5 mm és nagyobb merev idegen testek ellen védett	⌀ 12,5 mm gömb vizsgálótárgy ne hatoljon be teljesen*
3	⌀ 2,5 mm és nagyobb merev idegen testek ellen védett	⌀ 2,5 mm vizsgálótárgy egyáltalán ne hatoljon be
4	⌀ 1 mm és nagyobb merev idegen testek ellen védett	⌀ 1 mm vizsgálótárgy egyáltalán ne hatoljon be
5	Por ellen védett	Por nem hatolhat be olyan mennyiségben, amely a gyártmány működését zavarná, vagy biztonságát veszélyeztetné.
6	Por ellen tömített	Por nem hatolhat be.

* A vizsgálótárgy teljes átmérőjével ne menjen át a burkolat nyílásán.

MSZ IEC 529 szerinti IP fokozat meghatározása

Az első számjeggyel jelzett, veszélyes részek érintése elleni védettségi fokozatok

Első számjegy	A védettségi fokozat	
	rövid leírása	meghatározása
0	Nem védett	-
1	A veszélyes részek kézzel való érintésével szemben védett	⌀ 50 mm gömb tapintóeszköz és a veszélyes részek között megfelelő légtér legyen
2	A veszélyes részek ujjal való érintése ellen védett	⌀ 12 mm, 80 mm hosszú ízelt tapintóujj és a veszélyes részek között megfelelő légtér legyen
3	A veszélyes részek szerszámmal való érintése ellen védett	⌀ 2,5 mm tapintóeszköz ne hatoljon be
4	A veszélyes részek huzallal való érintése ellen védett	⌀ 1 mm tapintóeszköz ne hatoljon be
5	A veszélyes részek huzallal való érintése ellen védett	⌀ 1 mm tapintóeszköz ne hatoljon be
6	A veszélyes részek huzallal való érintése ellen védett	⌀ 1 mm tapintóeszköz ne hatoljon be

A második számjeggyel jelzett, víz elleni védettségi fokozatok

Második számjegy	A védettségi fokozat	
	rövid leírása	meghatározása
0	Nem védett	-
1	Függőlegesen eső vízcseppek ellen védett	A függőlegesen eső vízcseppeknek ne legyenek káros hatásai.
2	Függőlegesen eső vízcseppek ellen védett, 15°-kal elbillentett burkolat esetén	Függőlegesen eső vízcseppeknek ne legyenek káros hatásai, ha a burkolat a függőlegeshez képest mindkét irányban 15°-ig terjedően bármilyen szögben el van billentve.
3	Permetező víz ellen védett	A függőlegeshez képest mindkét irányban 60°-ig terjedően bármely szögből permetezett víznek ne legyenek káros hatásai.
4	Fröccsenő víz ellen védett	A burkolatra bármely irányból fröccsentett víznek ne legyenek káros hatásai.
5	Vízszög ellen védett	Bármely irányból a burkolatra irányított vízszögnek ne legyenek káros hatásai.
6	Erős vízszög ellen védett	Bármely irányból a burkolatra irányított erős vízszögnek ne legyenek káros hatásai.
7	Időszakos vízbemérés hatásai ellen védett	Káros hatásokkal járó vízmennyiség ne hatoljon be, ha a burkolat szabványos nyomás- és időviszonyok között időszakosan vízbe van merítve.
8	Tartós vízbemérés hatásai ellen védett	Káros hatásokkal járó vízmennyiség ne hatoljon be, ha a burkolat a gyártó és felhasználó megállapodása szerinti, a 7. számjegyre előírtaknál szigorúbb viszonyok között tartósan vízbe van merítve.
9	Nagy nyomású és meleg vízszög hatásai ellen védett	Bármely irányból a burkolatra irányított nagy nyomású és magas hőmérsékletű erős vízszögnek ne legyenek káros hatásai.

A védettségi fokozat az IP jelölésből és az azt követő három számjegyből áll.

Mechanikai szilárdság

Az IP kódról 2002 óta érvényben lévő EN 62262 nemzetközi szabvány előtt esetlegesen jelölték egy harmadik számjeggyel az adott berendezés mechanikai szilárdságát, vagyis mekkora erőhatást visel el sértetlenül.

0: nem védett

1: 0,225 joule behatás, ami megfelel 150 g súly ráejtésének 15 cm magasból

2: 0,375 joule behatás, ami megfelel 250 g súly ráejtésének 15 cm magasból

3: 0,5 joule behatás, ami megfelel 250 g súly ráejtésének 20 cm magasból

5: 2 joule behatás, ami megfelel 500 g súly ráejtésének 40 cm magasból

7: 6 joule behatás, ami megfelel 1,5 kg súly ráejtésének 40 cm magasból

9: 20 joule behatás, ami megfelel 5 kg súly ráejtésének 40 cm magasból

Az első számjegy (1-től 6-ig) a mechanikai behatás elleni védelmet jelenti (pl. 0, ha nincs védettség; 6, ha finom por sem hatolhat a gyártmányba). A második számjegy (1-től 8-ig) a víz behatása elleni védelmet jelenti. A gyártmányokon mindkét számjegyet fel kell tüntetni, azonban azt a számjegyet, amelyhez tartozó védettségre nincs szükségünk X-szel helyettesíthetjük (pl. IP2X, IPX4).

Az IP-besorolást Magyarországon az MSZ EN 60529:2015 "*Villamos gyártmányok burkolatai által nyújtott védettségi fokozatok (IP-kód) (IEC 60529:1989)*" nemzetközileg az IEC 60529:1989 szabvány (és pl. 2013-as frissítése) írja le, amelyet gyakorlati tesztek alapján határoztak meg.

Az IP védelem járulékos betűi (nem kötelező):

A: Veszélyes részek nem érinthetők **kézzel**.

B: Veszélyes részek nem érinthetők **ujjal**.

C: Veszélyes részek nem érinthetők **szerszámmal**.

D: Veszélyes részek nem érinthetők **huzallal**.

Az IP védelem kiegészítő betűi (nem kötelező):

H: Nagyfeszültségű (> 1KV) készülék.

M: Víz alatt próbálva mozgás közben.

S: Víz alatt próbálva nyugalmi helyzetben.

W: Adott időjárási viszonyok között használható.

K: Nyomásvédett, vagyis akár gőzborotvával (80-100 bar erősségű vízszugár) tisztítható (csak IP69 esetén)

6. A CE jelölés

A **CE jelölés** (a korábbi EC jelölés) az Európai Gazdasági Térségben értékesített termékek kötelező megfelelőségi jelölése 1993 óta. A CE (Conformité Européenne = európai megfelelőség) jelölés tulajdonképpen egy jelzés a hatóságok felé. A jelölés azt hivatott jelezni, hogy a termék a rá vonatkozó előírásoknak megfelel és szabadon forgalmazható az EGT belső piacán. A jelölés magában foglalja a CE logót és adott esetben egy kapcsolódó négyjegyű számot, amivel az akkreditált szervezeteket lehet azonosítani.

Hogy milyen módon? Egyrészt úgy, hogy a gyártó - vagy a termék Európai Unió belüli első forgalmazója - a megfelelőségi tanúsítvány aláírásával személyesen felelősséget vállal az iránt, hogy a termék teljesíti a rá vonatkozó követelményeket. Másrészt a hatóság kérésére be tudja mutatni a termék műszaki dokumentációját, illetve - amennyiben szükséges - az EK típusvizsgálati tanúsítványt.

A CE jelölés feltüntetése

A CE megfelelőségi jelnek a "CE" rövidítésből kell állnia az alábbi formában:

A jel méretét - az eredeti arányokra figyelemmel - lehet változtatni, azonban a jelölésnek legalább 5 mm magasnak kell lennie.

A CE jelet lehetőség szerint a terméken kell elhelyezni, jól látható helyen és eltávolíthatatlanul. Ha a termék jellegéből fakadóan ez nem lehetséges, akkor pedig a csomagoláson vagy a kísérő dokumentáción kell elhelyezni.

Az egyes termék kategóriák esetében a jogszabályok a CE jelölés mellé egyéb jelek, azonosítók elhelyezését is előírhatják.

Megfelelőségi vizsgálat

Megfelelőségi vizsgálatot kizárólag nemzeti akkreditáló testület által elismert laboratórium végezhet. Az így kapott eredményeket a tanúsító összehasonlíttja a szabványban megfogalmazottakkal, és ez alapján termék tanúsítványt, minőségügyi rendszerek tanúsítványát, illetve személyzet tanúsítást fogalmaz meg.

A CE jelölésen ilyen esetben a tanúsító adatait is fel kell tüntetni. Hazánkban például a villamossági termékeknél elegendő a gyártó minősítése, míg az orvostechikai eszközök esetében az eszközök megfelelőségének vizsgálatával, ellenőrzésével és tanúsításával kapcsolatos feladatok ellátására csak a kijelölt szervezetek jogosultak.

Megfelelőségi nyilatkozat

A megfelelőségi nyilatkozat rendszerint tartalmazza:

- a termék megnevezését/azonosítását,
- a gyártó vagy meghatalmazott képviselőjének megnevezését,
- a vonatkozó irányelvre történő hivatkozást,
- szabványra hivatkozást (amennyiben van),
- a kijelölt vizsgáló és tanúsító szervezet megnevezését (amennyiben szükséges),
- a speciális forgalmazási feltételeket,
- a gyártás ellenőrzésének igazolását (amennyiben volt ilyen),
- a gyártó vagy aláírásra jogosult meghatalmazott képviselőjének azonosítható aláírását,
- a keltezését.

Főszabály szerint a gyártó vagy a Közösségen belül letelepedett képviselője köteles az utolsó termék elkészítése után legalább 10 éven át megőrizni, és a nemzeti hatóságok rendelkezésére bocsátani a megfelelőségi nyilatkozatot vagy annak egy másolatát.

CE jelölés nélkül a különböző irányelvekben szereplő termékek nem hozhatók forgalomba az Európai Unió területén. A jelölés nem a fogyasztók tájékoztatását szolgálja, és nem garancia minőségi jellemzőket. A jelölés célja, hogy a közigazgatási szervek számára lehetővé tegye annak biztosítását, hogy a forgalomba hozott termékek megfelelnek az irányelvek rendelkezései által támasztott követelményeknek, különös tekintettel a felhasználók és vásárlók egészségére és biztonságára.

7. A villamos energia veszélyei

A villamos áram (villamos áram) a töltéssel rendelkező részecskék rendezett áramlása. Az áramerősség: a keresztmetszeten áthaladó összes töltésmennyiség és a közben eltelt idő hányadosával jellemzett fizikai mennyiség. Mértékegysége az amper, amelynek jele A. Feszültség: (jele: V) az villamos feszültség vagy más néven potenciálkülönbség alaplémérték egysége az SI rendszerben. Előjeles skalármennyiség, ami két pont között mérhető villamos potenciál különbségét adja. Magyarországon a szabvány hálózati feszültség és frekvencia: 230 V és 50 Hz, a csatlakozók és ajzatok besorolása: C, F. Földelés: A testnek vagy valamilyen vezető résznek a tudatos összekötése a földdel.

Villamos áramütés akkor okoz balesetet, ha az emberi test a villamos áramkörbe kapcsolódik. A leggyakrabban olyankor fordul elő, ha azonos áramkör két vezetékét vagy a föld-potenciál és egy feszültség alatt álló pontot egyidejűleg megérintünk. A villamos áram vegyi, hő, mágneses és élettani hatása révén fejt ki káros hatását. Amikor a test két olyan ponttal érintkezik, amelyek között potenciálkülönbség áll fenn, áramütéses balesetről beszélünk. Az villamos hálózatok földeltek, így a földeletlen fázis megérintése is elegendő villamos balesethez, vagyis áramütéshez. Könnyen belátható, hogy a fázis megérintése áramütést okoz, ha egyidejűleg testünk valamely része a földdel érintkezik.

Természetesen a mai biztonságos villamos hálózatok mellett is könnyen történhetnek ilyen jellegű balesetek. A villamos hálózat és a villamos biztonság szabályozására különböző - európai - szabványok és megoldások, "védelmi intézkedések" léteznek. Az elsők között említhetjük a nullázás feltételei közül a megfelelő földelést, amely lehetővé teszi, hogy a hibaáram biztonságosan tudjon folyni a föld felé, valamint az üzemi és a hibaáramok vezetésére szolgáló vezető (PEN vezető) megfelelő kialakítását. Mivel a hibaáram a kis impedanciájú földelési útvonalat követi így az áram elég nagy lesz ahhoz, hogy az elvárt időn belül működésbe hozza a túláramvédelmi készülékeket.

Fontos szempont a túlfeszültség, valamint a földelési áram elleni megfelelő védelem. Napjainkban ugyanis a villamos készülékek egyre növekvő számban engednek egy kis "szivárgó" áramot a fővezeték rendszerének védővezetőjébe. Ez a „szivárgó áram” az egyes készülékek esetén egészen kicsi, de amikor sok szerkezetből áll a berendezés, akkor az áramok összege elég nagy ahhoz, hogy veszélyes legyen. Az áramköröket arra tervezték, hogy szállítsák az elvárt teljesítményt, és fel vannak szerelve védőeszközökkel, egyebek mellett túláramvédő eszközökkel. Amikor az áramigény meghaladja a védőkészülék határértékét, az áramkör megszakad. Ilyen védelem nélkül a túláram hőt termel a hálózati elemekben, és ez tüzet okozhat. Ha a védőkészülékek gyakran működésbe lépnek, az áramkör kialakítása nem megfelelő az adott terhelésre, vagy egyéb hálózati anomália tapasztalható, célszerű szakember bevonásával a hálózat műszaki tartalmának fejlesztése.

7.1. Az áramütéses balesetek csoportosítása

Leggyakrabban három csoportba sorolhatjuk az áramütéses baleseteket:

- **Kisfeszültségű balesetek:** a feszültség < 1000 V, ezen balesetek teszik ki a villamos balesetek mintegy 80%-át, közülük kb. 3% halálos kimenetelű.
- **Nagyfeszültségű balesetek:** feszültség > 1000 V, a balesetek 20%-a, a halálozás 30%-os.
- **Villámcsapás:** A legritkább és legnagyobb feszültségű áramütés.

7.2. Kisfeszültségű elosztóhálózaton végzett munkák

Munkát csak a kisfeszültségű hálózati üzemirányítással megbízott személy előzetes engedélyével, vagy utasítására szabad végezni.

A kapcsolási és feszültség-mentesítési műveleteket a munkautasításon, vagy KFMU-n kell megtervezni. A munka végrehajtása során az egyes műveletekhez oda kell írni a végrehajtás időpontját.

Kapcsolási vagy feszültségmentesítési műveleteket csak az arra feljogosítással rendelkező személy végezhet.

Az üzemeltetővel szerződéses viszonyban álló vállalkozó munkavállalója abban az esetben végezhet önállóan kapcsolást, feszültségmentesítést a KFMU alapján, amennyiben az áramkör egyértelműen azonosítható és a leválasztás egy kapcsoló berendezéssel vagy kapcsolható biztosító egységgel elvégezhető. A műveletek végrehajtását a kisfeszültségű hálózati üzemirányító engedélyével lehet megkezdeni.

Nem kell a műveleteket írásban megtervezni, ha a munkahely leválasztása egy helyen (kapcsolóval vagy biztosító eltávolításával) elvégezhető, a feszültségmentesítés

szabályosan biztosítható, a munkahelyet erősáramú szabadvezeték nem keresztezi, és az engedélyes, vagy az általa megbízott üzemeltető alkalmazottai végzik a munkát. A kikapcsolt illetve feszültségmentesített berendezést, illetve a kikapcsolás időtartamát a munkautasításon ekkor is rögzíteni kell. A munkautasítást a munka elvégzése után a kifestültségű üzemirányítónak le kell adni.

7.3. Az áramütés fellépésének műszaki körülményei

Az áramkörbe kerülés kisfeszültségen azt jelenti, hogy az ember két különböző testrészével két különböző potenciálon lévő részt érint. Az áramütéses balesetek egy része úgy következik be, hogy az ember (közvetlenül, vagy szerszámon, segédeszközön keresztül) általában a kezével üzemszerűen feszültség alatt álló (szabványos elnevezéssel: "aktív") részt érint, ugyanakkor nem szigetelő felületen áll, vagy más testrészével földpotenciálon lévő fémrészhez ér. Ezt a nemzetközi szabványok "közvetlen érintés"-nek, s az ezek megakadályozására szolgáló intézkedéseket "közvetlen érintés elleni védelem" - nek (újabbban "alapvédelem"-nek, vagy "áramütés elleni védelemnek normál üzemben"-nek nevezi, a régi magyar szakkifejezés érintés elleni védelem volt). Ennek megoldásai valóban az érintést kívánják megakadályozni az aktív részek szigetelésével, burkolatba zárásával vagy megfelelő (érinthető távolságon kívüli) elhelyezésével.

7.4. Az villamos áram emberi testre gyakorolt hatását alapvetően meghatározó tényezők

- Az áram jellege: egyen- vagy váltakozó áram
- (Az egyenáram általában kevésbé veszélyes a váltakozó áramnál. A váltakozó áram szervezetre gyakorolt hatása nagymértékben függ annak frekvenciájától.)
- A feszültség: kis-, vagy nagyfeszültség
- Az áram frekvenciája: a Magyarországon használt 50 Hz-es áram kifejezetten veszélyes a szívre nézve
- Az áram be-, illetve kilépési pontján jelentkező ellenállás. Például száraz, vastag bőr ellenállása kb 130 ohm, a vékony bőrén csupán 110 ohm.
- Az áramerősség és áramsűrűség. A 0.5 mA-nál gyengébb áramerősség nem érezhető, am 15-25 mA izomkontrakciókat okoz, ami elegendő ahhoz, hogy az áramkörből való önálló szabadulást lehetetlenné tegye.
- Az áram útja: itt arra kell gondolnunk, hogy az áram áthalad-e életfontosságú szerveken. Az áram behatási ideje: természetesen minél nagyobb ez az érték a károsodás is annál nagyobb.
- Az emberi test maga is vezető, ezért ha a test különböző pontjai között potenciálkülönbség lép fel, a testen áram indul meg.

Általános esetben	
váltakozó áram esetén (50 Hz)	50 V
egyenáram esetén	120 V
A veszélyesnek minősített érintési feszültség határértékei	
Fokozott veszély esetén (pl fodrászat, gyermekjátékok)	
váltakozó áram esetén (50Hz)	25 V
egyenáram esetén	60 V
Fokozott veszély esetén (pl. orvostechnika)	
váltakozó áram esetén (50Hz)	12 V
egyenáram esetén	30 V

Emberen, valamint állatokon végzett vizsgálatok alapján az emberi szervezetnek a villamos árammal szembeni érzékenysége, férfiak esetében, **50-100 Hz-es frekvencia** esetén az alábbi átlagos értékeket állapították meg:

- érzetküszöb.....0,5 - 1 mA
- erős rázásérzet.....6 - 14 mA
- izomgörcs.....20 - 25 mA
- szabálytalan szív működés.....25 - 80 mA
- szívkamralebegés.....80 - 100 mA
- pillanatos halál.....100 mA felett

Betegekre, gyengébb fizikumú férfiakra, nőkre, gyermekekre ennél kisebb értékek érvényesek.

Áramütéses balesetek során jelentkező élettani hatások az áramerősség függvényében

1 mA	paraesthesia, alig érzékelhető
16 mA	maximális áramerősség, amit az ember még el tud engedni
7-9 mA	elengedési áram egy átlagos férfinál
6-8 mA	elengedési áram egy átlagos nőnél
3-5 mA	elengedési áram egy átlagos gyermeknél
16-20 mA	a harántcsíkolt izmok tetániája
20-50 mA	a légzőizmok bénulása, légzésmegállás
50-100 mA	kamrafibrilláció küszöbe

7.5. A villamos áram élettani hatásai

A villamos áram vegyi hatása (a testnedvek elektrolitikus bomlása) nyomán az emberi szervezetben gázképződés jön létre, amely embóliához vezethet. A villamos áram égési sérüléseket okoz, amelyet előidézhet a testen átfolyó áram által kifejtett és az ellenállás mértékétől függő hőhatás (Joule-hő), valamint a villamos ívet kísérő hőmérséklet.

A villamos áram élettani hatása a váratlan áramütés eredménye, és ez nagymértékben függ az egyén egészségétől. A villamos áramütés súlyosságát (veszélyességét) az áramerősség (az emberi testen átfolyó), a behatás időtartama, az áram útja, az áram neve, az áram frekvenciája, az emberi test ellenállása és az áthidalt feszültség nagysága befolyásolja. Az áramütéskor további tényezők is számottevőek, az egyén testi, lelki állapota, vagy az, hogy számít-e az áramütésre.

A környezet elszigetelésekor azokat a személyeket szigetelik el a környezetben levő föld-potenciálú, nem szigetelő részekről, akik a villamos szerkezet testét érinthetik. Védő-elválasztás alkalmazásakor a védendő villamos szerkezetet nem közvetlenül a hálózat-hoz, hanem biztonsági transzformátorhoz csatlakoztatjuk. A villamos berendezések érintésvédelmének ellenőrzését szerelői ellenőrzéssel és szabványossági felülvizsgálattal kell végrehajtani. Az érintésvédelem szabványossági felülvizsgálat befejezésekor Érintésvédelmi minősítő iratot kell

Az izmok összerándulása. A központi- és/vagy a környéki idegrendszer villamos ingerek útján mozgatja izmainkat. Áramütés esetén az (áram be- és kilépési pontjaitól függő) idegeket és izmokat nagyon erős inger érheti, melynek hatására utóbbiak összerándulhatnak, el is szakadhatnak. A legveszélyesebb, ha az áram létfontosságú szerveken pl. szív, agy, tüdő halad keresztül, mert e létfontosságú szervek izmainak összerándulása a szerv görcsét, bénulását okozhatja. Az izomsejtek egy csoportja az áram bekapcsolásakor, más csoportja kikapcsoláskor ingerlődik, ezért az izmokra gyakorolt hatás tekintetében a váltakozó áram (amely minden félperiódusában kivált ilyen ingerületet) hatása veszélyesebb.

Vegy hatás. Az emberi test szöveteinek igen nagy (kb. 70%) a nedvtartalma, e nedvek az oldott ásványi sók és más alkotók miatt áramot vezető elektrolitnak tekinthetők. A vegyi hatás szempontjából az egyenáramú áramütés a veszélyes, mert az ilyenkor kialakuló elektrolízis miatt a vér és a szövetnedvek veszélyes mértékben elbomolhatnak. A bontás során keletkező gázbuborékok is veszélyt jelentenek. A vérszövetek rögzüléssel összeállva eldugíthatják az ereket.

Hőhatás. A test ellenállásán áthaladó áram hőt termel. A keletkező hő az érrendszerre a legve- szélyesebb, mert az erek fala "törékennyé" válik, utólag vérzések keletkezhetnek. A 45 °C feletti felmelegedés - a fehérjék (vissza nem fordítható) kicsapódása miatt - halálos kimenetelű lehet. A frekvencia növekedtével a "skin hatás" miatt az áram a test felületére szorul ki, és ott égési sérüléseket okozhat.

Bőr. A kifesztésű (beleértve a háztartási áramot is) áramütés sokféle bőrsérülést okozhat. A károsodás oka döntően a hővé átalakuló villamos energia. Az villamos égés okozhat helyi bőrpírt és a bőrt teljes vastagságban érő, illetve a szöveteket is érintő elhalást.

Elsőfokú égés legkevesebb 20 másodpercig tartó 20 mA/mm² feletti áramsűrűség esetén alakul ki. Másod-, illetve harmadfokú égéskor az áramsűrűség meghaladja a 75 mA/mm²-t, amely már a kamrafibrilláció kiváltásának küszöbértéke feletti, így a szívmegállás miatt sok esetben nem alakul ki jelentősebb égési sérülés. Villamos égés esetén a koaguláció kialakulása az érintett szövetek ellenállásától függ. Ha a bőr ellenállása kisebb, akkor az elsősorban a mélyebben fekvő szöveteket, a csontok körüli szerkezeteket érinti, ezért a károsodott bőrfelület nagyságából nem lehet következtetni az égési sérülés súlyosságára.

A közép- és nagyfeszültség okozta ívfény súlyosabb égési sérülésekkel jár. A károsodás mértéke az ívfény hőmérsékletétől és energiájától függ. Az előbbi közvetlen módon, az utóbbi hővé átalakulva okoz elhalást, és még a ruházat meggyulladásával is számolnunk kell.

A villámcsapás óriási energiája, magas hőmérséklete ellenére a rövid behatási idő miatt csak az áldozatok 5%-ában okoz égési sérülést. Leggyakoribb formái (a többnyire nagy verejték-tartalom mentén), a bőr teljes vastagságát el nem érő pontszerű (csoportokban elhelyezkedő kicsi, körkörös, mély) és a közvetlen hő okozta (ruha meggyulladása, forró fém érintése) égés. A páfrányszerű rajzolatot a rosszul vezető felületen gyorsan szétszóródó töltés okozza. A bőrfelszín és a mélyebb rétegek tartósan nem károsodnak, a rajzolat két nap alatt eltűnik.

Szív- és érrendszer. Az áramütés ritmuszavart, vezetési zavart és szívizom károsodást okozhat. A szívizom károsodásának mértéke elsősorban a feszültségtől és az áram típusától függ. Nagyfeszültség és váltakozó áram esetén nagyobb területeket érint. A szívizom sérülése közvetett úton is kialakulhat. A ritmuszavart a szívizom károsodása, a szívizom, a koszorúerek összehúzódása, a hypoxia fokozott felszabadulása okozza.

Ritmuszavar. Ritmuszavar viszonylag gyenge áramerősség esetén is kialakulhat. 100 mA (vagyis alig fele a háztartási balesetekben előforduló áramerősségnek) kamrafibrillációt válthat ki, ha az áram útja a szívet érinti (kéz-kéz, kéz-láb). Nagy, illetve alacsony feszültségű egyenáram is ritmuszavart okozhat. Villámcsapáskor a szív saját szabályozása azonban magához térhet, így a keringés spontán is helyreállhat.

Villamos balesetet túlélte egyénekben gyakori a ritmuszavar (10-46%). A ritmuszavarok nagy része már a kórházi felvételkor megfigyelhető, de késői (12 órán túl) kialakulásáról is beszámoltak már. Nem halálos áramütést szenvedett egyének EKG-ján eltérések gyakoriak, legtöbbször spontán rendeződnek. Ha a felvételi EKG nem mutat eltérést, az életet veszélyeztető ritmuszavar kialakulásának csekély a valószínűsége.

Vezetési zavar. Váltakozó okozta sérülés többnyire a szív inger központjában a sinuscsomóban keletkezik. Ennek oka nem egyértelmű, de feltételezhető, hogy a sinuscsomó és

az AV-csomó ioncsatornáit károsodnak a legkönnyebben, ehhez járulhat a mellkasfalhoz közel futó jobb koszorúér ellátási területén. Vezetési zavar a balesetet követően hosszabb időn át fennállhat.

A szívizom sérülése. A szívizom károsodását alacsony- és nagyfeszültség is okozhatja. A villamos energia hővé alakulása, a sejtmembrán átjárhatóságának változása vezet a szívizom sérüléséhez. Villámcsapás esetén károsodást okoz a koszorúér összehúzódása, ami ritmus- zavarokat kísér. A kór felismerése nehéz, a szívizom elhalását nem kísérik típusos mellkasi panaszok, az EKG-eltérések sem jellegzetesek.

Érrendszer. A villamos áramütés közvetlen és közvetett úton is károsíthatja az ereket. Az erek nagysága meghatározza a károsodás típusát. Nagy erekben a gyors áramlás hamar elvezeti a keletkező hőt. A kis erekre a koaguláció a jellemző. A végtagban létrejövő érsérülés gyakran rekesz szindrómát okoz.

Idegrendszer. Bár az idegrendszer károsodása áramütés esetén gyakori, az eltérések nem jellegzetesek az villamos balesetre. Gyakran másodlagosan, trauma, illetve más szervek káros működésének következtében alakul ki.

A villamos baleset legsúlyosabb agyi szövődménye a légzőközpont bénulása, de egyéb agyidegek érintettsége és görcsök fellépése is gyakori. Két kéz közti áramút esetén a nyaki gerinc károsodásával is számolhatunk. Háztartási balesetben az 50 Hz-es váltakozó áram kisebb áramerősség esetén is tetániás összehúzódást válthat ki az izmokban, amely megakadályozza az áramforrás elengedését, illetve a légzőizmok görcse miatt fulladáshoz is vezethet.

A közvetett sérülések közé tartozik az agyi, a koponyaúri vérzés és a traumás agy-, illetve gerincvelői sérülés. A perifériás idegeket helyi égés, heg okozta leszorítás, károsíthatja.

Villámcsapás következtében létrejöhét átmeneti bénulás, amely érzékszervi zavarral, perifériás érösszehúzódással, egyes esetekben merev, nem reagáló pupillákkal (autonóm károsodás) jár, amelyet figyelembe kell vennünk, amikor az újraélesztés leállításáról döntünk.

Bár idegi eredetű hallásvesztés előfordulhat, a leggyakoribb oka a dobhártya berepedése villám-csapás következtében.

Légző rendszer. Bár a villamos balesetnek gyakori velejárója a légzésmegállás, a tüdő és a légutak közvetlen sérülése ritkán fordul elő. A légzésmegállás döntően az agyi légzőközpont bénulása, illetve a légzőizmok izomgörcs összehúzódása miatt alakul ki. Az agy, illetve a szívizom visszafordíthatatlan sérülése gyakrabban alakul ki a villamos áram közvetlen hatására.

Légzésmegállás keringésmegállást követően is felléphet. Áramütés okozta szív spontán újra indulhat, a légzés hiánya azonban másodlagos kamralebégést okoz.

Villamos baleset során a légutak égési sérülése, mérgező, forró gázok belégzése, illetve tompa trauma (például villámcsapás), vagy esés kapcsán tüdőzúzódás, bordatörés is kialakulhat.

Egyéb szervek sérülése. A csontok ellenállása a legnagyobb. A hővé átalakuló villamos energia égést is okozhat. Csonttöréshez vezethet görcsös izomösszehúzódás, illetve esés is. Izomelhalás, hőhatás miatt veseelégtelenség következhet be. Ritka a villamos baleset okozta közvetlen vesesérülés, de maradandó károsodással jár.

Biztonság. Villamos baleset esetén a segítségnyújtó is veszélyeztetett lehet, ha az áldozat és az áramforrás közötti kapcsolat még nem szűnt meg. Nagyfeszültségnél a föld (különösen, ha nedves) is vezet az villamos áramot. Ilyenkor a vezetőktől messze, de még a biztonsági távolságon belül elhelyezkedő személy csak kislépésekkel, vagy páros lábbal, óvatos szökkenésekkel távolodjon el a forrástól, hogy a lépésfeszültség (átlagos lépéstávolság 0,7 m) által kiváltott áramütést elkerülje. A segítséget nyújtó még

hasonló módon sem közelítheti meg az áldozatot, az áramtalanítást csak szakszemélyzet végezheti.

7.6. Kisfeszültség esetén a teendők sorrendje:

- 1.) az energiaellátás lekapcsolása,
- 2.) a villamos készülék fali csatlakozójának kihúzása,
- 3.) a beteg eltávolítása az villamos berendezéstől.

Ismeretlen nagyságú feszültségforrás esetén a nagyfeszültségnek megfelelő módon kell eljárni. A villámcsapás áldozatának érintése nem veszélyes, de a viharban számolni kell újabb villámcsapás lehetőségével.

A sérülések súlyossága az áram testen belül megtett útjától is függ, ezért a baleset körülményeinek tisztázása áramütés esetén is fontos. Egyenáram esetén a belépési és a kilépési pontok klasszikus égési sérülései megfigyelhetők, a váltakozó azonban nem mindig hoz létre jól elkülöníthető rajzolatot, úgynevezett áramjegyeket. A nedves bőr ellenállása nagyon kicsi, ezért a csekély felszíni sérülés ellenére a mélyebb szövetek kiterjedt károsodása is előfordulhat. A heves izom-összehúzódások okozta csonttörések sem járnak felszíni sérüléssel. Magas-feszültségű villamos baleset esetén a gerincsérülés gyanúja fennáll, ezért fontos a fej és a nyak rögzítése.

A villamos baleset során gyakran többen is megsérülnek egyszerre. Hagyományos osztályozás szerint a klinikai halál állapotában lévő betegek kapnak legkevésbé elsőbbséget. A villámcsapás áldozatai az említett szabály alól kivételnek számítanak. Az első ellátó gyakran a légzőközpont bénulása miatt nem reagáló pupillákat és keringésmegállást észlel. A szív, a veleszületett szabályozása miatt később újra indulhat. A betegek többnyire fiatalok, nincs társult betegségük, ezért szabályos kezdeti ellátás esetén sikeres lehet az újraélesztés. Mivel a keringésmegállással, illetve légzésmegállással nem járó villámcsapást a betegek nagy része túléli, az első ellátónak a halottnak tűnő áldozatokkal kell foglalkoznia. Legfontosabb teendő a szabad légút biztosítása, oxigén adása, illetve lélegeztetés. A mellkasi kompresszió elkezdése elhalasztható, ha a veszélyes helyről történő kimentés kiemelt fontosságú.

A sérültnak az áramból való kiszabadítása.

Kisfeszültség, azaz 1000V alatt a sérültet az áramkörből száraz ruhával rántjuk ki / farúddal, lapátnyélel, 1000V-nál nagyobb feszültség esetén villamos szakember szigetelt mentőrúddal végezheti a kiszabadítást.

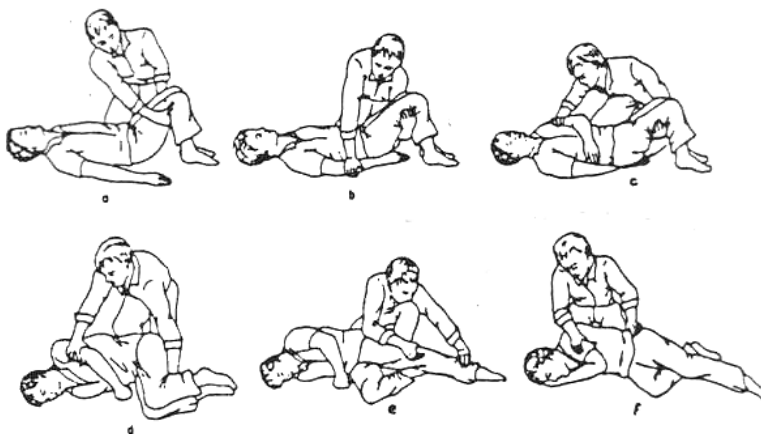
7.7. Elsősegélynyújtás áramütés esetén

- Ha az áramütöttnek semmilyen panasza nincs, sőt elutasítja a segítségnyújtást. Ekkor is segítenünk kell, mert néhány perc múlva kamrai fibrilláció léphet fel, ami a halálához vezethet. Ne engedjük dolgozni, se mozogni, fektessük vagy ültessük le és gondoskodjunk a minél előbbi szakszerű ellátásról. Ételt, italt és gyógyszert NE adjunk a betegnek!
- Ha az áramütött eszméletét veszítette, de lélegzik. Ruháját lazítsuk meg, száját tegyük szabaddá, ha az arca sápadt, akkor a lábát, ha vörös az arca, akkor a fejét emeljük meg. Az eszméletre térítéshez az arcát vagy a mellkasát kézzel vagy vizes ruhával dörzsöljük, paskoljuk, szagoltassunk vele szúrós szagú anyagot! Amíg magához nem tér itatni tilos! Minél előbb kerüljön orvoshoz.
- Ha az áramütöttnek légzése nincs, de pulzusa van. Száját tegyük szabaddá, és azonnal kezdjük meg a mesterséges lélegeztetést, melynek több módszere is van! Az egyik ilyen módszer szerint a balesettest bal oldalára fektetjük úgy, hogy arca félig a föld felé kerüljön. Bal lábát kinyújtjuk és testét a felhúzott jobb lábával megtámasztjuk. Ekkor nyelve automatikusan előre csúszik, és a légutak szabaddá

válnak. Lábaik a balesetes mellett térdeplő helyzetben legyenek, és a szabadon maradt jobb karját magasra felhúzzuk (belégzés), majd erősen a mellkasához nyomjuk (kilégzés). Percenként 17-18 lélegzés szükséges. A lélegeztetést addig kell folytatni, míg meg nem indul a légzés vagy be nem áll a halál.

- Ha az áramütöttnek nincs vérkeringése, szíve megállt – ez a klinikai halál állapota. A klinikai halál állapota nem tarthat tovább néhány percnél, különben az agy maradandó károsodást szenved. Az újraélesztés szívmasszázsból és mesterséges lélegeztetésből áll. 30 szívmasszázs után 2 lélegeztetést kell végezni. A szívmasszázsor a hanyatt fekvő balesetes mellé kell térdelni. Egyik kezünket helyezzük a szegycsont alsó harmadára úgy, hogy tenyerünk a mellkas bal oldalán legyen, ujjaink pedig a fej irányába mutassanak, és tegyük a másik kezünket erre keresztbe. Erőteljesen és periodikusan a szívritmus ütemében nyomkodjuk a mellkast, de ügyeljünk arra, hogy a szegycsont- vagy bordatörést ne okozzunk.

Lehet, hogy a feladat megerőltető, de a kitartással megmenthetsz egy embert!



Égési sérülések ellátása. Kiterjedt égés és szövetelhalás elsősorban nagyfeszültség okozta villamos balesetekben fordul elő. Az égett felület hideg vízzel öblítése csillapítja a fájdalmat, megakadályozza az égés további terjedését, de az áldozat kihűlését okozhatja. Kisebb felületeket legfeljebb tíz percig szabad öblíteni, 30% feletti égés, illetve lélegeztetett beteg esetén nem indokolt a hűtés.

A hat legfontosabb teendő áramütés esetén:

- 1.) Hívj mentőt. (112)
- 2.) A sérült megérintése előtt kapcsold ki az áramot akár a főkapcsolóval, akár az áram-szolgáltató segítségével.
- 3.) Ha erre nincs lehetőség, akkor szigetelőanyaggal, gumikesztyűvel vagy fával védj magad a villamos áramtól.
- 4.) Soha ne éj az áldozathoz, amíg az érintkezik az áramforrással.
- 5.) Ha a sérült ruhája ég, ne önts le vízzel. Használj takarót - és nem akrilból készült ruhát -, ezzel borítsd be a lángokat.
- 6.) Tégy az égett sebre steril gézt. A géz felhelyezése előtt moss kezet szappannal és vízzel. Ne érintsd meg közvetlenül az égett területet.

8. Érintésvédelemi eljárások

Az érintésvédelem üzemszerűen feszültség alatt nem álló, de meghibásodás esetén feszültség alá kerülő vezető részek érintéséből származó balesetek elkerülésére szolgáló műszaki intézkedések összessége.

Az érintésvédelem feladata az esetleges **testzárlat** révén létrejövő életveszély elhárítása, illetve megelőzése.

Az érintésvédelem célja, hogy intézkedésekkel megelőzze a villamos berendezések aktív részével való érintkezést (közvetlen érintésvédelem), valamint elhárítsa a villamos berendezések üzemszerűen feszültség alatt nem álló, de meghibásodás folytán feszültség (testzárlat) alá kerülő részének érintéséből származó veszélyeket (közvetett érintésvédelem). Az MSZ 172 szabványt a MSZ 2364, majd az MSZHD 60364 szabványsorozat váltotta fel. MSZ HD 60364-4-41:2007 szabvány, az MSZ EN 61140- ból átvett, áramütés elleni védelemre vonatkozó két alapvető fogalmat határoz meg:

A szabványok érintésvédelmi szempontból különböző feszültség szinteket határoznak meg, melyek a következők

Tőrfeszültségű az a berendezés, amelynek vezetői között (vagy bármely vezetője és a föld között) a feszültség nem nagyobb, mint 50V.

Kisfeszültségű az a berendezés, amelynek vezetői közt a feszültség 50V-nál nagyobb, de 1000V-nál kisebb, és közvetlenül földelt berendezésnél egyik vezetője és a föld közötti feszültség sem nagyobb, mint 600V.

Nagyfeszültségű az a berendezés, melynek vezetői között a névleges feszültség nagyobb, mint 1000V, vagy közvetlenül földelt berendezésnél egyik vezetője és a föld közötti feszültség meghaladja a 600V-ot.

Az „**alapvédelem**” (basic protection) szakkifejezést a „közvetlen érintés elleni védelem” szakkifejezés helyett (a korábbi, sok évtizedes hazai szóhasználattal „érintés elleni védelem”) használjuk.

- Az áramütéses balesetek egy része úgy következik be, hogy az ember (közvetlenül, vagy szerszámon, segédeszközön keresztül) általában a kezével üzemszerűen feszültség alatt álló (szabványos elnevezéssel: „aktív”) részt érint, ugyanakkor nem szigetelő talajon áll, vagy más testrészével földpotenciálon lévő fémrészhez ér. Ezt a nemzetközi szabványok „közvetlen érintés”-nek, s az ezek megakadályozására szolgáló intézkedéseket „közvetlen érintés elleni védelem”-nek (újabban „alapvédelem”-nek, vagy „áramütés elleni védelemnek normál üzemben”-nek) nevezi, a régi magyar szakkifejezéssel említett megoldások valóban az érintést kívánják megakadályozni az aktív részek szigetelésével, burkolatba zárásával vagy megfelelő (érinthető távolságon kívüli) elhelyezésével.

A „**hibavédelem**” (fault protection) szakkifejezést, a „közvetett érintés elleni védelem” szakkifejezés helyett (a korábbi, sok évtizedes hazai szóhasználattal „érintésvédelem”) használjuk.

- Az áramütéses balesetek nagy része úgy következik be, hogy a balesetes a villamos szerkezet olyan részét (úgynevezett "test"-ét) érinti meg, amely üzemszerűen feszültség alatt nem áll, de hiba (testzárlat) következtében feszültség alá kerül. Ezt a nemzetközi szabványok "közvetett érintés"-nek, s az ezek megakadályozására tett intézkedéseket "közvetett érintés elleni védelem"-nek (újabban nagyon nem szerencsés elnevezéssel "hibavédelem"-nek) nevezi. A magyar (és német) szakmai köznyelv ezt továbbra is a korábbi, csaknem százéves elnevezéssel "érintésvédelem"-nek hívja.

Az érintésvédelmi módok nem a testek érintését kívánják megakadályozni, hanem azt, hogy az érinthető testek tartósan (hosszabb ideig) veszélyes érintési feszültség alá kerüljenek. Ennek főbb megoldásai:

- Védelem a táplálás önműködő lekapcsolásával (ezeket az érintésvédelmi módokat korábban - nagyon jellemzően - védővezető érintésvédelmi módoknak nevezték).
- A villamos szerkezet elszigetelésével (kettős vagy megerősített szigetelésű szerkezet alkalmazása)
- Biztonsági törpefeszültségű táplálással (ez általában 50 V-nál nem nagyobb váltakozó- vagy 120 V-nál nem nagyobb egyenfeszültséget jelent, de egyes különösen veszélyes alkalmazásoknál ennek felét, negyedét, sőt nyolcadát is előírhatják a rájuk vonatkozó előírások).

Az érintésvédelmi felülvizsgálatok módjával és általános szabályaival az MSZ 4851 szabvány-sorozat foglalkozik:

- MSZ 4851-1:1988 Érintésvédelmi vizsgálati módszerek. Általános szabályok és a védővezető állapotának ellenőrzése.
- MSZ 4851-2:1990 Érintésvédelmi vizsgálati módszerek. A földelési ellenállás és a fajlagos talajellenállás mérése.
- MSZ 4851-3:1989 Érintésvédelmi vizsgálati módszerek. Védővezető érintésvédelmi módok mérési módszerei.
- MSZ 4851-4:1989 Feszültségvédő kapcsolás.
- MSZ 4851-5:1991 Védővezető nélküli érintésvédelmi módok vizsgálati módszerei.
- MSZ 4851-6:1973 Érintésvédelmi vizsgálati módszerek. 1000 V-nál nagyobb feszültségű erősáramú villamos berendezés külön vizsgálatainak előírásai.

8.1. Érintésvédelmi osztályok

0. Érintésvédelmi osztály

Az áramütés elleni védelem az üzemi szigetelésen alapul. A gyártmány testén védővezető csatlakoztatására nincs lehetőség, az üzemi szigetelés meghibásodása esetén a védelem a környezetre hárul.

I. Érintésvédelmi osztály

Az üzemi szigetelésen kívül járulékos óvintézkedéseket is alkalmaznak. A gyártmány testéhez csatlakoztatható a villamos hálózat vezetője úgy, hogy a megérinthető villamos vezető részek még az üzemi szigetelés meghibásodása esetén sem kerülhetnek veszélyes feszültség alá (pl. nullázás, védőföldelés).

II. Érintésvédelmi osztály

Az üzemi szigetelésen kívül járulékos óvintézkedésként a gyártmányt kettős szigeteléssel vagy megerősített szigeteléssel látják el. A védelem független a villamos hálózattól. A felhasználó az adattáblán látható kettős négyzet jelről ismeri fel. PI. kézi fűrógép.

III. Érintésvédelmi osztály

Az áramütés elleni védelem megoldása az érintésvédelmi törpefeszültségű tápláláson alapul. (max. 50 volt). PI. beépített transzformátorral szerelt asztali lámpa.

8.2. Hibavédelmi módok

- A táplálás önműködő lekapcsolása,
- Kettős, vagy megerősített szigetelés,
- Villamos elválasztás egy fogyasztó készülék táplálásakor,
- Törpefeszültség (SELV vagy PELV)

Az érintésvédelmet védővezetővel vagy védővezető nélkül valósíthatják meg.

A védővezető érintésvédelmi módok

Működéséhez az érintésvédelemmel ellátott villamos szerkezetek testét védővezetővel kell összekötni. Ilyen megoldás a nullázás és a védőföldelés. A nullázás (TN-rendszer, ahol T a latin terra = föld szóból ered) olyan érintésvédelmi mód, amelynél a tápláló rendszernek közvetlenül földelt üzemi vezetője van, és ezt kötik az érintésvédelemmel ellátott villamos szerkezetek testére védővezetőként. A nemzetközi szabvány (IEC)

három fajtáját különbözteti meg. A TN-C rendszerben az üzemi nulla vezető közös a védővezetővel. A TN-S rendszerben, az üzemi nulla vezetőt a hálózat teljes hosszában szétválasztják a védővezetőtől. A TN-C-S rendszerben a védővezető a hálózat egy részén közös, más részén el van választva az üzemi nulla vezetőtől.

A védővezetős érintésvédelmi módok közös jellemzője, hogy ezek alkalmazásánál a villamos berendezés testét (az olyan vezetőanyagú - általában fém - érinthető részét, amely üzemszerűen nem áll feszültség alatt, de hiba esetén feszültség alá kerülhet) földelt (ezt az angol "protecting earthing" elnevezés alapján nemzetközileg PE betűjellel, és a védővezető szigetelését zöld/sárga színézéssel jelölik) kötik össze, és a tápláló áramkört annak túláramvédelme, vagy az abba beiktatott áram-védőkapcsoló által rövid idő alatt önműködően kikapcsolják, ha a védővezető testzárlat következtében veszélyes nagyságú érintési feszültség kerül.

A védőföldelésnek két módja van:

1. Védőföldelés közvetlenül földelt rendszerben (TT-rendszer).
2. Védőföldelés földeletlen és közvetve földelt rendszerben (IT-rendszer).

1. Védőföldelés közvetlenül földelt rendszerben (TT rendszer)

A közműhálózati kiefeszültségű rendszereket (Európában mindenütt) a tápláló transzformátor csillagponti kivezetésénél - üzemi okokból - közvetlenül (impedancia beiktatása nélkül) leföldelik. Ezt mutatja a kétbetűs rendszerjelölés első T betűje (T=terra, földelés). Ha a fogyasztó-berendezések testjeit védővezetőn át ugyancsak földelik, akkor ezt a földelést mutatja a jelölés második T betűje.

TT rendszer II.

Ha a készülék testzárlatos lesz, akkor a fázisvezetőn, a hibahelyen, az RA védőföldelésen, és a rendszer Rcs csillagponti földelésén át testzárlati áram lép fel. Ha ennek a testzárlatnak az áramerőssége kicsi, akkor ez a védőföldelési RA ellenállásán aránylag kis (a megengedhető $U_L = 50$ V-nál kisebb) feszültségemelkedést okoz. Ha az áramerősség nagy, úgy - az előírt rövid időn belül - kioldja a túláramvédelmet (az ehhez tartozó áramerősséget jelöljük I_a -val). A méretezési képlet: $R_A \cdot I_a \leq 50$ V Ha a túláramvédelem kioldóárama - a rajta keresztül folyó üzemi áram miatt - nem választható az előző összefüggést kielégítő kis értékre, akkor az érintésvédelmi kioldást áramvédőkapcsolóval lehet megoldani.

Nullázás TN- rendszer

Ha a közvetlenül földelt közműhálózatot üzemeltető áramszolgáltató ehhez hozzájárul, akkor a nullavezetőt védővezetőként is szabad felhasználni, ez a nullázás, nemzetközi jelölése TN rendszer. (Hazánkban az áramszolgáltatói hálózatok több mint, 90%-a nullázott). Ebben a kétbetűs jelölésben, a második betű a testhez kötött nullavezetőt jelöli.

Elvben ennek három megoldása van. Az első szerint sehol sem építenek ki külön védővezetőt, az egyfázisú üzemi áramok vezetésére szolgáló nullavezetőt (jelölése N=neutral) kötik minden fogyasztó készülék testére

TN rendszer II.

Az első szerint sehol sem építenek ki külön védővezetőt, az egyfázisú üzemi áramok vezetésére szolgáló nullavezetőt (jelölése N=neutral) kötik minden fogyasztó készülék testére. Ebben az esetben a rendszer jelölése TN-C (a C=common jelzi, hogy a védővezető és a nullavezető mindenütt közös). Ez a lehetőség bizonyos esetekben csupán elvi, mert 10 mm²-nél kisebb keresztmetszetű vezetékeknél a közösítést - a közös vezető megszakadásának veszélye miatt - a szabvány tiltja. Azt a vezeték szakaszt, amely egyszerre tölti be a védővezető (PE) és az üzemi nullavezető (N) szerepét a két jelölés - PE és N - egybeírásával PEN vezetőnek (nullával egyesített védővezető) nevezik.

TN - S rendszer

A második lehetőség az, hogy a védővezetőt mindjárt a tápláló transzformátortól kezdve külön választják az egyfázisú üzemi áramokat vezető nullavezetőtől. Ezt a megoldást TN-S (S=separated, elkülönített) betűcsoporttal jelölik. Ez a megoldás is kizárólag elvi jelentőségű, mert az áramszolgáltató sehol a világon nem vállalja, hogy az elosztóhálózatán kiépítse a védővezető céljára szolgáló ötödik vezetőt.

A TN-C-S rendszer

A harmadik megoldás a gyakorlati: egy darabig közös az üzemi nullavezető és a védővezető (ez tehát a PEN vezető), majd egy ponton szétválnak. Ilyen megoldású rendszert TN-C-S betűcsoporttal jelölik. Azt, hogy a két vezető szétválasztása hol történjen (áramszolgáltatói csatlakozópontnál, az épületbe való becsatlakozásnál, a fogyasztásmérőnél, vagy csupán a 10 mm²-nél kisebb keresztmetszetű vezetékek csatlakozásánál) a helyi viszonyok és körülmények döntenek el. A szétválasztott szakaszon a védővezetőt (PE) nullázó vezetőknek nevezik.

TN rendszer

A TN rendszerű hálózaton fellépő testzárlati áram gyakorlatilag nem halad a talajon át, szinte teljesen fémes úton (a fázisvezetőn, a nullázó vezetőkön és a PEN-vezetőn át) záródik. Ennek megfelelően a földhöz képest ennek hatására fellépő feszültségemelkedést nem lehet számítani, itt a méretezés csak azt veszi számításba, hogy a fázisfeszültség (U_0) a zárlati kör impedanciáján (amit „hurok impedanciá”-nak, vagy egyszerűen „hurokellenállás”-nak neveznek és Z_s -vel jelölnék) át tud-e hajtani olyan nagyságú áramot, ami a túláramvédelmet az előírt időn belül működteti: $Z_s \cdot I \leq U$

Az ÁVK működés elve: Az áram-védőkapcsolás kifejezetten csak érintésvédelmi megoldás (túláramvédelmet nem lát el!). Lényege, hogy a védett áramkör valamennyi üzemi áramot vivő vezetőjét egy közös különbozetai áramváltó „ablakán” vezetik át, míg a védővezetőt ezt megkerülve építik ki. Minden áramot vezető körül mágnes tér alakul ki. Ha a fogyasztóhoz menő és onnan visszajövő üzemi áramok összege zérus, vagyis testzárlat mentes állapotban, a különbozetai áramváltó ablakában nem lesz gerjesztés, a vasmagban nem keletkezik fluxus, az áramváltó kioldó tekercsében áram nem fog folyni. Ha viszont az áramvédő-kapcsolóval védett fogyasztói hálózaton testzárlat lép fel, akkor ennek árama a védővezetőn záródik, mely nem haladhat át a különbozetai áramváltó ablakán, így az ott befolyó és kifolyó áramok összege nem lesz zérus, az áramváltó áttételének megfelelő nagyságú áram, ha meghaladja az áramvédőkapcsoló névleges különbozetai áramát, meghúzza és kikapcsol.

Az áram-védőkapcsolás a védővezető érintésvédelmi módok olyan kikapcsoló szerve, amely az áramkör valamennyi üzemi vezetőjén folyó pillanatnyi váltakozó áram előjeles összegének a nagyságára működik. A védett fogyasztót rövid (0,2 s) időn belül le kell kapcsolnia a tápláló hálózatról. Az áram-védőkapcsolás alapvető követelménye, hogy a védendő test földelve legyen.

Az áram-védőkapcsolás alkalmazásának néhány feltétele a következő:

- Az üzemi áramot vezető nullavezetőt mindig át kell vezetni a kapcsolón.
- A védővezetőt soha nem szabad a kapcsolón átvezetni.
- Háromfázisú áramkörben csak háromfázisú kapcsoló alkalmazható.
- Lehetőleg a legérzékenyebb, 30 mA-es kapcsolót használjuk.

A védővezető nélküli érintésvédelmi módok

Az ilyen érintésvédellel ellátott villamos szerkezetek testét nem kell védővezetővel összekötni. Érintésvédelmi törpefeszültség alkalmazásakor a villamos szerkezeteket törpefeszültségű rendszerrel tápláljuk. Törpefeszültségű az a berendezés, amelynek névleges feszültsége 50 V-nál nem nagyobb (pl. biztonsági transzformátor). Egyenfeszültség esetén a feszültségtérték 120 V. Ha a berendezésnek nincs biztonságos üzemi szigetelése

(pl. gyermekjátékok), akkor e feszültségeknek csak a fele megengedett. A berendezések táplálását biztonsági transzformátorral oldhatjuk meg.

Villamos szerkezetek elszigetelésekor a szerkezeteknek azokat a villamosan vezető részeit szigetelik el az ember által éríthatő részeitől, amelyek a testzárlat következtében feszültség alá kerülhetnek.

Földeletlen egyenpotenciálra hozás esetén az egyidejűleg éríthatő villamos szerkezetek teste villamosan vezető összekötés révén egyenpotenciálra kerül. Az érintkező személyek nem kerülhetnek földpotenciálra.

Egyenpotenciálra hozás (EPH) a testek és más vezető anyagú szerkezetek vezetőinek összekötése, azok azonos vagy közel azonos potenciálra hozása. Lehetséges megoldási módjai a következők:

Egyenpotenciálra hozó hálózattal, egy épület vagy más nagyobb, körülhatárolt terület általános egyenpotenciálra hozására. Helyi egyenpotenciálú összekötéssel azokban az esetekben, amikor a kikapcsolási idő megfelelő csökkentése nehézségekbe ütközik.

Földeletlen egyenpotenciálra hozással, amely önálló érintésvédelmi mód. Érintésvédelem szempontjából a talajt és a talajjal érintkező minden, nem szigetelő anyagú tárgyat földnek nevezzük. Érintésvédelem szempontjából a villamos berendezés, gép, készülék fémből vagy más, villamos vezető anyagból készült részét, amely nem áll feszültség alatt, de meghibásodás folytán feszültség alá kerülhet, testnek nevezzük.

A munkavégzőket (a villamos szempontokat figyelembe véve) a következő csoportokba sorolhatjuk:

I. csoport: A mindenki által használható háztartási és hasonló villamos berendezések, készülékek, amelyekhez villamos szakképesítés és kioktatás nem szükséges.

II. csoport: Az üzemi villamos berendezések és készülékek kezelésével és használatával megbízott személyek. Villamos szakképesítésük általában nincs, de a feladat ellátására betanított és a készülék kezelésével kapcsolatos veszélyekre kioktatott személyek (pl. esztergályos).

III. csoport: Kijelölt villamos berendezésrészben meghatározott villamos tevékenységet ellátó személyek. Villamos szakképesítésük általában nincs, de a munkavégzés ellátására betanított és a villamos munkával kapcsolatos veszélyekre kioktatott személyek (pl. házfelügyelők).

IV. csoport: Villamos munkákat végző személyek. Villamos szakképzettséggel rendelkeznek és az adott munkavégzésre vonatkozó oktatásban részesültek (pl. villanyszerelők).

V. csoport: Villamos munkát vezető, irányító személyek. Legalább a IV. csoportra előírt végzettséggel rendelkeznek (pl. önálló villanyszerelő, villamos osztályvezető).

9. Villamos energia tárolás, e-energia MSZ 1600-16:1992

Akkumulátorhelyiség

Olyan épület, helyiség vagy akkumulátorkonténer, amely helyhez kötött akkumulátorok telepítésére és üzemeltetésére van kialakítva.

Általános telepítési előírások

Az akkumulátorok kivitelüktől, optimális működési és biztonságos üzemeltetési előfeltételeinek teljesítésétől függően

- akkumulátorhelyiségben, (akkumulátorkonténerben),
- akkumulátorszekrényben,
- berendezésbe épített rekeszben,
- más berendezéssel közös helyiségben, (konténerben) helyezhetők el.

Az akkumulátorokat, az akkumulátorszekrényeket és az akkumulátorrekeszt tartalmazó

berendezéseket hozzáférhetően és úgy kell telepíteni, hogy az egyes cellák és blokkok ellenőrzése, karbantartása, cseréje baleset közvetlen veszélye nélkül elvégezhető legyen. Savas és lúgos nyitott akkumulátorokat nem szabad azonos akkumulátortérbe telepíteni. Az elektrosztatikus feltöltődés megakadályozása érdekében a nyitott akkumulátorokat tartalmazó helyiségek padlózatának elvezetési ellenállásai (MSZ16040-1) 108 Ohm-nál kisebb legyen.

Födémbe ágyazott vagy azon kívül szerelt víz-, csatorna-, fűtési vagy más folyadékot, illetve gázt szállító csővezeték alá akkumulátort, akkumulátorszekrényt vagy akkumulátor rekeszt tartalmazó berendezést nem szabad telepíteni.

A telepített akkumulátorokat napsugárzástól védetten kell elhelyezni, továbbá védeni kell az akkumulátor üzemeltetése szempontjából túl alacsony és túl magas környezeti hőmérsékletekkel szemben.

Megjegyzés: Alacsony elektrolit-hőmérsékleten csökken az üzemi tárolóképesség, valamint a töltés is megnehezedik. Túlzottan magas elektrolit-hőmérsékleten károsodhatnak a cellák. Az egyenetlen elektrolit-hőmérséklet az egyes cellák üzemi viszonyaiban okozhat különbséget.

A fedél nélküli nyitott kivitelű akkumulátorok akkumulátorhelyiségét 4 kW-nál nagyobb mértékadó töltési teljesítmény esetén, ha a helyiség nem szabadterre nyílik, akkor ajtóval elkülönített, legalább 1,5 m² alapterületű előtérrel kell kiegészíteni.

Az akkumulátorhelyiség szabad belmagassága a járható kezelőfolyosók járófelülete felett legalább 2,0 m legyen.

Az akkumulátorhelyiség mennyezete repedésektől mentes legyen, kialakítása ne akadályozza a szellőzést; a mennyezet és az oldalfalak burkolata ne legyen gázelnyelő tulajdonságú.

Az akkumulátorhelyiségek ajtói kifelé nyílóak legyenek:

- biztonsági zárral legyenek ellátva, amely kívülről csak kulccsal legyen nyitható
- belülről kilinccsel vagy más alkalmas módon (például nekidőléssel), kulcs nélkül is könnyen nyithatóak legyenek. Az ajtók külső oldalán legalább 160mm átmérőjű "Nyílt láng használata tilos!" piktogram legyen elhelyezve.

A helyiségnek közvetlenül a közterületre néző világítási ablakait, ha azok a talajszintől mérve 2,5 m-en belül vannak, dróttüvegéből, vagy 2,5 mm-nél nem nagyobb lyukbőségű, dróthálóval védett normálüvegéből kell készíteni.

Az akkumulátorhelyiségben - a teleptálcával ellátott, valamint a zárt akkumulátorok elhelyezését kivéve - legyen elektrolit közömbösítő aknával ellátott csatornalefolyó és mosdó. A mosdó az előtérben is elhelyezhető.

Az akkumulátorhelyiség padozatát, falait és mennyezetét, a telep, valamint a záródugók kivételétől függően elektrolitnak ellenálló burkolattal, illetve bevonattal kell ellátni.

Az akkumulátorhelyiségben nyílt lángú fűtést, valamint 200 °C-nál nagyobb felületi hőmérsékletű fűtést nem szabad alkalmazni

A helyiségben a falon kívül csővezeték szerelése tilos. Az elkerülhetetlenül szükséges csővezetéseket falba kell süllyeszteni vagy el kell rabilcolni. Idegen célú csővezetéseket és villamos vezetékeket a helyiség határoló falaiban, illetve födémeiben is csak úgy szabad elhelyezni, hogy azok szerelése és javítása a helyiségen kívülről a falak és födémek áttörése nélkül legyen lehetséges.

A telep(ek) melletti közlekedő szélessége a cellák, blokkok mélységi méretének 1,5-szerese, de legalább 0,5 m legyen.

A cellák, blokkok úgy legyenek elhelyezve, hogy az egyidejűen érinthető aktív részek között még töltés alatt se lépjen fel 120 V-nál nagyobb feszültség. Ez az előírás teljesül, ha az egyidejűleg érinthető aktív részek (pólusok és összekötők) szigeteltek, vagy a közöttük lévő távolság legalább 1,5m.

Az akkumulátor áramkörének a zárlatvédelmére szolgáló biztosítót a helyiségen kívül kell elhelyezni. A biztosító a lehető legközelebb legyen a telephez, értékét az akkumulátor rövidzárási árama figyelembevételével kell megválasztani.

Az akkumulátorhelyiségben töltőberendezést, továbbá idegen célú villamos berendezést nem szabad létesíteni.

9.1. A különféle kivitelű akkumulátorok telepítése és elhelyezése

A telepítési és elhelyezési előírások azon a feltételezésen alapulnak, hogy az e szabvány hatálya alá tartozó berendezések akkumulátorainak kezelését (üzemeltetését és karbantartását), illetve töltését legalább kioktatott (az MSZ1585-2016 szerinti III. csoportba sorolt) személyek végzik, üzemeltetési utasítás alapján.

Az MSZ1585:2016 szerint: "kioktatott az a személy, aki meghatározott villamos berendezés használatára, kezelésére és szerelési részmunka elvégzésére, valamint az ezek közben előforduló veszélyekre és a szükséges védőintézkedésekre bizonyíthatóan kioktatást nyert".

Az oktatásnak és az üzemeltetési utasításnak az akkumulátorok kivitelétől függően tartalmaznia kell – a gyártó és esetlegesen a telepítési terv vonatkozó előírásain túlmenően – például a cellarobbanás megelőzésére, az elektrosztatikus feltöltődések és kisülések elkerülésére, az elektrolit okozta veszélyek megelőzésére, az áramütés elleni védelemre vonatkozó intézkedéseket is.

Fogalom meghatározások:

Akkumulátorrekesz: Helyhez kötött villamos vagy más berendezésen belül térbelileg elhatárolt és a célnak megfelelően kiképzett rész, amely alkalmas a benne elhelyezett akkumulátorok üzemeltetésére.

Akkumulátorszekrény: Olyan szekrény, amelyet kizárólag akkumulátorok elhelyezésére és üzemeltetésére képeztek ki.

Akkumulátortér: Akkumulátort, akkumulátorszekrényt, akkumulátorrekeszt tartalmazó berendezést befogadó-helyiség, konténer légtere.

Gázfejlődési feszültség: A töltőfeszültségnek az az értéke, amelynél a gázfejlődés sebessége hirtelen megemelkedik. Megjegyzés: Ennek értéke, általában, ólomakkumulátor esetén 2,35 V nikkel-kadmium akkumulátor esetén 1,5 V cellafeszültség közelében van.

Szellőződugó nélküli nyitott akkumulátorok: A szellőződugó nélküli nyitott akkumulátorokat csak akkumulátorhelyiségbe szabad telepíteni. Megjegyzés: Ilyenek például a fedél nélküli, nagyfelületű lemezes telepek.

Szellőződugós nyitott akkumulátorok: A szellőződugós nyitott akkumulátorokat akkumulátorhelyiségbe kell telepíteni. Az ilyen, de gondozásmentes akkumulátorokat közös helyiségbe, akkumulátorszekrénybe is szabad telepíteni.

Szeleppel zárt akkumulátor: A szeleppel zárt akkumulátorokat akkumulátor-helyiségbe, közös helyiségbe, akkumulátor szekrénybe, valamint akkumulátorrekeszbe szabad telepíteni.

A szellőzés

A méretezésénél és kialakításánál - az akkumulátorok kivitelétől függően - figyelemmel kell lenni a kémiai légszennyezők megengedett határértékeire is (lásd az MSZ21461-1-et). Az e szabvány előírásainak megfelelő szellőzésű akkumulátorterek légterében csak elhanyagolhatóan kicsi az a rész, ahol a hidrogén-levegő keverék koncentrációja meghaladhatja az ARH 20%-át, ezért a helyiség villamos besorolásánál (MSZ1600-8) az akkumulátor által okozott robbanásveszélyt figyelmen kívül lehet hagyni.

10. Védőtávolságok

A villamosművek, valamint a termelői, magán- és közvetlen vezetékek biztonsági övezetéről 2/2013. (I. 22.) NGM rendelet rendelkezik

10.1. A rendelet hatálya

Kiterjed a villamosművek, a termelői-, magán- és közvetlen vezetékek biztonsági övezetében az idegen építmény építésére, idegen berendezés telepítésére és üzemeltetésére. Az atomerőműre és annak biztonsági övezetére, valamint a biztonsági övezetben végrehetendő tevékenységekre e rendelet hatálya nem terjed ki.

10.2. Általános szabályok

Az üzemben tartó az üzemeltetésében álló föld feletti hálózat tartószerkezeteire vagy földalatti hálózat biztonsági övezetében - az e rendeletben foglalt követelményeknek megfelelően - egyéb, saját tulajdonú (üzemeltetésű) nem energiaátviteli célú nyomvonalas összeköttetést létesíthet, építményekre és szerkezetekre táblákat helyezhet el vagy hozzájárulhat ahhoz, hogy ilyet más helyezzen el.

10.3. A biztonsági övezet terjedelme

Föld feletti vezeték - ideértve a vezeték tartószerkezetén (oszlopán) elhelyezett átalakító és kapcsoló berendezést is - biztonsági övezete a vezeték névleges feszültségétől függően, a vezeték mindkét oldalán a szélső, nyugalomban lévő áramvezetőktől vízszintesen és nyomvonalukra merőlegesen mért, következő távolságokra lévő függőleges síkokig terjed. Ettől eltér a legfeljebb 1 kV névleges feszültségűig, ebben az esetben 1 méter, a vezeték tartószerkezetén (oszlopán) elhelyezett átalakító és kapcsoló berendezés esetében 2,5 méter. Eltér továbbá a föld feletti szigetelt vezeték és univerzális kábel esetében, ekkor 0,5 méter, a szigetelt vezeték és univerzális kábel tartószerkezetén (oszlopán) elhelyezett átalakító és kapcsoló berendezés esetében 2,5 méter,

A föld feletti szabadvezeték esetében:

- 500 kV-ot meghaladó névleges feszültségűig felett 40 méter,
- 300 kV felett 500 kV névleges feszültségűig 28 méter,
- 200 kV felett 300 kV névleges feszültségűig 18 méter,
- 35 kV felett 200 kV névleges feszültségűig 13 méter,
- 1 kV felett 35 kV névleges feszültségűig 5 méter, de a vezeték azon szakaszán, amely a belterületre és a fokozott biztonságra vonatkozó előírásainak megtartásával létesült, 2,5 méter,
- a) legfeljebb 1 kV névleges feszültségűig 1 méter, a vezeték tartószerkezetén (oszlopán) elhelyezett átalakító és kapcsoló berendezés esetében 2,5 méter,

A föld feletti szigetelt vezeték és univerzális kábel esetében 0,5 méter, a szigetelt vezeték és univerzális kábel tartószerkezetén (oszlopán) elhelyezett átalakító és kapcsoló berendezés esetében 2,5 méter,

A föld feletti burkolt vezeték esetében legfeljebb 25 kV névleges feszültségűig 2,5 méter és 1,25 méter a vezeték azon szakaszán, amely a belterületre és a fokozott biztonságra vagy a különleges biztonságra vonatkozó előírásoknak megtartásával létesült,

A föld feletti vezeték végpontján a biztonsági övezet a végponttól vízszintesen minden irányban mért, a feszültségűintől függően az a), b) és c) pontban meghatározott távolságokra lévő függőleges síkokig is kiterjed.

A földben elhelyezett vezeték biztonsági övezete mindkét oldalon a vezeték névleges feszültségétől függően

- 35 kV-nál nem nagyobb névleges feszültség esetében 1 méter,
- 35 kV-nál nagyobb névleges feszültség esetében 1,5 méter, a vezeték szélső pontjától vízszintesen és nyomvonalára merőlegesen mért távolságokra lévő függőleges síkokig terjed.

A földben elhelyezett vezeték biztonsági övezete mechanikus védelmet biztosító védőszerkezetben (védőcsőben, kábelcsatornában) elhelyezve a védőszerkezet szélétől mért 0,2 méterig terjed. Több védőszerkezet esetében a távolságot a szélső szerkezettől kell megtartani.

Falra szerelt szigetelt vezeték biztonsági övezete a vezeték köpenyétől a légtér felé mért 0,5 méterig terjed.

Alépfémnyen, építményen belül, külön légtérben elhelyezett szigetelt vezeték biztonsági övezete a vezeték légtérét határoló falak külső felületéig terjed.

A szabadtéri elhelyezésű, tartószerkezeten elhelyezett átalakító és kapcsoló berendezés biztonsági övezete a berendezés szélétől vízszintesen:

- 35 kV névleges feszültségig 5 méter,
- 35 kV felett 500 kV névleges feszültségig 10 méter,
- 500 kV névleges feszültségig felett 15 méter távolságban lévő függőleges síkig terjed.

Föld feletti vagy földalatti épületben, építményben elhelyezett átalakító és kapcsoló berendezés biztonsági övezetét a berendezés falai határolják.

Az előző két bekezdésben említett távolságoktól az építésügyi hatóság eltérést engedélyezhet.

A1.100. táblázat: Nemzeti előírás a D_L és a D_V védőtávolságokra

A rendszer névleges feszültsége U_n, kV_{eff}	A feszültség alatti munkavégzés övezetének külső határát meghatározó legkisebb védőtávolság levegőben D_L, mm	A közelítési övezet külső határát meghatározó legkisebb védőtávolság levegőben D_V, mm
≤ 1	nem lehet érintés	300
3	60	1200
6	90	1200
10	120	1200
15	160	1200
20	220	1500
30	320	1500
36	380	1500

Fontos előírás, hogy a földben elhelyezett vezeték nyomvonalát külterületen minden irányváltoztatási ponton, valamint egyenes nyomvonalszakaszokon legalább 500 méterenként - kivéve a közterületen lévő utakat és tereket - a föld felszínén jól látható módon és időtállóan meg kell jelölni. Mezőgazdasági művelés alatt álló területeken és földutakon olyan jelölés is alkalmazható, amely nem közvetlenül a nyomvonalon, annak töréspontjain van elhelyezve, hanem annak közelében, és amely jelölés a nyomvonalra vonatkozó lényeges információkat tartalmazza. Amennyiben a nyomvonal jelölésére szolgáló műtárgy elhelyezése termőföld igénybevételével valósítható meg, a termőföld védelméről szóló 2007. évi CXXIX. törvény 9. §-ában foglaltak szerint a műtárgy létesítéséhez az ingatlanügyi hatóság termőföld más célú hasznosítására vonatkozó előzetesen engedélye szükséges.

A települések kül- és belterületén, a föld alatt elhelyezett vezetékek vízszintes és magassági töréspontjait, valamint a földfelszín magasságát numerikus módszerrel, EOVS koordináta-rendszerben kell bemérni. A bemérés során a földalatti vezeték közvetlen környezetében lévő, és állandó módon megjelölt tereptárgyakra, azok töréspontjaira, tömbhatárpontokra ellenőrző méréseket kell végezni.

10.4. Az erőművek biztonsági övezete

- esetében az erőmű teljes (a torony és a rotorlapát együttes) magassága kétszeresének megfelelő távolságban lévő függőleges síkokig terjed,
- naperőművek esetében a villamos berendezés szelétől vízszintesen 0,5 méter távolságban lévő függőleges síkoknak a tartószerkezet alapjának síkjával képzett metszetei által körülhatárolt terület, valamint e terület feletti térrész a villamos berendezés legmagasabb pontja által meghatározott vízszintes síkig,
- az előző két pontban nem nevesített egyéb erőművek esetében az erőmű területét határoló kerítéstől, ennek hiányában a kisajátított terület szelétől vízszintesen mért 15 méter távolságban lévő függőleges síkokig terjed.

10.5. Tilalmak a biztonsági övezetben

10.5.1. A föld feletti vezeték biztonsági övezetében tilos az alábbiak létesítése:

- oszlop, torony, önálló tartószerkezet, daru, állványzat,
- az Országos Tűzrendészeti Szabályzat kiadásáról szóló jogszabály szerinti A-C tűzveszélyességi osztályba (a továbbiakban: A-C tűzveszélyességi osztály) tartozó robbanás- és tűzveszélyes anyag tárolására alkalmas tartály,
- üzemanyagtöltő állomás,
- gémeskút, nyitott állapotban föld felszínétől mért 4 méternél magasabb sorompó,
- magasles, lőtér,

10.5.2. Tilos a robbantás,

10.5.3. Tilos az anyag tárolása és felhalmozása az alábbi formában:

- oly módon, hogy a nyomvonal és az oszlopok járművel való megközelítését akadályozza
- nem éghető anyagok 2 métert meghaladó magasságú tárolása, amelynél a mértékadó magasság a depónia-ember-eszköz-mozgástér együttes mérete,
- az oszlopszerkezetben és az alapozásban agresszivitásuk miatt kárt okozó vegyi anyagok tárolása és felhalmozása,
- az A-C tűzveszélyességi osztályba tartozó robbanás- és tűzveszélyes anyagok tárolása és felhalmozása, a mezőgazdasági termelésben szükségszerűen, ideiglenesen a táblán maradó szalmabála, valamint nem kazalozott széna kivételével,

10.5.4. Tilos az alábbi formákban történő munkavégzés:

- az előző pontban felsorolt, az A-C tűzveszélyességi osztályba tartozó robbanás- és tűzveszélyes anyagokkal, kivéve a mezőgazdasági termeléssel együtt járó szokványos munkaműveletek,
- a jármű (gépjármű, mezőgazdasági vontató, munkagép stb.) üzemanyaggal való feltöltése,
- az előző pontban említett, az A-C tűzveszélyességi osztályba tartozó robbanás- és tűzveszélyes anyagok elégetése, kivéve a mezőgazdasági munkák végzése során szükségszerűen a táblán maradó szármaradvány elégetése,

10.5.5 Tilos a föld felszínétől mért 3 méternél magasabb idegen építményhez, idegen berendezéshez tartozó fémhuzal, sodrony, lánc, ki- vagy átfeszítése, fém oszlop és rajta elhelyezett jelzőtáblák, besorolás rendjét, kapaszkodósávot jelző táblák elhelyezése, továbbá 3 méternél magasabb kerítés létesítése, kivéve a távközlési vezetékeket, valamint a villamos karám villanypásztor) vezetékeket,

10.5.6. Tilos olyan növényzet telepítése és tűrése, amelynek magassága kifejezett állapotában meghaladja a 4 métert,

10.5.7. Tilos olyan növényzet telepítése és tűrése, amely a nyomvonal és az oszlopok járművel való megközelítését akadályozza,

10.5. 8. Tilos a sárkányrepülés, a motorral hajtott vagy motor nélküli ernyőrepülés, hőléggalonnal történő repülés, sárkányeresztés, repülőmodellezés, horgászat,

10. 5.9. Tilos a vezeték oszlopára jogosulatlan személynek felmászni.

10.6. Az 500 kV feletti névleges feszültségű szabadvezeték biztonsági övezetében - az előzőekben felsoroltakon túl - tilos:

- bármilyen, 3 méternél magasabb idegen építmény, idegen berendezés telepítése,
- emberek huzamosabb tartózkodására szolgáló idegen létesítmény (lakó-, üdülő- és melléképületek, műhely, sportpálya, játszótér, magasles, gyakorló- vagy lőtér, tábor, kemping, vásártér, autóparkoló, tömegközlekedési jármű, megállóhely stb.) építése,
- idegen építményhez, idegen berendezéshez, emberi tartózkodás céljára szolgáló idegen létesítményhez tartozó fémhuzal, sodrony, lánc kifeszítése, fémhuzalos kordonos, lugasos mezőgazdasági művelés,
- villamos karám (villanypásztor) és más karám létesítése, üzemeltetése,
- az 1. melléklet 1-7. pontjában foglalt védelmi kialakításoknak meg nem felelő jármű közúton és saját használatú szilárd burkolatú úton (a továbbiakban: szilárd burkolatú út) kívüli területen való üzemeltetése, közlekedése,
- járművel való megállás, várakozás ide nem értve a műszaki vagy forgalmi okból történő megállást,
- elromlott jármű javítása, szilárd burkolatú úton kívüli területről az 1. melléklet 8. pontjában foglalt műveleti sorrendtől eltérő módon történő elvontatása.

10.7. A földben elhelyezett vezeték biztonsági övezetében tilos:

- bármilyen építményt, berendezést a földben elhelyezett vezeték üzemben tartójának előzetes hozzájárulása nélkül elhelyezni,
- bármilyen építményt, berendezést építeni, elhelyezni, üzemeltetni - kivéve nyomvonalas létesítménynek jogszabály vagy jogszabály előírása alapján szabvány előírásainak megfelelően kialakított keresztezését vagy megközelítését -, amely a földben elhelyezett vezeték
 - hűlési viszonyait rontja,
 - folyamatos és biztonságos üzemeltetését akadályozza,
 - üzemzavar elhárítását, karbantartását akadályozza, veszélyezteti vagy lehetetlenné teszi.

10.7.1. A biztonsági övezetben csak a vezeték üzemben tartójának előzetes hozzájárulásával végezhetőek az alábbi tevékenységek:

- fokozottan tűz- és robbanásveszélyes anyagok tárolása,
- a robbantás,
- éghető anyagoknak olyan mennyiségben történő égetése, amely veszélyeztetheti a villamos berendezés biztonságát,
- az útburkolat felbontása,
- az árok- vagy gödörásás,
- a szondázás, különböző vizsgálati céllal fémrudak leverése,
- fúróberendezés, pneumatikus munkagépek, földgyaluk üzemeltetése,
- a talajba beágyazott műtárgy, oszlop, vízóraakna gépalap, daruval, vontatóval vagy más géppel, eszközzel - a műtárgy kézi erővel végzett körül ásása nélküli - kiszakítása,
- a földben elhelyezett vezeték földművén, töltésén a vezeték üzemben tartójának hozzájárulása nélkül mindennemű munkavégzés, ami a földmű, töltés megbontásával jár.

10.8. Az erőmű és az alállomás biztonsági övezetében az eddig felsoroltakkal megegyezően illetve azokon túlmenően tilos

10.8.1 az alábbiak létesítése:

- oszlop, torony, önálló tartószerkezet, daru, állványzat,
- az A-C tűzveszélyességi osztályba tartozó robbanás- és tűzveszélyes anyag tárolására alkalmas tartály,
- magasles, lőtér,

10.8.2. Tilos a robbantás

10.8.3. Tilos az anyag tárolása és felhalmozása az alábbi formában:

- oly módon, hogy az erőmű járművel való megközelítését akadályozza,
- a villamos berendezésben és az alapozásban agresszivitásuk miatt kárt okozó vegyi anyagok tárolása és felhalmozása,
- az A-C tűzveszélyességi osztályba tartozó robbanás- és tűzveszélyes anyagok tárolása és felhalmozása, a mezőgazdasági termelésben szükségszerűen, ideiglenesen a táblán maradó szalmabála, valamint nem kazlalt széna kivételével,

10. 8.4. Tilos az alábbi formákban történő munkavégzés:

- az előző pontban felsorolt, az A-C tűzveszélyességi osztályba tartozó robbanás- és tűzveszélyes anyagokkal, kivéve a mezőgazdasági termeléssel együtt járó szokványos munkaműveleteket,
- az előző pontban említett, az A-C tűzveszélyességi osztályba tartozó robbanás- és tűzveszélyes anyagok elégetése, kivéve a mezőgazdasági munkák végzése során szükségszerűen a táblán maradó szármaradványt, valamint a tarló égetését; a tarló, a szármaradvány égetésnél be kell tartani az Országos Tűzrendészeti Szabályzat kiadásáról szóló jogszabály előírásait,

10.8.5. Tilos a sárkányrepülés, a motorral hajtott vagy motor nélküli ernyőrepülés, hőlégballonnal történő repülés, sárkányeresztés, repülőmodellezés - ideértve a drón használatot is -, horgászat

10.8.6. Tilos az erőműre jogosulatlan személynek felmásznia,

10.8.7. Tilos a föld felszíne alatti és feletti olyan tevékenység végzése, amely az élet- és vagyonbiztonságot, folyamatos és biztonságos üzemét veszélyezteteti vagy veszélyeztetheti,

10.8.8. Tilos a szélerőmű villamos átalakító berendezés megközelítésének akadályozása vagy a megközelítési lehetőség, útvonal elzárása,

10.8.9. Tilos az állomás megközelítésének bármilyen módon való akadályozása vagy a megközelítési lehetőség, útvonal elzárása,

10.8.10. Tilos közforgalmú utat építeni, valamint emberi tartózkodás céljára szolgáló létesítményt építeni, elhelyezni.

10.9. Szélerőmű biztonsági övezetében előírt további korlátozások

- Az épületre szerelt háztartási méretű szélerőmű esetében antenna, villámhárító stb. úgy létesíthető, hogy az a rotorlapátokat 2 méternél jobban ne közelítse meg.
- Gyümölcs- vagy egyéb fa akkor telepíthető, hagyható meg, ha véglegesen kifejezett állapotában fa vagy növényzet esetében a szélerőmű rotorlapátokat 5 méternél jobban annak legkedvezőtlenebb helyzetében sem közelíti meg.
- Nem végezhető olyan tevékenység, amely a szélerőmű tartószerkezetének épségét vagy állékonyságát veszélyezteteti (például árasztásos és tógazdálkodás, bányászati tevékenység).
- A szélerőmű biztonsági övezetében tűz- és kárelhárítási tevékenységet úgy kell végezni, hogy az a villamos berendezésre veszélyt ne jelentsen.

10.10. Az 500 kV névleges feszültség feletti vezeték

- A föld feletti vezeték üzembe helyezésekor meglévő és a biztonsági övezetben rendszeresen közlekedő, dolgozó jármű védőberendezéssel való ellátásának

költségei a villamos berendezés beruházóját terhelik. Ezt követően üzembe kerülő jármű védőberendezéssel való ellátásáról az azt üzemben tartó saját költségén köteles gondoskodni.

- villamosmű biztonsági övezetében dolgozókat a munkavégzés feltételeiről és módjáról tájékoztatni szükséges. A tájékoztató elkészítése során az 1. mellékletben foglaltakat is figyelembe kell venni. A tájékoztatót az érintett önkormányzatoknál kifüggesztés útján kell közzétenni.

10.10.1. Az 500 kV névleges feszültség feletti föld feletti vezeték biztonsági övezetében használt járművekre és munkagépekre vonatkozó védelmek megvalósítása

Megfelelő védőhatású árnyékolásnak minősül:

- a jármű fémből készült vezetőfülkéje,
- a járművezető ülése felett lévő ponyvatartó-fémszerkezet,
- a jármű (például traktor) felborulása esetén a személyi sérülés ellen védő fémszerkezet,
- a járműre erősített tartószerkezetre helyezett fém árnyékolórács abban az esetben, ha közte és a jármű összefüggő fémteste között jó villamosvezető kapcsolat van.

Földeltnek minősül az a jármű:

- amelynek összefüggő fémteste és a kerekei alatt levő fémlemez között 100 ohm vagy ennél kisebb ellenállás mérhető, vagy
- amelyet mozgás közben való földelésének biztosítása érdekében függesztett földelő berendezéssel láttak el vagy álló helyzetben való földelésének biztosítása érdekében letűző-földelő berendezéssel láttak el

Nem kell külön földelő berendezéssel ellátni azt a járművet, amelynek eredeti (gyári) kialakítása és alkatrészei biztosítják a szerinti feltételeknek mind mozgó, mind álló állapotban való folyamatos kielégítését.

Ilyen jármű:

az acélkerekes vagy lánctalpas,
a megfelelő villamos vezetőképeségű gumiabronccsal ellátott jármű abban az esetben, ha a jármű összefüggő fémteste és acélkereke, gumiabroncsa között jó villamos vezető kapcsolat van.

Kizárólag függesztett-földelő berendezéssel kell ellátni azt a járművet (például darut), amelynek álló helyzetben való földelése a vezetőfülkéből működtethető támasztó fémkarjainak (szerkezeteinek) közvetlenül a talajra való leeresztésével biztosítható. Az ilyen gép álló helyzetben csak ezen művelet elvégzése után minősül földeltnek.

11. Munkavédelmi kockázatértékelés

11.1. Kockázat fogalma: Veszélyhelyzetben a sérülés vagy az egészség-károsodás valószínűségének és súlyosságának együttes hatása.

A kockázat annyit jelent, hogy ha az eljárásokat, munkaeszközöket, anyagokat és a munkafolyamatokat nem kontroláljuk megfelelően, akkor egy bizonyos valószínűséggel, és adott súlyossággal a baleset vagy egészség károsodás bekövetkezik.

A kockázatértékelés a munkáltató legáltalánosabb - a további intézkedéseket megalapozó megelőzési - munkavédelmi feladata.

A kockázatértékelés elvégzését az 1993 évi XCIII. Törvény 54. §-a írja elő:

„A munkáltató köteles minőségileg, illetve szükség esetén mennyiségileg értékelni a munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető kockázatokat, különös tekintettel az alkalmazott munkaeszközökre, veszélyes anyagokra és készítményekre, a munkavállalókat érő terhelésekre, valamint a munkahelyek kialakítására. Az értékelés alapján

olyan megelőző intézkedéseket szükséges hozni, amelyek biztosítják a munkakörülmények javulását, beépülnek a munkáltató valamennyi irányítási szintjén végzett tevékenységbe."

A kockázatértékelés során a munkáltató azonosítja a várható veszélyeket (veszélyforrásokat, veszélyhelyzeteket), valamint a veszélyeztetettek körét, felbecsüli a veszély jellege (baleset, egészségkárosodás) szerint a veszélyeztetettség mértékét. A kockázatértékelés során az egészségvédelmi határértékkel szabályozott kóros tényező előfordulása esetén munkahigiénés vizsgálatokkal kell gondoskodni az expozíció mértékének meghatározásáról.

A munkáltató valamennyi munkahelyre vonatkozóan tartozik elvégeztetni a munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető kockázatok felmérését és ennek dokumentálását. Valamennyi tevékenységét lényegében erre alapozva kell meg kezdenie, és folytatnia.

11.2. A minőségi értékelés feladata: A veszélyforrások jellegének megfelelő kockázatok megállapítása. A minőségi kockázatértékelésnél a kockázatértékelést végzőnek szakmai ismeretére, tapasztalataira, és a jogszabályi előírásokra alapozva kell megítélnie, hogy az adott veszélyforrás veszélyezteti-e olyan mértékben a munkavállalókat, hogy megelőző intézkedéseket kell tenni a kockázatok megszüntetésére vagy elfogadható szintre történő csökkentésére.

11.3. A mennyiségi kockázatértékelés: Annnyit jelent, hogy ha a munkavállalók határértékekkel szabályozott veszélyforrások hatásának lehetnek kitéve (pl. zajszint mértéke, rezgés, stb.), akkor a munkáltatónak a kockázatértékelés során méréssel kell meggyőződnie arról, elérték vagy meghaladták-e a jogszabályokban meghatározott még elfogadható mértékeket. Ugyanígy méréssel kell például meghatározni a megvilágítás mértékét is. A minőségi és mennyiségi kockázatfelmérések célja a veszélyek és a veszélyeztetettek körének azonosítása. Ezek ismeretében történik az értékelés, vagyis annak a megállapítása, hogy a tényleges körülmények megfelelnek-e a munkavédelmi jogszabályi előírásoknak.

A felmérésnek ki kell térnie az összes munkavállalóra, a munkavégzés hatókörében tartózkodókra, azaz mindazokra, akik kockázatoknak lehetnek kitéve.

A Munkavédelmi Törvény szerint a kockázatok értékelésénél kiemelten kell vizsgálni az alkalmazott munkaeszközöket, a munkahelyeket, a veszélyes anyagokat és keverékeket, valamint a dolgozókat érő terheléseket.

A kockázatértékelés célja nem matematikai valószínűség, vagy elméleti összefüggések megállapítása, hanem a széleskörű munkavédelmi (munkabiztonsági és munka-egészségügyi) ismeret alapján az adott munkahelyen a konkrét helyzet felmérése és a konkrét teendők megállapítása.

A kockázatértékelésnek, illetőleg az azt követő intézkedésnek nem lehet minden esetben végső célja az, hogy a kockázatok teljes mértékben szűnjenek meg.

A cél az, hogy a megfelelő kockázat csökkentés eredményeképpen a fennmaradó kockázat elfogadható legyen.

11.4. A legfontosabb kockázati tényezők:

- a) veszélyes anyagok és készítmények,
- b) fizikai kockázati tényezők,
- c) biológiai kockázati tényezők,
- d) pszichés kockázati tényezők.

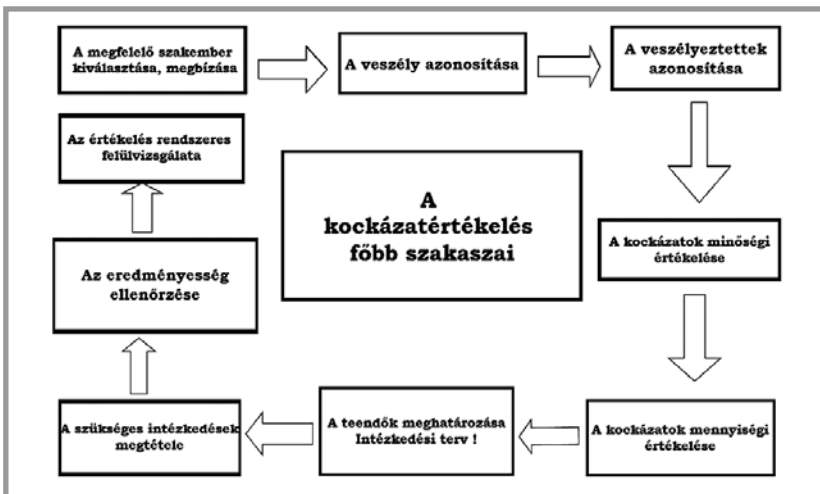
Az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés érdekében a munkáltató köteles figyelembe venni a következő általános követelményeket:

- a) a veszélyek elkerülése;
- b) a nem elkerülhető veszélyek értékelése;
- c) a veszélyek keletkezési helyükön történő leküzdése;
- d) az emberi tényező figyelembevétele a munkahely kialakításánál, a munkaeszközök és munkafolyamat megválasztásánál, különös tekintettel az egyhangú, kötött ütemű munkavégzés időtartamának mérséklésére, illetve káros hatásának csökkentésére, a munkaidő beosztására, a munkavégzéssel járó pszichoszociális kockázatok okozta igénybevétel elkerülésére;
- e) a műszaki fejlődés eredményeinek alkalmazása;
- f) a veszélyes helyettesítése veszélytelennel vagy kevésbé veszéllyel;
- g) egységes és átfogó megelőzési stratégia kialakítása, amely kiterjed a munkafolyamatra, a technológiára, a munkaszervezésre, a munkafeltételekre, a szociális kapcsolatokra és a munkakörnyezeti tényezők hatására;
- h) a kollektív műszaki védelem elsőbbsége az egyéni védelemhez képest;
- i) a munkavállalók megfelelő utasításokkal történő ellátása.

A kockázatok felmérésén túl a munkáltatónak gondoskodni kell a kockázati tényező hatásának megelőzésére szolgáló műszaki-, védőruha, egyéni védőeszköz használatát elrendelő szervezési, igazgatási és egyéb intézkedésekről.

11.5. A kockázatértékelés főbb lépései:

1. A munkahelyi veszélyek azonosítása
2. A veszélyeztetettek azonosítása, az érintettek száma
3. A kockázatot súlyosbító tényezők azonosítása
4. A kockázatok minőségi, illetve mennyiségi értékelése, a fennálló helyzettel való összevetés alapján annak megállapítása, hogy a körülmények megfelelnek-e a munkavédelemre vonatkozó szabályoknak, illetve biztosított-e a kockázatok megfelelően alacsony szinten tartása;
5. A szükséges megelőző intézkedések, a határidő és a felelősök megjelölése



11.6. Mikor kell első alkalommal elvégezni a kockázatértékelést?

A munkáltató a kockázatértékelést, a kockázatkezelést és a megelőző intézkedések meghatározását - eltérő jogszabályi rendelkezés hiányában - a tevékenység megkezdése

előtt, azt követően indokolt esetben, de legalább 3 évente köteles elvégezni. Az Mvt. 56. §-ban meghatározottak a kockázatértékelésben rögzítésre kerülhetnek.

A munkavédelmi hatósági ellenőrzés során a munkáltatónak kell bizonyítania a tevékenység megkezdésének tényét, időpontját.

Indokolt esetnek kell tekinteni a kockázatértékelés szempontjából:

- a) az alkalmazott tevékenység, technológia, munkaeszköz, munkavégzés módjának megváltozását,
- b) minden olyan, az eredeti tevékenységgel összefüggő változtatást, amelynek eredményeképpen a munkavállalók egészségét, biztonságát meghatározó munkakörülményi tényezők megváltozhattak - ideértve a munkaklíma-, zaj-, rezgésterhelést, légállapotokat (gázállapotú, por, rost légszennyezők minőségi, illetve mennyiségi változást),
- c) az alkalmazott tevékenység, technológia, munkaeszköz, munkavégzés módjának hiányosságával összefüggésben bekövetkezett munkabaleset, fokozott expozíció, illetve foglalkozási megbetegedés előfordulását, továbbá
- d) ha a kockázatértékelés a külön jogszabályban meghatározott szempontokra nem terjedt ki.

Soron kívül kell elvégezni, illetve felülvizsgálni a kockázatértékelést, ha a kockázatok lényeges megváltozásával munkabaleset, fokozott expozíció, illetve foglalkozási megbetegedés hozható összefüggésbe.

A munkahelyi környezet vizsgálatát a 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes, a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről szóló rendeletet alapján és gyakorisággal kell végezni,

A rákkeltő anyaggal végzett tevékenység esetén **kétévente** kell kockázatértékelést végezni [26/2000. (IX.30.) EüM r. 4.§ (3) bekezdés],

A **biológiai tényezők** hatásának kitett munkavállalókat foglalkoztatóknál **évente** szükséges az elemzés elvégzése [61/1999. (XII.1.) EüM r. 3.§ (3) bek.],

A munkavállalókat érő zajterhelés meghatározásához **évente** szükséges „felülvizsgálat” [66/2005. (XII. 22.) EüM r. 7. § (3) bek.],

Azoknál a tevékenységeknél, ahol a **munkavállalók mechanikai rezgésnek** lehetnek kitéve: **évente** szükséges az "aktualizálás" [22/2005. (VI. 24.) EüM r. 4. § (8) bekezdés]

A biológiai expozíciós mutatók a vizeletben és/vagy a vérben vizsgálhatók.

Munkahigiénés vizsgálatok körébe tartozik a fizikai terhelés, igénybevétel vizsgálata is.

A veszélyes vegyianyag, készítmény kockázatbecslése

- a) a 2000. évi XXV. törvény,
- b) a kémiai biztonságról 44/2000. (XII.27.) EüM. rendelet,
- c) a veszélyes anyagokkal és a veszélyes készítményekkel kapcsolatos egyes eljárások, illetve tevékenységek részletes szabályairól szóló 25/2000. (XI.30) EüM-SzCsM együttes rendelet szerint.

Pszichoszociális kockázat vizsgálata 2008. január 1-jétől jelentősen módosult a munkavédelemről szóló 1993. évi LXIII. törvény alapján.

Az értékelés alapján, amennyiben kockázatok vannak, megelőző intézkedéseket kell hozni határidők és felelősök meghatározásával. Ez a **kockázatértékelési intézkedési terv**.

Az intézkedéseket sürgősségi sorrendbe kell állítani, meghatározva az azonnali, a rövidtávú, a középtávú és a hosszú távú tennivalókat.

11.7. A kockázatértékelés dokumentálása

A kockázatértékelés eredményeként a munkáltató felelőssége legalább a következők dokumentálása:

- a) a kockázatértékelés időpontja, helye és tárgya, az értékelést végző azonosító adatai;
- b) a veszélyek azonosítása;
- c) a veszélyeztetettek azonosítása, az érintettek száma;

- d) a kockázatot súlyosbító tényezők;
- e) a kockázatok minőségi, illetőleg mennyiségi értékelése, a fennálló helyzettel való összevetés alapján annak megállapítása, hogy a körülmények megfelelnek-e a munkavédelemre vonatkozó szabályoknak, illetve biztosított-e a kockázatok megfelelően alacsony szinten tartása;
- f) a szükséges megelőző intézkedések, a határidő és a felelősök megjelölése;
- g) a kockázatértékelés elkészítésének tervezett következő időpontja;
- h) az előző kockázatértékelés időpontja.

A kockázatértékelés dokumentumát a munkáltató köteles a külön jogszabályban foglaltak szerint, de legalább 5 évig megőrizni.

11.8. Tudnivalók a kockázatértékeléssel kapcsolatban:

Az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés érdekében a munkáltató köteles:

- a) a szükséges utasításokat és tájékoztatást a munkavégzést megelőzően a munkavállalónak megadni;
- b) rendszeresen meggyőződni arról, hogy a munkakörülmények megfelelnek-e a követelményeknek, a munkavállalók ismerik, illetve megtartják-e a rájuk vonatkozó rendelkezéseket;
- c) a munkavégzés körülményeihez igazodó, illetve az azzal összefüggő veszélyek figyelembevételével megfelelő munkaeszközöket biztosítani.

A kockázatértékelés elvégzése munkabiztonsági és munka-egészségügyi szaktevékenységnek minősül, munkavédelmi szakember és a foglalkozás-egészségügyi szolgálat orvosságának közreműködése tehát nélkülözhetetlen a feladat elvégzéséhez. A munkabiztonsági szaktevékenység jogi kategória, azt jelenti, hogy az adott feladatot csak munkavédelmi szakképesítésű személy végeztetheti el. Logikus tehát annak kimondása, hogy az alapvető feladat csak ilyen szakképzettségű személy által legyen elvégezhető, függetlenül attól, hogy ez a személy munkavállaló-e vagy külső vállalkozás, szolgáltatás szakembere.

11.9. A munkavédelmi képviselő feladatai a kockázatértékelés során:

A munkavédelmi képviselő személyének bevonása a kockázatértékelés nem könnyű munkájába feltétlenül indokolt, hiszen a képviselők gyakran sokkal jobban ismerik a munkahelyen előforduló munkavédelmi hiányosságokat, ezen belül az ott dolgozók problémáit, mint a munkavédelmi szakfeladattal megbízott kolléga.

A munkáltató az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés érdekében köteles a munkavállalókkal, illetve a munkavédelmi képviselőkkel tanácskozni, valamint biztosítani részükre a lehetőséget, hogy részt vegyenek az egészségre és biztonságra vonatkozó munkáltatói intézkedések előzetes megvitatásában.

Tanácskozni kell többek között:

- a munkahelyi veszélyforrásokról és az ellenük való védekezés módjáról, az egészséges és biztonságos munkavégzés feltételeiről mind a munkahely egésze, mind az egyes munkafolyamatok tekintetében és,
- a kockázatértékelés, illetve felülvizsgálatának eredményeiről, a megtett intézkedésekről, a munkavédelmet érintő kérdésekben megtett intézkedésekről, az intézkedések végrehajtásáról és a tapasztalatokról.

A munkavédelmi képviselő nem köteles részt venni a kockázatértékelésben, de ha értesül róla, akkor részese lehet a felmérés, a veszélyforrásokat feltáró tevékenységnek. A részvétel azonban a munkáltató ez irányú felelőssége alól nem ad felmentést.

A munkavédelmi képviselő jól teszi, ha részt vesz a kockázatértékelés helyi felmérésében, a veszélyforrások feltárásában. Ezzel segíti az alaposabb kockázatértékelést és jó tanulási lehetőség is a jogszabályok, előírások megismerésére.

Ha nem tud részese lenni e nagyon fontos munkavédelmi feladatnak, akkor kérje be és tanulmányozza át a kész kockázatértékeléseket, és kérjen tájékoztatást azok tapasztalatairól. Legyen szoros a kapcsolata a kockázatértékelésben a munkavédelmi és foglalkozás-egészségügyi szakemberrel.

A képviselő a kockázatértékelés lényegének megismerésén, megértésén túl ismerje meg:

- a munkahelyén az eddig elvégzett kockázatértékeléseket;
- azt, hogy mit vizsgáltak, kik vizsgálták, hogyan vizsgálták, milyen megállapításokat tettek, milyen intézkedéseket határoztak meg, azok hogyan teljesültek;
- tekintse és gondolja át az érintett munkahelyen, munkafolyamatban azt, hogy minek a kockázatértékelését kell esetleg még elkészíteni;
- törekedjen megismerni a munkavégzés körülményeit, a technológiát, a munkaeszközöket, azok működését és védelmét, a tevékenység során használt veszélyes anyagokat és keverékeket;
- gyűjtse össze a dolgozói, vezetői panaszokat, észrevételeket, javaslatokat,
- lehetőségéhez mérten ismerje meg a munkavégzésük fontosabb munkavédelmi jogszabályi előírásait, az eddigi munkabalesetek okait és balesetek tanulságait.

A minimum, amit feltétlen meg kell tennie mind a munkavédelmi képviselőnek, - ha létrehozható és megalakították - a munkavédelmi bizottságnak, az a kockázatok felszámolásra vagy csökkentésre elkészített intézkedési tervek megismerése, a végrehajtásának ellenőrzése és figyelemmel kísérése.

Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy beszámoltathatják az intézkedési tervben meghatározott felelősöket, munkáltatói partnereiket arról, hogyan teljesítették a kockázatértékelési intézkedési tervben nekik kirótt feladatokat, kötelezettségeket.

Ezzel azonban nem fejeződik be a munkavédelmi képviselők kockázatértékelési kötelezettsége, hiszen a kötelezettségeik sorában az is feladatuk, hogy tájékoztassák az őket megválasztókat mindazon információkról, - így a kockázatértékelési intézkedési terv végrehajtásáról is - mely a birtokukban van.

12. Létesítés

Maga a létesítés a villamosmű és berendezéseinek tervezése, kivitelezése, átalakítása vagy bővítése és az ehhez kapcsolódó hatósági eljárások lefolytatása.

(Megszüntetés: A villamosmű és berendezései végleges üzemen kívül helyezése utáni leszerelése, lebontása, a terület újra hasznosításának lehetővé tétele, és az ehhez kapcsolódó hatósági eljárások lefolytatása.)

12.1. A létesítés követelményei

A munkavédelemről szóló 199. évi XCII törvény 19. §-a szerint a létesítés során a munkavédelmi követelmények érvényre juttatása a létesítésben közreműködők feladata, amelynek teljesítésében együtt kell működniük. A munkahelyek, munkaeszközök kialakítása, telepítése, továbbá a munka megszervezése során az ergonómiai szempontokat is figyelembe kell venni. Olyan munkahelyek létesítésénél, ahol mozgáskorlátozott vagy egyéb testi fogyatékos munkavállalókat foglalkoztatnak, a fizikai környezetnek illeszkednie kell az emberi test megváltozott tulajdonságaihoz.

12.2. Munkavédelmi üzembe helyezés [1993. évi XCIII. törvény 87. § 7. pont]

Az a munkavédelmi eljárás, amelynek során az üzemeltető meggyőződik arról, hogy az adott létesítmény, munkahely, technológia, munkaeszköz a munkavédelmi követelményeket kielégíti, és üzemeltetését elrendeli.

Új vagy nagyobb átalakításon átesett villamos berendezés (ide nem értve a fogyasztói

berendezést) meghatározott - erőmű esetén hatósági engedélyezési - eljárási folyamat szerinti csatlakoztatása az együttműködő villamosenergia-rendszerhez.

Az üzembe helyezés egyszemélyi felelőse az újonnan szerelt, átszerelt, átrendezett stb. berendezés üzembe helyezési munkáinak összehangolására és irányítására megbízott (feljogosított) személy.

Az üzembe helyezési engedély a munkavédelmi, munkabiztonsági, jogi és más rendeletek, szabványok, műszaki előírások, szabályzatok teljesülése (és a szükséges hatósági engedélyek megléte) esetén az üzemeltető illetékes, felelős vezetője által kiadott engedély.

Az üzembe helyezési program (próbaüzemi program) új vagy nagyobb átalakításon átesett villamos berendezés üzembe helyezési munkáinak lépéseit tartalmazza, amellyel csatlakozik az együttműködő villamosenergia-rendszerhez.

12.2.1. A munkavédelmi üzembe helyezésre vonatkozó előírás:

Munkavédelmi üzembe helyezés lényege, hogy a veszélyes létesítmény, munkahely, munka-eszköz, technológia üzemeltetését a munkáltató írásban köteles elrendelni. Ezt azonban meg kell előznie a munkavédelmi szempontú előzetes vizsgálatoknak, melyre munkavédelmi szakképesítéssel rendelkező személy, szakmai szervezet jogosult.

- Az előzetes vizsgálat sikeressége feltételezi, hogy az engedélyezéshez szükséges minden dokumentum teljes egészében rendelkezésre áll - mérési, vizsgálati jegyzőkönyvek, bizonylatok, a szükséges hozzájárulások, stb. - és az érdekeltek számára hozzáférhető.
- Amennyiben az előzetes vizsgálat eredményes, úgy a munkavédelmi szakember írásbeli javaslatot tesz az üzembe helyezésre, az illetékes vezető pedig elrendeli azt.

A munkavédelmi üzembe helyezési eljárásan beruházó, üzemeltető, kivitelező, munkabiztonsági és munkaegészségügyi szaktevékenység ellátására jogosult személyeknek lehet közreműködni.

12.2.2. A feladat elvégzéséhez elengedhetetlenül szükséges dokumentumok:

- a) a létesítést végzők nyilatkozatai,
- b) a mérési eredmények,
- c) megfelelőségi nyilatkozatok,
- d) tanúsítványok,
- e) szükséges hatósági engedélyek,
- f) üzemeltetéshez szükséges utasítások.

12.2.3. A veszélyes munkaeszköz

Az üzemeltető munkáltatónak a veszélyes létesítmény, munkahely, munkaeszköz, technológia üzemeltetését írásban kell elrendelnie (a továbbiakban: munkavédelmi üzembe helyezés). E tekintetben veszélyes munkaeszköznek minősül az Mvt. 87. § 11. pontja alapján, illetve a foglalkoztatáspolitikáért felelős miniszter rendeletében meghatározott, valamint a hatósági felügyelet alá tartozó munkaeszköz.

12.2.3.1. A veszélyesnek minősülő munkaeszközök jegyzéke:

1. A fagegmunkálásra vagy a fához hasonló fizikai tulajdonsággal rendelkező anyagok megmunkálására, húsfeldolgozásra vagy a húshoz hasonló fizikai tulajdonságokkal rendelkező anyagok feldolgozására szolgáló (egy- vagy több élű), következő típusú körfűrészek:
 - 1.1. működés közben rögzített fűrészélel/fűrészélekkel dolgozó fűrészgép, amely rögzített gépággal rendelkezik, és a munkadarabot kézi előtolással vagy leszerelhető gépi előtolással mozgatja;
 - 1.2. működés közben rögzített fűrészlappal dolgozó fűrészgép, kézzel működtetett váltakozó mozgású fűrészpaddal vagy kocsiival;
 - 1.3. működés közben rögzített fűrészlappal dolgozó fűrészgép, amely a munkadarabot beépített mechanikus előtolással, kézi behelyezéssel és/vagy kivétellel mozgatja;

- 1.4. mozgó élű fűrészgép, amely a munkadarabot mechanikus előtolással, kézi behelyezéssel és/vagy kivétellel mozgatja.
2. Faipari gyalugép kézi előtolással.
3. Faipari vastagsági gyalugép egyoldali megmunkálásra, amely beépített mechanikus előtolással rendelkezik, a munkadarab kézi behelyezésével és/vagy kivételével.
4. A következő típusú szalagfűrészek kézi behelyezéssel és/vagy kivétellel, famegmunkálásra és a fához hasonló fizikai tulajdonságokkal rendelkező anyagok megmunkálására, vagy húsfeldolgozásra és a húshoz hasonló fizikai tulajdonságokkal rendelkező anyagok feldolgozására:
 - 4.1. Működés közben rögzített éllel/élelkel dolgozó fűrészgép, rögzített vagy váltakozó mozgású fűrészpaddal vagy gépággal;
 - 4.2. Váltakozó mozgású kocsihoz szerelt éllel rendelkező fűrészgép.
5. Az 1-4. és a 7. pont szerinti gépek kombinált kivételben famegmunkálásra és a fához hasonló fizikai tulajdonságokkal rendelkező anyag megmunkálására.
6. Faipari csapmarógép több szerszámtartóval, kézi előtolással.
7. Független marógép kézi előtolással famegmunkálásra és a fához hasonló fizikai tulajdonságokkal rendelkező anyagok megmunkálására.
8. Faipari kézi láncfűrészgép.
9. Kézzel adagolt és üritett, fémek hideg átalakítására való sajtó, beleértve azt az élhajlítógépet is, amely mozgó elemeinek elmozdulása meghaladhatja a 6 mm-t, és a sebessége meghaladhatja a 30 mm/s értéket.
10. Műanyag-feldolgozó fröccsöntőgép vagy formázóprés a munkadarab kézi behelyezésével és/vagy kivételével.
11. Gumiipari fröccsöntőgép vagy formázóprés a munkadarab kézi behelyezésével és/vagy kivételével.
12. A következő föld alatti munkára szolgáló gépek
 - 12.1. mozdony és fékezőkocsi,
 - 12.2. hidraulikus energiával működtetett alátámasztó biztosító berendezés.
13. Kézi adagolású háztartási hulladékgyűjtő teherjármű, amely présmechanizmussal van felszerelve.
14. Járműemelők.
15. Személyek vagy személyek és terhek emelésére szolgáló szerkezetek, amelyeknél fennáll a leesés veszélye több mint három méter magasságból.
16. Hordozható patronos rögzítő- és egyéb összekapcsoló gép.
17. Daruk és futómacskák gépi meghajtással.
18. Gépi hajtású emelőtargoncák.
19. Villamos emelődobok.
20. Rakodógépek, jövesztő-rakodógépek.
21. Mezőgazdasági és erdészeti traktorok.
22. Járműűrités és -mozgatás különleges berendezései.
23. Személyszállításra használt folyamatos szállítóberendezések.

12.2.3.2. Az Mvt. 21. §-ának (5) bekezdése alá tartozó egyes veszélyes munkaeszközök jegyzékét az 5/1993. (XII. 26.) MüM rendelethez 1/b. számú melléklete tartalmazza

- Helyszíni összeszerelésű gépi meghajtású daruk
- Járműűrités és -mozgatás helyszíni összeszerelésű különleges berendezései
- Személyemelésre ideiglenesen felhasználható emelőberendezések
- Egyéni védőeszközt forgalomba hozni, használatba venni akkor szabad, ha az rendelkezik EK-megfelelőségi nyilatkozattal, illetve EK-típustanúsítvánnyal. Az egyéni védőeszközök megfelelőségének tanúsítását a foglalkoztatáspolitikáért

felelős miniszter rendeletében foglaltak szerint kell elvégezni. A foglalkoztatáspolitikáért felelős miniszter meghatározza az egyéni védőeszköz EK-megfelelőségi nyilatkozata, EK-típus tanúsítványa kiadásának, valamint az egyéni védőeszközök minőségét biztosító rendszer, továbbá a gyártás minőségirányítási rendszere ellenőrzésének részletes szabályait.

12.2.4. A munkavédelmi szempontú előzetes vizsgálat

A munkavédelmi üzembe helyezés feltétele a munkavédelmi szempontú előzetes vizsgálat. E vizsgálat célja annak megállapítása, hogy a létesítmény, a munkahely, a munkaeszköz, a technológia megfelel az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzéshez szükséges tárgyi, személyi, szervezési, munkakörnyezeti feltételeknek, illetőleg teljesíti az Mtv 18. § (1) bekezdése szerinti követelményeket.

"18.§ (1) Munkahely, létesítmény, technológia tervezése, kivitelezése, használatba vétele és üzemeltetése, továbbá munkaeszköz, anyag, energia, egyéni védőeszköz előállítás, gyártása, tárolása, mozgatása, szállítása, felhasználása, forgalmazása, importálása, üzemeltetése a munkavédelemre vonatkozó szabályokban meghatározott, ezek hiányában a tudományos, technikai színvonal mellett elvárható követelmények megtartásával történhet".

A vizsgálat elvégzése munkabiztonsági és munkaegészségügyi szaktevékenységnek minősül.

12.2.5. Próba vagy kísérleti üzem

Ha a veszélyes munkaeszközt, technológiát próba- vagy kísérleti jelleggel üzemeltetik, úgy az üzembe helyezési eljárás során figyelemmel kell lenni a próba- vagy kísérleti üzemeltetés kockázataira is. A veszélyes munkaeszköz, technológia próba- vagy kísérleti jelleggel történő üzemeltetésére kizárólag a próba- vagy kísérleti jelleggel történő üzemeltetéstől független előzetes vizsgálatok lefolytatását követően kerülhet sor. Az ilyen jellegű üzemeltetés a 180 napot nem haladhatja meg.

12.2.6. A pénzbeli vagy az egyéb megváltás tilalma

A Mvt. azt is kimondja, hogy az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés követelményeinek teljesítése helyett a munkáltató pénzbeli vagy egyéb megváltást a munkavállalónak nem adhat. Ebből is adódik a törvény azon előírása, hogy munkaeszközt üzembe helyezni, valamint használatba venni csak abban az esetben szabad, ha az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés követelményeit kielégíti, és rendelkezik az adott munkaeszközzel, mint termékre, külön jogszabályban meghatározott EK-megfelelőségi nyilatkozattal, illetve a megfelelőséget tanúsító egyéb dokumentummal (pl. tanúsítvány).

Amennyiben külön jogszabály egyes munkaeszközök üzembe helyezését hatósági engedélyhez köti, ez a hatósági engedély egyenértékű a megfelelőségi tanúsítvánnyal.

13. Az üzemeltetés

Az üzemeltetés a berendezések üzem közbeni kezelése, gondozása, ellenőrzése, felügyelete és az üzemi hiba elhárítása.

Üzemeltetésnek (próbaüzemeltetés) minősül a VBS szabályzat hatálya alá tartozó berendezések villamosenergia-rendszerrel való együttműködésének teljes időtartama alatt (első üzembe helyezéstől, azok megszüntetéséig terjedően) minden olyan tevékenység, amely a berendezéseknek indítására, üzemben tartására, kezelésére, karbantartására, leállítására, valamint az üzemzavarok elhárítására irányul. Üzemeltetésnek minősül a berendezések tartalékban állásának időtartama alatt végzett minden olyan tevékenység, amely a berendezések előírt paraméterek szerinti üzemképességének megőrzését és az üzemirányító által elrendelt üzemiállapot változás feltételeinek biztosítását szolgálja.

13.1. Az üzemeltetéshez kapcsolódó fogalmak

Üzemeltető: Az engedélyes, illetve az általa megbízott természetes vagy jogi személy vagy jogi személyiséggel nem rendelkező gazdasági társaság, aki egy pontosan meghatározott villamos berendezést vagy berendezéscsoportot, illetve körülhatárolható berendezésrészt - a tulajdon-jogtól függetlenül - saját hatáskörben állandó jelleggel vagy meghatározott időre üzemelteti (kezeli). Egy bizonyos konkrét munka vagy művelet elvégzésére adott megbízás jelenti az üzemeltetői szerep (jogok és kötelezettségek) átadását. Egy berendezésnek (berendezésrésznek) azonos időben csak egyetlen üzemeltetője lehet.

Üzemi berendezés [MSZ 1585 2.2.2. szakasz]: Az első üzembe helyezés időpontjától kezdődően minden olyan erősáramú berendezés, ami nem tartozik az épületvillamossági berendezéshez, valamint olyan háztartási vagy hasonló jellegű fogyasztókészülék, ami nem épületvillamossági berendezésre van kapcsolva.

Üzemi munka [MSZ EN 50110-1 3.4.1. szakasz]: Minden olyan villamos és nem villamos tevékenység, amely során fennáll a villamos veszély lehetősége.

Üzemi próba: Az első üzembe helyezést megelőző, vagy az üzemben volt berendezéseken később szükségessé váló olyan műveletek, amelyek a berendezések részleges vagy teljes üzembevételével járnak, de nem céljuk a berendezésnek vagy berendezésrésznek a termelési célú üzembevétele, hanem csupán azok kipróbálása

Veszélyes övezet [MSZ EN 50110-1 3.3.3. szakasz]: A feszültség alatt álló részek körüli olyan térség, amelyben a villamos veszély megelőzését szolgáló szigetelési szint nincs biztosítva, amikor oda a munkát végző személy védelmi intézkedések nélkül behatolhat.

Villamos berendezést kezelő személy (berendezés felelős)

A villamos berendezés kezelésével, illetve annak irányításával megbízott (feljogosított) és azért közvetlen felelősséggel tartozó személy. Ezen felelősségi kör egyes részei szükség esetén más személyekre átruházhatók.

14. Villamos felülvizsgálatok, dokumentáció

Minden villamos berendezés esetén, létesítés után, üzemszerű használatbavételt megelőzően, és utána jogszabályban meghatározott időszakonként kötelező villamos biztonságtechnikai vizsgálattal kell igazolni, hogy megfelel a létesítési és biztonsági szabványoknak, rendeleteknek.

Villamos berendezéseknél nem törekedhetünk a teljes biztonságra. Bármely biztonságtechnikai megoldás biztonsági szintje többszörösítással tovább növelhető, de minél nagyobb a biztonsági szint, annál drágább a biztonság növelése.

14.1. Beüzemelés előtti első felülvizsgálat

Új villamos berendezés beüzemelése előtt MSZ HD 603 64 szabvány szerinti első felülvizsgálattal kell igazolni, hogy a villamos kivitelezés a terveknek megfelelően és a szabványosan lett elvégezve. Ilyenkor el kell végezni az első érintésvédelmi felülvizsgálatot is. Az első felülvizsgálat alkalmából **csak megfelelő minősítésű jegyzőkönyv adható ki.** Ha a felülvizsgáló valamilyen hibát, hiányosságot talál, a hibát ki kell javítani és csak utána lehet a jegyzőkönyvet kiállítani az első felülvizsgálatról.

14.2 Időszakos villamos felülvizsgálat

Az időszakos villamos felülvizsgálat a nevéből adódik, nem új berendezés felülvizsgálatáról van szó, a villamos berendezés már használatban van. **Az időszakos villamos felülvizsgálat gyakoriságát rendeletben szabályozzák.**

A vizsgálat elvégzése kötelező, hogy megbizonyosodjunk arról, hogy a villamos berendezés biztonságos, és nem használdott, öregedett olyan mértékben, hogy veszélyt jelentsen a kezelőjére, vagy a környezetében tartózkodó emberekre. Az üzem biztonságát ne veszélyeztesse.

A villamos berendezések időszakos szabványossági felülvizsgálata **több szempont szerint történik**. Ezek teljesen eltérő felülvizsgálatok, más szempontok szerint történik, így külön jegyzőkönyv is kerül kiállításra.

A felülvizsgálat gyakorisága is más lehet, és külön rendelet írja elő őket.

Mindkét vizsgálat elvégzése kötelező, az egyik vizsgálat nem helyettesíti a másikat.

14.3. Érintésvédelmi szabványossági felülvizsgálat

Munkavédelmi szempontok alapján el kell végezni az érintésvédelmi szabványossági felülvizsgálatot is. Ezt a vizsgálatot kötelezően a 10/2016. (IV. 5.) NGM rendelet a munkaeszközök és használatuk biztonsági és egészségügyi követelményeinek minimális szintjéről írja elő, és szabályozza a vizsgálat gyakoriságát is. Ez a vizsgálat leginkább arra irányul, hogy a villamos gépek, szerkezetek ne okozzanak áramütéssel végződő balesetet. A vizsgálat kisebb részben szemrevételezésből áll, de leginkább érintésvédelmi műszerrel ellenőrizzük, hogy az érintésvédelem hibátlan, a villamos készülékek meghibásodásuk esetén sem tudnak áramütéssel végződő balesetet okozni. A védelmi készülékek testzárlat esetén azonnal leoldanak, így akadályozzák meg az áramütést.

Az érintésvédelem tulajdonképpen a villamos áramütéses balesetek elleni védelemre szolgál, ahol a veszélyt a villamos áram, illetve a villamos áramnak az élő emberi szervezetre gyakorolt hatása jelenti.

14.3.1 Az érintésvédelmi vizsgálat gyakorisága

Az érintésvédelem jogi háttere, a 40/2017. (XII. 04.) NGM rendelet szerint a vizsgálatot el kell végezni:

- a) a villamos a berendezés létesítésekor, az első üzembe helyezés előtt (első ellenőrzés),
- b) rendkívüli eseményt követően,
- c) átalakítás, javítás esetén annak üzembe helyezése előtt,
- d) időszakosan, az e berendezés fajtájára a jogszabályokban előírt gyakorisággal,
 - áramvédő kapcsolón: hathavonta,
 - áramvédő kapcsolón: ideiglenesen telepített munkahely esetén: havonta,
 - iparszerűen alkalmazott villamos üzemű kéziszerszámokon és hordozható biztonsági transzformátorok esetén legalább 1 évenként,
 - jelentős villamos berendezésen legalább 3 évenként.

14.3.2. Szerelői ÉV ellenőrzés

Szemrevételezéssel azt ellenőrizzük, hogy

- megfelel-e a szabvány (MSZ HD 60364) előírásainak.
- tartalmazza-e a szükséges védelmi elemeket, azok értéke jó-e?
- vezető keresztmetszetek megfelelőek-e? (PE minimum keresztmetszete)
- vezetők szerelése szabványos-e, nincs-e laza kötés?
- kioldószerv épsége, nincs-e rendellenes átalakítás rajta? (pl: patkolás)
- érintésvédelmi relé működik-e tesztgombbal való működtetés.
- A szerelt rendszer egyezik-e a tervdokumentációval, ha van korábbi érintésvédelmi jegyzőkönyv akkor az abban leírtakkal.

14.3.3. Érintésvédelmi jegyzőkönyv

Az érintésvédelmi szabványossági felülvizsgálat végső és egyik legfontosabb munkafolyamata az ellenőrzés eredményeit rögzítő vizsgálati dokumentáció annak érdekében, hogy a megrendelő (a villamos berendezés kivitelezője, tulajdonosa vagy üzemeltetője),

valamint az ellenőrző hatóságok képviselői megfelelő általános, illetve részletes információt kapjanak a berendezés érintésvédelmének állapotáról.

Az érintésvédelem vizsgálatáról készült dokumentáció, amely a Minősítő Iratot és az érintésvédelem mérési jegyzőkönyveit tartalmazza, az érvényességének időtartamára a villamos berendezés „bizonyítványa” lesz.

Az érintésvédelmi jegyzőkönyv fejezetei a „Fejlap”, a „Minősítő irat”, a „Minősítési alapadatok”, az „Érvényességi feltételek”, a „Minősítés”, a „Záradék (Összefoglalás)”. **Az érintésvédelmi minősítő irat melléklete tartalmazza a részletes érintésvédelem mérési eredményeket:** a védővezetős hálózat "földelés, nullázás" mérése, a törpefeszültségű rendszerek mérése, a kettős és megerősített szigetelésű berendezések minősítése, az RCD (ÁVK) mérése.

14.4. Tűzvédelmi szabványossági felülvizsgálat

Erősáramú berendezések időszakos tűzvédelmi szabványossági felülvizsgálata, ezt az ellenőrzést a mindenkor érvényben lévő Országos Tűzvédelmi Szabályzat (OTSZ) kötelezően előírja, és szabályozza a vizsgálat gyakoriságát. Ezért is szokták a neve miatt, tűzvédelmi szabványossági felülvizsgálatnak emlegetni.

14.4.1 Időszakos szabványossági felülvizsgálat

Az időszakos szabványossági felülvizsgálat során tűzvédelmi szempontból is ellenőrizni kell a villamos hálózatot és berendezést. A villamos felülvizsgálatot az OTSZ szerint meghatározott módon kell elvégezni, a vizsgálat elsősorban tűzmegelőzése szempontjából kötelező elvégezni.

A vizsgálat arra irányul, hogy a vezetékhálózat és gépek nem melegszenek-e olyan mértékben, hogy tüzet okozzanak. Illetve a használatuk alatt nem romlott a szigetelésük az esztergalemegezés folytán annyira, hogy veszélyeztessék a további gondtalan működést.

14.4.2. Erősáramú berendezések létesítési és időszakos szabványossági és tűzvédelmi felülvizsgálata

Az erősáramú berendezések felülvizsgálatának három alapvető szempontja van:

1. Létesítés idején a szabványoknak és egyéb előírásoknak megfelelően építették-e ki a berendezést.
2. Nem változott-e a vizsgált helységben folytatott tevékenység technológiája.
3. Nem romlott-e az üzemeltetés során a villamosberendezés állaga, állapota

Az 2364/MSZ HD 60364 sorozat MSZ HD 60364-6 jelzésű szabványa foglalja a sorozatban foglalt létesítési követelmények teljesítésének első, majd az ismétlődő időszakos ellenőrzésével, részletezi az elvégzendő szemrevételezéses és méréses vizsgálatokat.

A felülvizsgálónak általában csak a létesítmény felülvizsgálata, tehát a beépített villamos berendezések, hálózatok ellenőrzése, a létesítésre vonatkozó szabványok és más előírások megtartásának ellenőrzése a feladata.

A villamos berendezéseket az időszakos felülvizsgálat alkalmával tűzvédelmi, és szabványossági szempontok alapján kell felülvizsgálni. A vizsgálat nem a talált hiányosságok kijavításáról szól, hanem a hibák, hiányosságok megállapításáról, és azok minősítéséről.

A vizsgálat a villamos berendezések állapotfelmérése, azt kívánja megállapítani, hogy a használat alatt a villamos berendezés szigetelése és állaga nem öregedett, nem használdott el annyira, hogy veszélyt jelentsen a környezetre, ami csökkentené az üzembiztonságát. Meg kell vizsgálni a helyiség jellegét, hogy tűzvédelmi szempontból, nem változott-e meg a tevékenység. A villamos berendezések szerelése még mindig megfelel a létesítéskor érvényben lévő szabványoknak. A vizsgálat eredménye meghatározza, hogy a villamos berendezés megfelelő, vagy karbantartásra, esetleg felújításra szorul.

A tűzvédelmi felülvizsgálat alkalmával tisztázni kell a villamos berendezés tűzvédelmi környezetét is. Régen a helyiségek tűzvédelmi osztályba sorolásának hívták, manapság tűzvédelmi kockázati besorolás. Robbanásveszélyes környezetben tisztázni kell a zóna

besorolásokat és azok határait. A tűzvédelmi felülvizsgálat része azoknak a hordozható berendezéseknek a felülvizsgálata is, amik a vizsgálat idején nincsenek a helyszínen, de a technológiai folyamatokhoz az üzem nyilatkozata szerint rendszeresen használnak.

14.4.3. Az időszakos tűzvédelmi felülvizsgálat gyakorisága

Az ellenőrzés gyakoriságát az Országos Tűzvédelmi Szabályzat határozza meg. Robbanásveszélyes környezetben 3 évente, minden egyéb helyen 6 évente.

14.5. Minősítő irat

Tartalmazza a felülvizsgált rész fizikai határait, hogy pontosan mire terjed ki a villamos felülvizsgálat. Tartalmazza a villamos berendezése k felülvizsgálat utáni minősítését, azt hogy a további használata biztonságos, nem jelent élet és tűzveszélyt a környezetre.

Illetve milyen feltételekkel lehet továbbiakban használni a villamos berendezéseket. Esetleg karbantartás elvégzése szükséges, vagy javítás, csere után a villamos berendezés továbbiakban biztonságosan használható.

Hiba esetén a minősítő iratnak tartalmaznia kell a javításra a pontos határidőt, amíg el kell hártani a hibát, és ezt a minősítő irat mellékletében hitelt érdemlően a javítás tényét be kell jegyezni. A minősítő irat tartalmazza naptári napra a következő tűzvédelmi felülvizsgálat határidejét, amíg azt el kell végezni. A minősítő irat több példányban is kiadható, igény esetén akár elektronikus formában is el tudjuk készíteni a minősítő iratot.

14.6. A felülvizsgálatot végzők szakképesítési követelményei

A 21/2010.(V.14) NFGM rendelet határozza meg az egyes ipari és kereskedelmi tevékenységek gyakorlásához szükséges képezéseket.

Érintésvédelmi felülvizsgálatot csak Érintésvédelem Szabványossági Felülvizsgálója képesítéssel rendelkező olyan személy végezheti, aki szerepel az Országos Képzési Jegyzékben (OKJ).

Hatósági ellenőrzés (ez csak hatóságok - pl: MKEH - MMB hatóság vagy munkavédelmi felügyelő joga)

A vizsgálatok vezetését és abban érdemi munka folytatását csak olyan személy végezheti, aki a jogszabályban meghatározott Erősáramú Berendezések Időszakos Felülvizsgálója szakképesítéssel rendelkezik.

A robbanásveszélyes helyiségek és szabadterek villamos berendezéseinek vizsgálatához a villamos berendezés kezelő szakképesítés is szükséges.

A robbanásveszélyes helyiségek és szabadterek villamos berendezéseinek felülvizsgálatát két, vagy több személy együttesen végezheti, ha a meghatározott szakképezésekkel külön-külön rendelkeznek.

A felülvizsgálat akkor kezdhető meg, ha a felülvizsgáló rendelkezik a vizsgált létesítmény az első időszakos felülvizsgálat esetén, a vizsgálat tárgyát képező építmény, szabadter villamos berendezéseire vonatkozó tervezői és kivitelezői nyilatkozattal, az előző vizsgálat minősítő iratával, valamint a robbanásveszélyes helyeken alkalmazott robbanásbiztos szerkezetek irataival.

A villamos berendezések felülvizsgálatát a vizsgálat időpontjában érvényes jogszabály, vonatkozó követelmény előírásai alapján kell elvégezni, illetőleg a berendezést minősíteni. A felülvizsgálat és a létesítés idején érvényes előírások közül az enyhébb előírás a minősítés alapját képezheti, ha időközben a helyiség jellege, vagy zóna besorolása nem változott.

A felülvizsgálat alkalmából meg kell állapítani a villamos berendezés környezetének jellegét és a hely zóna besorolását.

A felülvizsgálatnak ki kell terjednie azokra a hordozható berendezésekre is, amelyek a felülvizsgálat idején a vizsgált helyiségben található - függetlenül attól, hogy a készülék

kinek a tulajdona -, valamint azokra, amelyeket az üzem nyilatkozata szerint a technológiából kifolyóan ott rendszeresen használnak, de nem kell ellenőrizni azt, hogy minden itt használatos hordozható berendezés vizsgálatra került-e.

Ahol a szabvány szűrőpróbát ír elő, azt annak feltételezésével teszi, hogy a karbantartások során minden berendezésen elvégezték a vizsgálatot, s így a felülvizsgálattal csak azt kívánja ellenőrizni, hogy a karbantartás során végzett vizsgálatok kellő rendszerességgel és alaposítással történtek-e. Ennek megfelelően, ha a szűrőpróbák akár csak egyetlen olyan hibát is kimutattak; amelyből a karbantartási ellenőrzések nem tökéletes elvégzésére lehet következtetni, a szűrőpróbák alapján nem szabad a berendezést megfelelőnek nyilvánítani. Ebben az esetben karbantartási ellenőrzést kell végrehajtani, amely után a szűrőpróbákat meg kell ismételni. A szűrőpróbák helyének kiválasztását a véletlenre kell bízni, és nem szabad ezen helyeket oly módon kijelölni, hogy a kijelölés módja a kiválasztás véletlenségét befolyásolja (nem szabad az azonos típusú, a hasonló elhelyezésű egységeket kiválasztani).

14.7. Kiszégek, villamos kéziszerszámok vizsgálata

A villamos kéziszerszámokat évente felül kell vizsgálni. Ennek jogi háttere 10/2016. (IV.5.) NGM rendelet.

Műszaki vonatkozásban MSZ HD 60364-6.:2007 és az MSZ 4851 szabványok az irányadók.

A hordozható kiszégekben, vagy kézben tartott villamos kéziszerszámokon évente érintésvédelmi ellenőrzést kell végezni, azért, hogy megbizonyosodjunk a készülék épességéről és hogy a munkavégzésre még biztonságosan használható. Az ellenőrzést a 10/2016. (IV.5.) FGM rendelet kötelezően előírja. A vizsgálat elmulasztása, munkavédelmi vétségnek minősül és bírsággal sújtható.

Az villamos kiszégek azáltal, hogy nem fixen vannak telepítve, használat közben változtatják a helyüket, vagy kézben tartva használják, ide-oda leteszik, sokkal nagyobb igénybevételnek vannak kitéve. A sérülés és a hibalehetőség is nagyobb, ezért kell évente ellenőrizni, és jegyzőkönyvvel igazolni a hibátlanságukat.

Gyakori hiba a csatlakozó vezeték sérülése, a csatlakozódugó törése, a burkolat sérülése, repedése, a csatlakozó kábel kiszakad a készülékből, vagy a villásdugóból. Ezeket a hibákat, nem mindig vesszük észre, vagy nem vesszük komolyan, mivel a gép még működik. Azonban, ha nem figyelünk oda, súlyos balesetek következnek be akár sérüléses, csonkolásos vagy áramütéses baleset.

14.7.1. A hordozható készülékek évenkénti érintésvédelmi ellenőrzése

Hordozható készüléknek számítanak a hosszabbítók, elosztó és átalakító kábelek, a hegesztőtranszformátorok, az inverterek, a villamos kéziszerszámok akkutöltői, a kézi fúrógépek, a sarokcsiszolók, a vasalók, villamos takarítógépek, betonkeverők stb. Ezek a gépek villásdugóval csatlakoztathatók a hálózathoz és kézben tartva használjuk őket, vagy gyakran változtatjuk a helyüket, nem fixen vannak telepítve nincsenek lecsavarozva.

A hordozható kiszégek, villamos kéziszerszámok felülvizsgálata akár telephelyen, vagy munkaterületen is elvégezhető. A vizsgálathoz hálózati feszültség nem szükséges. A kiszégek ellenőrzése a gép adatainak azonosításával kezdődik, majd szemrevételezéssel ellenőrzik a készülék épességét, csatlakozóvezeték sértetlenségét.

Ha a gép beazonosítható gyári szám, leltári szám, vagy azonosító szám alapján és a szemrevételezés alatt nem található hiba, akkor el kell végezni a hordozható készülék műszeres vizsgálatát is. Ez lehet folytonosság mérés vagy szigetelés mérés annak igazolására, hogy a villamos szigetelése és érintésvédelme az előírásoknak, szabványoknak megfelel és a használat közben a készülék kezelőjét áramütéses baleset ne érje.

Önálló gyári-, vagy leltári szám nélküli eszköz vizsgálata esetén az MSZ 4851-5:1991 szabvány

3. pontjának 3.3 alpontja szerint a vizsgálandó eszközt önálló azonosítóval kell ellátni, mely azonosítónak első két számjegye a vizsgálat évét tartalmazza, a felhelyezés legalább olyan tartós legyen, hogy az eszközön fél évig megtalálható legyen az önálló azonosító.

A kisgépek ellenőrzése után, minden egyes készülékről jegyzőkönyv készül melynek minősítése akkor lesz megfelelő, ha minden vizsgálat eredménye megfelelő minősítést kapott. A jegyzőkönyveknek a munkavégzés alatt mindig a munkavégzés helyén kell lennie. Egy munkavédelmi ellenőrzés alkalmával ezeket a dokumentumokat rendszerint elkérik és ellenőrzik az érvényességét.

15. Áramvisszatáplálási lehetőségek

Az villamos energiát termelő, megújuló energiákat hasznosító rendszerek a csúcsidezőn kívül, házi kiserőműként üzemelve visszatáplálhatnak az villamos hálózatra.

Amikor süt a nap és a rendszer energiát termel, a megtermelt energiamentiséggel három dolog történhet. Vagy rögtön elfogyasztásra kerül a háztartásban, (ilyenkor megspórolva a lakóknak a villanyszámla egy részét), vagy az éppen felesleges energiát valamilyen módon tároljuk (pl. akkumulátorokban), vagy visszajuttatjuk a közüzemi hálózatra. Utóbbi esetben a visszatáplált energia mennyisége mérésre és későbbi elszámolásra kerül a háztartás és az áramszolgáltató között.

Mivel általában a háztartások nappal fogyasztanak kevesebb energiát, országos szinten viszont napközben van a fogyasztási csúcs (üzemek, hivatalok stb.), így a napelemes rendszerek ezt a csúcsgigényt segíthetnek kielégíteni. Este, a nappalihoz képest országosan már sokkal kisebb a fogyasztás. Ilyenkor nem termel energiát a napelemes rendszer, a háztartás a hagyományos módon a hálózatról használ energiát, amit persze mér a villanyóra. Ily módon a közüzemi hálózatot egyfajta tárolóként használhatjuk, ahonét visszavehetjük, amit napközben nem használtunk fel.

15.1. A rendszer működése

A napelemek napközben megtermelik az energiát a napfény segítségével, a napelemek fajtájától és számától függő feszültséggel. Ez még nem alkalmas sem a háztartás villamos fogyasztói számára, sem a hálózatra való visszatáplálásra. A megfelelő minőségű villamos energiává (230 V, 50 Hz váltakozó feszültséggé) az inverter alakítja át a napelemek energiáját. Ezenkívül az inverter ellát még nagyon sok védelmi funkciót is, és szinkronban dolgozik a hálózattal. A villanyóra sem marad a régi, hanem a rendszer üzembe helyezésekor az áramszolgáltató munkatársai kicserélik azt az úgynevezett ad-vesz órára, amely képes mérni mind a bejövő, mind a kimenő energia mennyiségét, tehát a visszatermelt és a fogyasztott energiát. Ehhez először is meg kell kötni egy szerződést az áramszolgáltatóval. Amennyiben megfelelünk a feltételeknek, akkor csak meg kell adni nekik az időpontot, hogy mikor jöjjenek az új oda-vissza mérő órákat beszerezni (díjmentesen), és a rendszert a telepítővel közösen beüzemelni.

2008-tól a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI törvény, valamint annak végrehajtásáról szóló 273/2007. (X.19.) Korm. rendelet alapján kisfeszültségű közcélú hálózatra csatlakozó fogyasztók 45 kVA-ig (45 kW) "háztartási méretű kiserőművet" létesíthetnek. A napelemes rendszerrel vagy szél turbinával termelt villamos energiát a felhasználóként az adott csatlakozási ponton értékesítő szolgáltató (pl. E-ON, Elmű stb.) köteles átvenni. Mivel a rendelkezésre álló teljesítményig épül be a termelőkapacitás, hálózat megerősítésre, hálózatfejlesztésre nincs szükség, csatlakozási díj fizetési kötelezettség nem keletkezik. A meglévő mérőberendezés kétirányú mérőre való cseréje 3x16 A csatlakozási teljesítményig az áramszolgáltató kötelezettsége.

16. Feszültség Alatti Munkavégzés (FAM)

A feszültség alatti munkavégzés előírásait a **Feszültség Alatti Munkavégzés Biztonsági Szabályzata** tartalmazza, melyet a **72/2003. (X. 29.) GKM rendelet**tel adtak ki. A feszültség alatti munkavégzés során a munkát végző személy, a villamos hálózat vagy berendezés feszültség alatt álló szerkezeti részein munkát végez, miközben a feszültség alatt álló berendezésnek feszültség alatt álló részeit testével közvetlenül, vagy szigetelt vagy szigeteletlen munkaeszközével, egyéni védőeszközével közvetve vagy munkadarabbal közvetve a munkamódszerektől függően megéri, átívelési távolságon belül megközelíti, létesítési, üzembe helyezési, üzemeltetési, üzemzavar-elhárítási és megelőzési, javítási és karbantartási feladatok végrehajtása céljából.

A villamosenergia-szolgáltatás feladata a villamosenergia üzembiztos és gazdaságos előállítás és eljuttatása a fogyasztókhoz. A villamosenergia-ellátás alapvető követelménye az ellátás folyamatosságának biztosítása. A fellépő üzemzavarok miatt, másrészt bővítési, illetve karbantartási munkákhoz szükséges tervszerű kikapcsolások következtében a szolgáltatás időről-időre szünetel. A javítás miatt szükséges tervszerű kikapcsolások ennek mintegy 60%-át tették ki. Ezek a munkák a FAM tevékenység bevezetéséig csak feszültségmentes állapotban voltak elvégezhetőek. A tervszerű kikapcsolások komoly gazdasági következménnyel járnak. A munkavégzés a villamos hálózaton számos esetben baleset forrása. A villamoshálózaton bekövetkező baleset oka néha arra vezethető vissza, hogy munkavégzésük során a szerelők feltételezik a hálózat kikapcsolt, ill. feszültségmentesített állapotát. Legolcsóbban a tervszerű és az üzemzavari kikapcsolások számát a FAM-mal lehet csökkenteni, és a bevezetésével a balesetek száma is csökkenthető.

16.1. A Munkavégzés módszerei

16.1.1. Érintéssel végzett munka

Kisfeszültségi és alállomási munkáknál alkalmazzák. A beavatkozó személy a földtől és a nem munkába vett fázisoktól elszigetelten védőkesztyűben, és bevizsgált szerszámkészlettel, normál munkaruhában végzi munkáját.

A munka megkezdésekor szigetelő lepellel, ill. szigetelő burkolatokkal rögzítetten be kell burkolni a munkába nem vett fázisokat, és az összes földpotenciálú vezetőképes burkolatot, testet úgy, hogy a szerelő csak a munkába vett fázis potenciáljához tudjon érni, így munka közben nem tud semmilyen zárlatot okozni.

16.1.2. Távolból végzett munka:

Középfeszültségen terjedt el, mert viszonylag nagy a feszültség és aránylag kicsik a távolságok. A feszültség jelenléte mellett a beavatkozó szerelő kiváló szigetelésű és mechanikai rudakra szerelt, távolról működtethető szerszámokkal dolgozik, hogy ne kerüljön a vezetők veszélyes közelségébe.

16.1.3. Potenciálón végzett munka:

Nagyfeszültségű feszültség alatti munkavégzés. Ahol a hurkolt hálózat elegendő tartalékkal rendelkezik, ott ezt a módszert nem alkalmazzák. Középfeszültségen szigetelőkosaras járművel a földtől, burkolással és a fázistávolság átmeneti megnövelésével a másik két fázistól elszigeteljük a beavatkozó szerelőt. A beavatkozó szerelő fémszállal átszőtt, teljes testét beborító könnyű szellős védőruhában dolgozik a vezető potenciálján, fém munkakosárban, amelyet hosszú műanyag rúdszigetelő tart. Fontos a potenciálfogás, ill. potenciálrögzítés. Közéltéskor természetes ív keletkezik erre külön potenciálrögzítő kapocs szolgál. A potenciálón dolgozó beavatkozó szerelő végig kellő távolságra van mind a földpotenciálú oszlopszerkezettől, mind a többi fázistól. A munka befejezése után ugyanolyan gondossággal kell a potenciáltéren keresztül visszajuttatni a földpotenciálra, mint amilyen gondossággal arra felvittük.

16.1.4. Fogalmak

Természetes mozgászóna. A szerelő normál mozgásterére, szándékos vagy véletlen mozgásával elér.

Átívelési távolság: Csúcs sík elektródaelrendezés átütési távolsága.

Legkisebb léghköz: Az átívelési távolság biztonsági tényezővel növelt szorzata.

Legkisebb megközelítési távolság: A legkisebb léghköz biztonsági távolsággal megnövelt értéke.

16.1.5. A távolból végzett FAM tevékenység biztonsági követelményei, személyi feltételei, hálózati feltételei (KÜÁ), munkaeszközökkel szembeni követelményei

16.1.5.1. Biztonsági követelmények:

- A szerelő a testével tőle eltérő potenciálon lévő szerkezeti részt ne közelítsen meg.
- Két különböző potenciálon lévő vezető ne kerüljön veszélyes közelségbe, tehát a munka során ívelés, zárlat ne jöjjön létre.
- A szerelőnek a testével a legkisebb megközelítési távolságon (zónán) kívül kell maradni.
- Szigetelt szerszámaival és eszközeivel a zónába benyúlhat, és a potenciálon lévő vezetőn beavatkozást, munkát végezhet.

A zónát a vezető eredeti helyéről való elmozdításával eltoljuk, Ezt megfelelő eszközökkel a vezető távolabbra helyezésével és rögzítésével lehet megvalósítani. Figyelni kell, hogy a vezetőben csak a megengedhető mechanikai igénybevétel keletkezzen. A harmadik fázishoz - mely az oszlopcsúcson van elhelyezve - való biztonságos hozzáféréshez, a legkisebb megközelítési távolságot védőburkolat használatával lehet lecsökkenteni.

16.1.5.2. Hálózati követelmények

A feszültség alatti beavatkozás idejére különleges üzemviteli állapot létrehozása szükséges, hogy a véletlenül fellépő zárlat ne okozzon balesetveszélyt. A különleges üzemmódot létrehozásának célja, hogy villamos hiba esetére a potenciálemelkedéstől megvédjük a szerelőt.

A különleges üzemmódot:

- a) a védelmeket késleltetés nélkül, ön időre kell beállítani, hogy hiba esetén azonnal kapcsolják le a hálózatot,
- b) az önműködő visszakapcsoló automatikát bénítani kell,
- c) a hálózatot hosszúföldelté kell kialakítani, hogy a védelmek megfelelő működési feltételeit biztosítani lehessen,
- d) az üzemirányító központ és a munkahely között állandó hírcapcsolatot kell tartani,
- e) a feszültségmentes állapotba kerülésére jelzőberendezést kell alkalmazni.

16.1.5.3. Munkaeszközrel szembeni követelmények:

- a) mechanikai és villamos szempontból kellő biztonságúnak kell lennie
- b) időálló legyen
- c) könnyű legyen
- d) mozgatható, kezelhetőségük praktikus, egyszerű legyen

Ezek olyan üvegszál erősítésű műanyag rudak, amelyeknél a rudazat végének elcsavarásával lehet a végén lévő szerszámot működtetni. Ahhoz, hogy a szerszámot párás időben is lehessen használni, víztaszító anyaggal kell lekezelné. A szerszám adott feladatra készül, csak erre szabad használni.

Megfelelő állapotát időközönként laboratóriumi felülvizsgálatok biztosítják.

16.1.5.4. Személyi feltételek

FAM rendszert úgy alakították ki, hogy a dolgozóra nézve biztonságos és egészségére ártalmatlan legyen. A dolgozótól ne követeljen különleges testi és szellemi képességeket, különleges ügyességet. Ne jelentsen a dolgozóra nagyobb fizikai és pszichikai megterhelést, mint ugyanazon munka feszültségmentes állapotában való végzése. Ne tegyen

szükségessé különleges életkori, nemi vagy munkaidő korlátozást. Esetleges öntudatvesztés esetén is zárja ki a dolgozó leesését.

Elvárások a dolgozóval szemben:

- a) a feszültségmentes hálózatokon végzett munkában szerzett tapasztalat
- b) az elektrotechnikai és mechanikai ismeretek magas szintje
- c) jelentős fizikai állóképesség
- d) pszichikai alkalmasság

16.1.6 Előírt távolságok

Munkavégzés **legkisebb védőtávolsága** az a levegőben mérhető legkisebb munkavégzési védőtávolság, melyet a munkát végző személy bármely testrésze vagy a kezében tartott vezető anyagú szerszám és a tőle eltérő potenciálú (feszültség alatt álló vagy földelt) részek között kell betartani ahhoz, hogy áramütés ne következhessek be.

A beavatkozó szerelőnek **földpotenciálú munkaállásról** végzett munkáknál a feszültség alatt álló csupasz szerkezeti részekről, potenciálon végzett munkáknál a földelt részekről és az eltérő potenciálú feszültség alatt álló csupasz szerkezeti részekről kell a legkisebb megközelítési távolságot tartania.

Legkisebb megközelítési távolság

Un	(m)	
	fázis-föld között	fázis-fázis között
$Un \leq 1 \text{ kV}$	0,3	N/A
$1 \text{ kV} < Un \leq 20 \text{ kV}$	0,6	N/A
$20 \text{ kV} < Un \leq 35 \text{ kV}$	0,7	N/A
120 kV	0,9	1,2
220 kV	1,6	2,0
400 kV	2,7	3,7
750 kV	4,3	7,6

Határozatlan potenciálú munkaállásról végzett munkáknál a beavatkozó szerelőnek a feszültség alatt lévő csupasz vezető szerkezeti részekről kell az előírt távolságot tartania.

Legkisebb megközelítési távolság

Un	(m)
$1 \text{ kV} < Un \leq 20 \text{ kV}$	0,3
$20 \text{ kV} < Un \leq 35 \text{ kV}$	0,45

Legkisebb léggöz: közép feszültségen az a levegőben mérhető távolság, amelyet a különböző potenciálú vezető szerkezeti részek között kell betartani ahhoz, hogy átívelés ne következzen be.

Az előírt értékek:

Un	Legkisebb léggöz (m)
$1 \text{ kV} < Un \leq 20 \text{ kV}$	0,1
$20 \text{ kV} < Un \leq 35 \text{ kV}$	0,2

Legkisebb biztonsági távolság: A nagyfeszültségű berendezés bármely fázisvezetője (vezető szerkezeti része) és földelt szerkezeti részei, illetve más potenciálon lévő vezetője (vezető szerkezeti része) között a levegőben - a legnagyobb térerősség irányában - mérhető, a berendezés eredeti kialakítása folytán meglévő legkisebb távolság, amely minimálisan szükséges ahhoz, hogy a berendezésen „potenciálon végzett munka” folytatható legyen.

A legkisebb biztonsági távolság a legkisebb megközelítési távolságnál az átlagos méretű emberi test és az általa kezelt eszközök, illetve adott szerelőszék (szerelőkocsi) térerősség irányú méretével, valamint a természetes, illetve véletlen mozdulat helyigényével nagyobb.

16.1.7. Dokumentációk

A FAM tevékenység engedélyt kivéve - a FAM tevékenységet végző szervezet telephelyén hozzáférhetően kell tárolni. A FAM tevékenység engedély a FAM munkavégzés helyszínén kell rendelkezésre álljon.

16.1.7.1. A technológiákhoz használt FAM eszközök főbb műszaki adatait, vizsgálatának, ellenőrzésének, tárolásának, szállításának, karbantartásának feltételeit tartalmazó dokumentáció tartalma

- a) a FAM eszköz megnevezése, jelzőszáma, fényképe vagy rajz (szükség szerint több nézetből), jellemző adatai,
- b) az eszköz ellenőrzési, tárolási, szállítási és karbantartási feltételei (előírásai),
- c) az eszközzel elvégezhető műveletek,
- d) a dokumentáció jóváhagyásának kelte,
- e) egyéni védőeszköz esetén annak tájékoztatója és abba beépítve vagy külön megjelenítve az EK megfelelési nyilatkozat, illetve az EK típusanúsitvány másolata.

16.1.7.2. A FAM eszközök vizsgálatának eredményét tartalmazó dokumentum tartalma:

- a) a FAM eszköz megnevezése, gyártója, gyártási éve, gyári száma,
- b) a vonatkozó Műszaki lap száma,
- c) az átvételi vizsgálat kelte, helye, végzője, eredménye,
- d) az időszakos felülvizsgálat oka, ideje és helye, végzője, eredménye, naplószáma, javításra vonatkozó adatok.

16.1.7.3 Adott berendezésen feszültség alatt végezhető munka részletes, minden mozzanatra kiterjedő leírását tartalmazó dokumentáció:

- a) a berendezés feszültségszintjét és jellegét meghatározó betűcsoport,
- b) a berendezés típusa,
- c) az elvégzendő feladat meghatározása,
- d) az alkalmazandó eszközök felsorolása,
- e) a munka végrehajtásának részletes leírása.
- f) a dokumentáció jóváhagyásának kelte.

16.1.7.4. FAM tevékenység szakképzésében részt vett és eredményes vizsgát tett személy részére a munkáltató által kiállított, FAM tevékenység végzésére feljogosító igazolvány tartalma:

Az igazolvány száma, kiállítója, a feljogosított neve, a vizsgatétel időpontja, a feljogosítás feszültségszintje és foka, a végrehajtható munkák jellege, az igazolvány érvényességi határnapja, az igazolvány kiállításának kelte, meghosszabbítási rovatok.

16.1.7.5. Meghatározott berendezés felelős üzemeltetője által kiadott, a FAM tevékenység végzésére vonatkozó írásbeli meghatalmazás tartalma:

A meghatározott munkavezető neve és feljogosítási fokozata, a berendezés pontos meghatározása, a FAM tevékenység pontos meghatározása, alkalmazandó technológiák, KÜÁ meghatározása, az üzemeltető és a munkahely közötti távközlési kapcsolat, a munkacsoport tagjainak neve és feljogosítási fokozata, az engedély érvényességi időtartama, az engedély kiadásának időpontja.

16.1.8. A FAM tevékenységre való alkalmasság, kiképzés, feljogosítás

FAM tevékenységgel az a munkavállaló foglalkoztatható, aki

- 18. életévét betöltötte,
- a feladat elvégzésére a vonatkozó jogszabályok szerint előzetes, időszakos, illetve soron kívüli munkaköri orvosi vizsgálat alapján alkalmas,
- rendelkezik FAM tevékenység végzésére előírt szakképesítéssel és
- elsősegélynyújtási ismeretekből oktatásban részesült.

A FAM tevékenységet végző személyzet szakmai képzése speciálisan felszerelt gyakorlati képzőhelyeken a vonatkozó jogszabályok szerint történik.

A képzéseken szerzett ismeretek, jártasságok megújítására és bővítésére a feljogosítással rendelkező munkavállalóknak kétévenként továbbképzéseken kell részt venni.

17. Egyéni védőeszközök

Az egyéni védőeszköz olyan eszköz, amelyet arra terveztek és gyártottak, hogy viselve vagy kézben tartva megvédje az egyént az egészségét vagy a biztonságát érintő egy vagy több kockázattal szemben. Az egyéni védőeszközök követelményeit és megfelelőségének tanúsítására vonatkozó szabályokat a 18/2008. (XII. 3.) SZMM rendelet tartalmazza.

17.1. Egyéni védőeszköznek minősül

- a) az egyéni védőeszközök azon cserélhető alkotóelemei, amelyek az eszköz védőfunkciója szempontjából nélkülözhetetlenek.
- b) az olyan több elemből vagy eszközből álló együttes, amelyet a gyártó összefüggően épített egybe abból a célból, hogy az egy személyt egy vagy több egyszerre ható kockázat ellen megvédjen,
- c) az egy személy által a tevékenység végzése céljából viselt vagy használt, nem védőjellegű eszközre eltávolítható vagy eltávolíthatatlan módon erősített készülék vagy eszköz,
- d) a védőeszköz cserélhető része vagy eleme, amely annak megfelelő működőképességét biztosítja és kizárólag az adott védőeszköznel használható fel,
- e) a védőeszközzel együtt forgalomba hozott csatlakozórendszer, amely azt egy másik külső kiegészítő készülékhez kapcsolja, még akkor is, ha ezt a csatlakozórendszert a felhasználónak nem kell állandóan viselnie vagy használnia a kockázattal (kockázatokkal) járó expozíció teljes időtartama alatt, és amelyre az EK típusvizsgálat alapján a tanúsítást végző bejelentett szervezet az szerinti EK-típus-tanúsítványt kiadta, vagy a gyártó EK-megfelelőségi nyilatkozatot kiállította.

17.2. Nem minősülnek egyéni védőeszköznek

- a) a Magyar Honvédség és a rendvédelmi szervek, valamint az Országgyűlési Őrség kötelességében szolgálatot teljesítő személyek számára kifejlesztett és gyártott védőfunkciójú eszközök (pl. sisakok, pajzsok);
- b) támadók elleni önvédelmi célra készült eszközök (pl. aeroszolos spray, támadásleszerelő eszközök);
- c) magánhasználatra fejlesztett és gyártott védőfunkciójú eszközök, amelyek időjárás (pl. időjárás elleni fejtámla, ruházat, cipő, csizma, esernyő), pára és víz (pl. mosogatókesztyű), meleg (pl. kesztyű) hatása ellen kerültek kialakításra;
- d) a hajók és légijárművek utasai részére kifejlesztett védelmi és mentőeszközök, amelyek nem állandó viselésre készültek;
- e) a két- vagy háromkerékű gépjárművek használói számára készült bukósisakok.

17.3 Irányadó jogszabályok

- a) 1993. évi XCIII. Mtv. előírásai
- b) 2018. április 21-től teljes terjedelmében alkalmazni kell az egyéni védőeszközökről szóló Európai Parlament és a Tanács (EU) 2016/425 rendeletét
- c) 30/2018. (II. 28.) Korm. rendelethez az egyéni védőeszközök megfelelőségét értékelő szervezetek kijelölésének és tevékenysége felülvizsgálatának szabályairól
- d) 65/1999. (XII. 22.) EüM rendelet a munkavállalók munkahelyen történő egyéni védőeszköz használatának minimális biztonsági és egészségvédelmi követelményeiről
- e) 11/2003. (IX. 23.) FMM rendelet (Alpinteknika)

17.4. Legfontosabb tudnivalók az egyéni védőeszközökről

1. Biztosítása és használata kötelező (ebből adódóan, ha nincs, akkor a munkavállaló megtagadhatja a munkát, illetve, ha a munkavállaló nem használja, el kell tiltani a munkavégzéstől és szankcionálható).
2. A dolgozó köteles a részére biztosított egyéni védőeszközt rendeltetésszerűen használni, amelynek ellenőrzése a munkáltató feladata és kötelessége. Átvételét a munkavállaló aláírásával igazolja.
3. Használatát oktatni, gyakoroltatni kell, ezek megtörténtét a munkavállaló aláírásával igazolja.
4. Csak azok a védőeszközök megfelelőek, amelyek megfelelő minősítéssel rendelkeznek.
5. A védőeszközt tilos elvinni a munkahelyről, kivéve írásbeli, külön engedéllyel.
6. Amennyiben a munkavállaló szándékosan vagy gondatlanul kárt okozott a védőeszközben, kártérítésre kötelezhető.
7. Ha az egyéni védőeszköz elvesztette védelmi képességét, selejtezni kell.
8. Egyes védőeszközöket időszakonként felül kell vizsgáltatni (pl. hevederek)!
9. Ha a védőeszköz a munkavállalót veszélyeztette vagy munkabaleset okozott, soron kívül felül kell vizsgáltatni.
10. Egyéni védőfelszerelés, védőeszköz helyett anyagi (pénzbeli) megváltás nem adható.

17.5. Egyéni védőeszköz juttatási rendjének írásban történő meghatározása

Egyéni védőeszközt, védőfelszerelést annak a munkavállalónak kell biztosítani - meghatározott időtartamra - aki veszéllyel, ártalommal járó munkát végez. A munkakörülmények, a munkaeszközök, és technológia ismeretében kell egyéni védőeszközt biztosítani a dolgozóknak. Az egyéni védőeszköz juttatás rendjét írásban kell rögzíteni, mely feladat munkabiztonsági és munka-egészségügyi szaktevékenységnek minősül!

Az egyéni védőeszközök körének meghatározást a munkavédelmi szakember a foglalkozás-egészségügyi orvossal együtt végzi.

A 65/1999. (XII. 22.) EÜM rendelet 5.§ szerint a munkáltatónak munkahelyenként és munkakörönként írásban kell meghatároznia

a) azokat a munkafolyamatokat, technológiákat ? ideértve a munkaeszközöket és anyagokat, valamint a kockázatot is ?, amelyek védőeszköz használatát indokolják, valamint a juttatott védőeszköz típusát és a védőeszköz használatával járó egyéb előírásokat (pl. a védőeszköz ellenőrzése, tárolása, cseréje, karbantartása, az elhasználódott védőeszköz veszélyes hulladékként történő kezelése (a továbbiakban: **a védőeszköz juttatásának rendje**), továbbá

b) a védőeszköz használatának feltételeit, beleértve a használat időtartamát is.

A munkahelyeken használt egyéni védőeszközöket kockázatértékelés alapján kell kiválasztani és írásban kell meghatározni.

17.6. A védőeszközök kategóriái

A védőeszközök védelmi szintjük alapján három (1., 2., 3.) kategóriába tartoznak.

Az 1. kategóriába azok a védőeszközök tartoznak, amelyeknél a gyártó vélelmezheti, hogy a felhasználó képes az adott védőeszköz védelmi szintjét elegendő biztonsággal megítélni, az alkalmazásának szükségességét kellő időben megállapítani, és azt az előbbiek alapján megfelelően használni. E szerint az 1. kategóriába kizárólag azok a védőeszközök tartoznak, amelyek az alábbi hatások ellen biztosítanak védelmet:

a) felületi sérülést okozó mechanikai veszélyek (pl. kertészkesztyű, ujjvédő);

b) gyengén agresszív hatású tisztító-, illetve karbantartószerek, melyek hatása minden nehézség nélkül visszafordítható (pl. hígított tisztítószer-oldatok ellen védelmet nyújtó kesztyű);

- c) az 50 °C-t nem meghaladó felületi hőmérsékletű tárgyak kezelése során felmerülő kockázatok, amelyek egyidejűleg nem teszik ki a felhasználót veszélyes behatásnak (pl. kesztyű, kötény);
- d) nem szélsőséges vagy kivételes időjárási, légköri körülmények (pl. fejvédelem, időjárás hatásai ellen védelmet szolgáló ruházat, lábbeli);
- e) gyenge ütések és rezgések, amelyek nem a test életfontosságú területeire hatnak, nem okoznak maradandó sérüléseket (pl. a fejbőr vagy haj védelmét szolgáló könnyű fejdő, kesztyűk, könnyű cipők);
- f) napsugárzás (pl. napszemüveg).

A 2. kategóriába tartoznak azok a védőeszközök, amelyek nem tartoznak az 1., illetve a 3. kategóriába.

A 3. kategóriába tartoznak azok a komplex tervezésű védőeszközök, amelyek a halálos kimenetelű balesetek, a súlyos, visszafordíthatatlan egészségkárosodást okozó hatások ellen védenek, és amelynél a gyártó vélelmezheti, hogy a felhasználó a közvetlen hatásokat nem tudja kellő időben felismerni.

A 3. kategóriába kizárólag az alábbi védőeszközök sorolhatók:

- a) a szűrőtípusú légzésvédőeszközök, amelyek a szilárd anyagok, illetve folyékony aeroszolok, vagy ingerlő, veszélyes, mérgező, illetve radiotoxikus hatású gázok ellen védenek;
- b) a légkörtől teljes mértékben elszigetelő légzésvédőeszközök, beleértve a bűvarké-szűrőket is;
- c) azok a védőeszközök, amelyek kémiai hatások, illetve ionizáló sugárzások ellen korlátozott idejű védelmet biztosítanak;
- d) azok a védőeszközök, amelyek hő hatásának kitett környezetben használhatók, ahol a környezeti levegő értéke eléri vagy meghaladja a 100 °C-ot, vagy ezzel azonos hatást keltő klímaviszonyok vannak jelen, függetlenül attól, hogy infravörös sugárzás, láng vagy nagyobb méretű olvadt anyagok fröccsenésének veszélye fennáll-e vagy nem;
- e) a hideg környezeti hatás ellen védőeszközök, ha a környezeti hőmérséklet -50 °C alatt van, vagy ezzel azonos hatást keltő klímaviszonyok vannak;
- f) azok a védőeszközök, amelyek a magasból történő leesés, zuhanás ellen védenek;
- g) mindazok a védőeszközök, amelyek a villamosság által okozható kockázati tényezők ellen védelmet biztosítanak, a feszültség alatt álló berendezéseken vagy feszültség közelében végzett tevékenységnél, illetve a nagyfeszültség alatt lévő berendezésektől való elszigetelést szolgálják.

17.7. Az egyéni védőeszközök megfelelése

Minden egyéni védőeszköznek rendelkeznie kell a gyártó EU-megfelelőségi nyilatkozatával és a védőeszközön el kell helyezni a CE-jelölést.

A II. kategóriába tartozó egyéni védőeszköznek át kell esnie EU-típusvizsgálaton és a folyamatos megfelelést belső gyártásellenőrzésen alapuló típusmegfelelés ellenőrzésnek kell követnie.

A III. kategóriába tartozó egyéni védőeszköznek szintén át kell esnie EU-típusvizsgálaton, és a folyamatos megfelelést ezen felül egy bejelentett szervezetnek rendszeresen ellenőriznie kell.

17.8. Az EU-megfelelési nyilatkozat (korábban EK-megfelelési nyilatkozat)

Az EU-megfelelési nyilatkozat megállapítja, hogy a Rendeletben meghatározott alapvető egészségvédelmi és biztonsági követelmények teljesültek.

Az EU-megfelelési nyilatkozat elkészítésével a gyártó teljes körű felelősséget vállal azért, hogy az adott egyéni védőeszköz megfelel a Rendeletben foglalt követelményeknek.

Minden egyéni védőeszköz mellé a gyártónak kötelezően el kell helyeznie az EU-megfelelőségi nyilatkozat másolatát.

Az EK-jelölésnek tartalmaznia kell

- az EK típustanúsítványt kiadó tanúsító szerv, illetőleg a védőeszköz, mint végtermék ellenőrzésében részt vevő ellenőrző szerv azonosítószámát, pl.: 0154
- a "CE" betűket,
- az információkat,
- a védelmi képességre utaló piktogramokat a honosított harmonizáló szabványok utalása szerint.

EU-típusvizsgálati tanúsítvánnyal mind a II., mind a III. kategóriába tartozó egyéni védőeszköznek rendelkeznie kell.

17.9. CE jelölés A CE (Conformité Européenne = európai megfelelés) jelölés tulajdonképpen egy jelzés a hatóságok felé. A logó azt tanúsítja, hogy az így megjelölt termék megfelel a rá vonatkozó követelményeknek, előírásoknak. CE jelölés nélkül a különböző irányelvekben szereplő termékek nem hozhatók forgalomba az Európai Unió területén. A jelölés nem a fogyasztók tájékoztatását szolgálja, és nem garantál minőségi jellemzőket. A jelölés célja, hogy a közigazgatási szervek számára lehetővé tegye annak biztosítását, hogy a forgalomba hozott termékek megfelelnek az irányelvek rendelkezései által támasztott követelményeknek, különös tekintettel a felhasználók és vásárlók egészségére és biztonságára.

17.10. Megfelelőségértékelési vizsgálatok

Az egyéni védőeszközöket kivétel nélkül - a forgalomba hozatal előtt - az egyéni védőeszköz kategóriájától függő megfelelésértékelési eljárás alá kell vonni, melyeknek az elvégzése vagy elvégeztetése a gyártó kötelessége.

17.11. Fejvédő eszközök

1.kategória

Fejbőr védelmére tervezett fejdőök felületi sérülést okozó mechanikai veszélyek ellen, fejdőök nem szélsőséges vagy kivételes időjárási, légköri körülmények ellen, a fejbőr vagy haj védelmét szolgáló könnyű fejdőök (gyenge ütések és rezgések ellen, amelyek nem a test életfontosságú területeire hatnak, nem okoznak maradandó sérüléseket),

2.kategória

Minden védősisak, a sportsisakot is beleértve

3.kategória

Hő hatásának kitétt környezetben használható fejdőök, ahol a környezeti levegő értéke eléri, vagy meghaladja a 1000 C-ot, vagy ezzel azonos hatást keltő klímaviszonyok vannak jelen.

A villamosság által okozható kockázati tényezők ellen védelmet biztosító védősisakok, amelyek a feszültség alatt álló berendezéseken vagy feszültség közelében végzett tevékenység-nél, illetőleg a nagyfeszültség alatt lévő berendezésektől való elszigetelést szolgálják.

Megjegyzés: Veszélyes feszültségnek számít az 50 V (váltakozó áram), illetve 75 V (egyenáram), és az ezt meghaladó értékek.

Megjelölések a sisakon MSZ EN 397

Minden sisakot el kell látni sajtolt vagy rábélyegzett megjelöléssel, amely legalább a következőket tartalmazza: a Szabvány számát, a gyártó nevét vagy azonosító jelét, a gyártás évét és negyedévét, a sisak típusát (ezt a gyártó határozza meg és a héjon és a hevederen is fel kell tüntetni), a méretet vagy a mérettartományt (centiméterekben és ezt is fel kell tüntetni a héjon és a belső felszerelésen is).

További információk lehetnek a gyártó neve és címe, a beállításra, illesztésre, használatra,

tisztításra, fertőtlenítésre, karbantartásra, szervizre és tárolásra vonatkozó előírások és ajánlások (A tisztításhoz, karbantartáshoz vagy fertőtlenítéshez javasolt anyagok ne károsítsák a sisakot és annak viselőjét, ha azokat a gyártó előírásainak megfelelően alkalmazzák.), a megfelelő tartozékok és pótalkatrészek leírása, azoknak a választható követelményeknek a jellemzői, amelyeket a sisak kielégít, továbbá útmutatást a sisak használatának korlátozásáról a várható kockázatoknak megfelelően, a sisak és alkatrészeinek elavulási idejére vagy időtartamára vonatkozó lényeges információk (3-5 év), a sisak szállítására alkalmas csomagolás típusára vonatkozó lényeges információk.

17.12. Arc és szemvédő eszközök

A hegesztési célra alkalmazható szűrők skálaszáma a kódszámot nem, csak a fényfokozat számot tartalmazza.

- nincs kódszám = Hegesztési célra alkalmatlan szűrő,
- 2-es kódszám = lbolyántúli szűrők, színazonosítás lehetséges
- 3-as kódszám = lbolyántúli szűrők, jó színazonosítás
- 4-es kódszám = Infravörös szűrők
- 5-ös kódszám = Napfényszűrők infravörös követelmény nélkül
- 6-os kódszám = Napfényszűrők infravörös követelményei

Szemüveg kategóriája

Ha a korrekciós szemüveg nem a napfény ellen, hanem egyéb veszélyek (pl. ütés, kilövellő szemcsés anyagok, stb.) ellen véd, úgy a szemüveget a veszély jellege és a védelmi szint szerinti osztályba sorolt egyéni védőeszköznek kell tekinteni.

17.13. Légzőszerveket védő eszközök (3. kategóriába tartoznak)

Részecskeszűrő félálcok (MSZ EN 149:2002)

Három osztály van: FFP1, FFP2, FFP3

Részecskeszűrő félálcokon található jelölések:

- FFP1** 4,5-szeres MAK értékig használható
- FFP2** 12-szeres MAK értékig használható
- FFP3** 50-szeres MAK értékig használható
- D** folyékony és szilárd alkotórészek elleni védelem jelölése
- OV** a szerves eredetű szagok elleni védelmet jelöli
- AV** a savas gázok és gőzök elleni védelmet jelöli

17.14. A hallásvédő eszközökre két szabvány vonatkozik:

MSZ-EN 352-1 Fültokok

A fültokokon maradandóan meg kell jelölni a gyártó. nevét, vagy védjegyét, a modell megnevezését, a szabvány számát, különleges viselés esetén az erre utaló helyzet megjelölését.

MSZ-EN 352-2 Füldugók

A füldugón való jelölés korlátozott, mivel azon információt elhelyezni nem lehet. A fenti jelöléseket és információkat ezért a gyűjtő csomagoláson kell elhelyezni. Jelelni kell, hogy a füldugó egyszer, vagy többször használható.

MSZ-EN 458 Hallásvédők kiválasztása, karbantartása, ajánlások

17.15. Védőruhák MSZ EN 340:2004

A védőruházatokra az alábbi szabványok vonatkoznak:

MSZ-EN 340 Védőruházat, általános előírások.

MSZ-EN 367 Védőruházat, hő és lángok elleni védelem.

MSZ-EN 470-1 Hegesztéshez és hasonló műveletekhez használt védőruházat.

MSZ-EN-531 Védőruházat. Hő és láng elleni védelem

MSZ-EN 14325 Védőruházat vegyszerek ellen
MSZ-EN 943 Védőöltözet folyékony és gáz alakú vegyszerek ellen, beleértve a folyékony aerosol és szilárd részecskéket is.

17.16. Kézvédő eszközök

17.16.1. Védőkesztyűk általános követelményei MSZ EN 420:2003

Valamennyi védőkesztyűn fel kell tüntetni a gyártó, illetve megbízott képviselője nevét, védjegyét vagy egyéb azonosítóját, a kesztyű megnevezését (a kereskedelmi nevet vagy kódot, amely a felhasználó számára egyértelművé teszi a termék világos azonosítását a gyártó vagy megbízottja termékei között.), méretmegjelölést, ha szükséges, akkor az avulási időt (Ha a kesztyű védelmi képességét az öregedés jelentősen befolyásolja, vagyis ha a kesztyű gyártását követően és a használatba vétele előtt egy éven belül a védelmi szint eggyel vagy többel csökken, akkor a kesztyűn és a csomagoláson ezt jelezni kell.), ha a kesztyű egy vagy több speciális európai szabvánnyal összhangban áll, a piktogramok feleljenek meg a szabvány(ok)nak, és mindegyik piktogramot az a különleges szabvány szám és a védelmi szint kísérfje, amelyeknek az adott szabványban meghatározott módon rögzített sorrendben kell követniük egymást.

17.16.2. Mechanikai veszélyek elleni kézvédő eszközök MSZ EN 388:2003

Védelmi szint - Megjelölés

A mechanikai veszélyek elleni védőkesztyűk esetében a mechanikus tulajdonságokat egy jelkép mutatja, amelyet négy számjegy követ: védelmi szintek

- első számjegy** - kopásállóság
- második számjegy** - késvágással szembeni ellenállási szint
- harmadik számjegy** - tovább szakítással
- negyedik számjegy** - átlukasztással szembeni ellenállási szinteket jelöli.

A jelkép és teljesítményi szinteknek egymáshoz viszonyított elhelyezésének az EN 420-nak meg kell felelnie.

17.16.3. Feszültség alatti munkákhoz használt, öt- és kevesebb ujjas, szigetelőanyagú kesztyűk előírásai

(MSZ EN 60903:1999)

17.16.4. Nagyfeszültség elleni védőkesztyű 500 V - 26 500 V

Teljesen szigetelt kesztyű, IEC 60060-1 szerinti műszerrel tesztelve EN60903. Áttetsző, hogy a minőséget befolyásoló szennyeződéseket könnyebb legyen észre venni. Anatómiailag formált, hajlítót ujjakkal, a kényelmesebb, kevésbé fárasztó viseletért. A legmagasabb minőségű gumból készítfve.

Védelmi szint	Mérőfeszültség	Munkafeszültség
00	2 500 V	max. 500 V
0	5 000 V	max. 1 000 V
1	10 000 V	max. 7 500 V
2	20 000 V	max. 17 000 V
3	30 000 V	max. 26 500 V
4	40 000 V	max. 36 000 V

A kesztyűk sav-, olaj- és ózonálló, továbbá nagy hidegben is alkalmazhatók

Villamosan szigetelt kesztyű A villamosan szigetelt kesztyűk anyaga rendszerint természetes gumi (kaucsuk). Ez az anyag bár hajlékony és kiválóan szigetel, de sajnos nem tartós. A tartósságért rendszerint korommal keverik, amitől fekete lesz (pl. autóabroncsok) és jóval tartósabb, ám a koromtól (szén) vezetőképesebb válik. Ezért ebben az alakban már nem lesz alkalmas villamosan szigetelt kesztyűk előállítására. Ezért a villamosan szigetelt

kesztyűket érdemes rendszeresen felülvizsgáltatni, vagy sokszor célszerűbb inkább újra cserélni. Mindig figyelje, hogy az éppen használt szigetelő kesztyűk mikor járnak le, ugyanis ez az idő általában fél-egy évnél nem szokott hosszabb lenni!

17.17. Lábbvédő eszközök

A lábbelikkel szemben támasztott követelmények és a megjelölés

A lábbelik villamosan szigetelő tulajdonságait az EU az EN50321 szabvánnyal méri és tanúsítja. Ennek bevezetésével minden korábbi szabvány, beleértve a hazánkban használt villanszerelő cipő szabványt is (MSZ 14256/16:1989), érvényét veszítette. Az új, EU-s szabvány mérési eljárásának lényege, hogy a lábbelit adott mélységig (majdnem egészen) vízbe merítve, belsőjét 4mm átmérőjű acélgolyókkal feltöltve mér áramot, illetve roncsolódást különféle feszültségeken és időtartamok alatt. Ebből következően ennek a szabványnak olyan lábbelik, melyek felsőrésze a talppal nem alkot folyamatos és villamos szempontból mindenütt zárt egységet, illetve melyek anyagán a víz, vízgőz (vezetőképes anyagok) átjuthat, nem tehetnek eleget (cipőfűző, varrások, illesztések és az anyag áteresztése miatt) A fentiek szerint gyakorlatilag csak bizonyos, ellenőrzött gumi (és műanyag) csizmák alkalmasak ezen szabványok kielégítésére. Az EN50321 teszt ugyanakkor 10 000 V (váltó) mérőfeszültségnél magasabbat nem használ (3 perc, 10 000V nem okozhat sérülést, és 1 perc 5000V maximális szívárgási árama 5mA alatt kell, hogy maradjon - utóbbira tesztelik darabonként). Tehát magasabb feszültségek elviselésére EU-s szabvány nincs, magasabb tűrőképesség igazolását a gyártók egyénileg adják ki.

Követelmények	Megjelölés	Szabvány száma MSZ EN
		345, 347, 345-2, 346-2, 347-2, 346,
- behatolási ellenállás	P	
- vezetőképes lábbel	C	
- antisztatikus lábbeli	A	
- meleggel szembeni szigetelés	HI	
- hideggel szembeni szigetelés	CI	
- sarok energiafelvétel	E	
- vízáteresztés és vízfelvétel	WRU	
- kontakt hővel szembeni ellenállás	HRO	
- olajállóság fűtőolajjal szemben	ORO	
- vízállóság	WR	
- lábközép védelem	M	
- vágással szembeni ellenállás	CR	
- tűzoltási veszélyek elleni védelem	F, FP,	
- (lábbeli tűzoltók részére)	FA, FPA	

A villamos szigetelt lábbeli sajnos régóta problematikus kérdés. Ugyanis az EU szabvány rendszere szerint (EN szabványok) nincsen igazán használható szabványa az olyan igényekre, amikor a lábbeli talp felőli szigetelése elegendő lenne a feladat szempontjából. (pl. ilyen egy zárt, száraz helyen történő villanszerelés). Ugyanakkor az EU-nak van szabványa azon esetekre, amikor a lábbeli (csizma) teljes felszínén kell, hogy villamosan szigetelt legyen. Ilyen eset lehet amikor olyan sáros terepen kell dolgozni, ahol előfordulhat, hogy a dolgozó és a talaj között villamos feszültség jöjjön létre.


17.18. Villamosan szigetelt mentőkampó


Az villamossági biztonsági eszközök fontos része. Amennyiben egy áramütés sérültje feszültség alatti területen fekszik, tilos szabad kézzel mentésbe kezdeni!(Több eset is ismert, amikor az áldozat ugyan életben maradt, ellenben a mentésre siető személy életét veszítette.)

Az ilyen eseteknél sokszor nincsen elég idő vagy lehetőség az áramtalanításra.

Ilyenkor tehet nagy szívességet a mentőkampó, mely védi a mentő személy életét, miközben értékes időt nyer az áldozat szempontjából.

Két méret:

25mm  x 1000mm, 1 kg: 1kV feszültség

35mm  x 1650mm, 2kg: 60kV feszültség

A mentőkampók a védelmi felszerelés alapvető részét képezik, és könnyen elérhetőnek kell lenniük, minden kapcsolóteremben és minden egyéb áramút veszélyének kitett területen. A kampó állomás kiváló tároló területet jelent a mentőkampó számára, amit feltűnő helyre kell elhelyezni az áramütést szenvedettek félrehúzása céljából.

17.19. Leesés elleni védőeszközök megjelölése MSZ EN 365

A rendszer minden szétszerelhető részegységén jól olvashatóan és tartósan meg kell adni a következő adatokat: két számjeggyel a gyártás évét (pl. 18, ha az 2018), a gyártó vagy a szállító nevét, védjegyét, vagy bármilyen más típusú azonosítót, a részegységek gyártási sorozat- vagy sorszámát.

Olyan eljárással kell feltüntetni, amely nincs káros hatással az anyagra, az azonosító jelben a karakterek olvashatók és felismerhetők legyenek.

A védőeszközök típusai:

- Visszahúzható típusú lezuhanásgátlók (MSZ EN 360:2003),
- Vezérelt típusú lezuhanás gátlók,
- Merev rögzített vezetéken alkalmazott vezérelt típusú lezuhanás gátlók,
- Hajlékony rögzített vezetéken alkalmazott vezérelt típusú lezuhanás gátlók,
- Energiaelnyelő (MSZ EN 355:2003),
- Csatlakozó (MSZ EN 362:1994),
- Mászógép (MSZ EN 567:1993),
- Teljes testhevederzet (MSZ EN 361:2003).

18. Villámvédelem

A villámcsapás: olyan nagy feszültségű villamos kisülés, amely igen nagy elektrosztatikus töltések kiegyenlítődése során jön létre.

Keletkezése:

Napsugárzás hatására, a víz párologni kezd, gáz halmazállapotban kerül a levegőbe, ami növeli a levegő relatív nedvesség tartamát, elindul a felhő képződés, a felhőkben a pára- szemcsék folyamatos egymáshoz dörzsölődése, halmazállapot változása (fagyás) miatt, a pozitív és negatív töltések szét válnak, villamos töltés halmozódik fel. Ha a villamos térerősség értéke a tér bármely pontjában meghaladja a levegő villamos szilárdságának az értékét, ott koronakisülés indul meg, amely helyileg ionizálja és vezetővé teszi a levegőt. A koronakisülés következtében létrejött ionok egy nyúlvány szerű csatornát hoznak létre, a csatornán indul el az előkiszülés, ezzel egyidőben a elhelyezkedő ellentétespolaritásokon ellenkiszülés indul, amikor ezek annyira megközelítik egymást akkor átüt és ezen a vezető csatornán indul el a főkiszülés a villám.

A nagy fényenergia sugárzást, valamint a gázok hirtelen hőtágulását hanghatás, hangrobbanás, mennydörgés követ.

Megfigyelések szerint a földre csapó villámok nagyobb része 2/3 negatív és ezek - az esetek 90 %-ában - a kiálló tárgyakba torony, kémény, magas fa, kiálló tárgy közelében, sík terepre csapnak be.

A villám károsító hatásai:

Igen nagy energia, rövid idő alatt 20 -30.000 K hőmérsékletű plazma, nagy energiájú villamos ív, gyújtóhatás, a fém tárgyakat megolvasztja.

A villamos berendezésekben túlfeszültség keletkezik a levezetés során, a villamos berendezések szigeteléseit átüti, átível.

Romboló hatás: a villámáram állal előidézett nagy nyomás vagy a nedvesség elpárolgása miatt fellépő gőzfejlődés következtében jön létre.

Dinamikus hatás: a villamosan jól vezető testekben folyó villámáram impulzusszerű elektromágneses erejének mechanikai hatása.

Gyújtó hatás: tüzet okoz, az éghető anyagokat közvetlenül, a nem éghető anyagokat pedig hősugárzás útján közvetve károsítja.

Olvasztó hatás: a fémeket a becsapódási pontban vagy abban a vezetőben, amelyen átfolyik, megolvasztja.

A villámhárító feladata a villám káros hatásaitól való védelem.

Az ember villámcsapás elleni védelme:

- ha sík területen van az ember, az esernyő, mint földből kiemelkedő csúcs a negatív polaritású villámra szívóhatást gyakorol - le kell feküdni, leülni a földre, ha csoportosan vagyunk célszerű kissé szétszóródnunk és úgy lefeküdni, leülni.
- a közvetlen fa alá húzódó ember közvetett villámcsapásnak van kitéve, a fatörzs nagy ellenállása miatt a villámáram nagy feszültséget hoz létre - fa alá ne húzódjunk a fától 5-10 m távolságban célszerű leülni lefeküdni. Sűrű erdőben, ha a környezetünkben nincsen magas fa nagyobb a biztonság.
- nyitott gépkocsi platóján nem szabad tartózkodni és a gépkocsi alá nem szabad feküdni, az autótól 5-10 m távolságban kell leülni, lefeküdni. Zárt fémvázas gépkocsiban nyugodtan lehet tartózkodni.
- nem célszerű zivatar idején sátorban tartózkodni, főleg ha nyílt terepen áll, rudazata felfogó rendszerként viselkedik, sátólól 5-10m kell leülni, lefeküdni, valamint nem célszerű a sátrat fa mellé építeni a másodlagos villámcsapás veszélye miatt. Viszont a fától 5-10 m-re érdemes, mert a fa villámhárítóként működik.

A villámvédelem célja, hogy a villámcsapás a védendő tárgy helyett a villámhárító berendezést érje, a villám árama számára kisebb ellenállású utat biztosítson a föld felé.

A villámhárító megvédi az épületet, de az épületben lévő, a villámhárító szerkezeti részeit megközelítő fémtárgyakra átüthet, ami tüzet, és az erős és gyenge áramú berendezéseket káros túlfeszültségét idézheti elő.

19. A forgó- vágó, villamos kéziszerszámok veszélyforrásai

Az éles forgó- vágó kéziszerszámok nagy sebességgel mozognak és villamos energiával működnek. Mindkét jellemző kiemelt veszélyforrást rejt magában.

A **villamos energia** használatával összefüggő balesetekkel szembeni védekezés az egyszerűbb, mert ezt jelentős részben a gépkonstrukció is támogatja. A gyártók igyekeznek maximális biztonságú védelmi megoldásokat beépíteni a készülékekbe, amelyekre természetesen előírások jelentenek kötelezettséget.

19.1. A mechanikai okokra visszavezethető sérülések elleni védekezés elsősorban a felhasználóra van bízva, mivel a gép egyes forgó részeit (pl. fűrőgép tokmánya), illetve a vágószerszámot a munkavégzésre való képesség megőrzése érdekében nem lehet teljesen beburkolni.

19.2. Az áramütés elleni védelem megvalósítására számos megoldás ismert.

19.2.1. A „kettős szigetelés” védelem

A szerszámoknál az ún. „kettős szigetelés” védelmi módot alkalmazzák. A kettős szigetelés előnye, hogy teljesen független annak a villamos hálózatnak az állapotától, amely-

ről működik, mert a védelmet önmagában hordozza. Konstruktív szempontból ezt megfelelő minőségű, anyagú, méretű, **kétszeresen alkalmazott szigetelőanyagok** beépítésével érik el. (Innen származik az elnevezés is.) Az ilyen szerszámok külső burkolata - ritka kivételtől eltekintve - teljes mértékben műanyag. Ennek bármilyen mértékű sérülése - törés, repedés, valamint természetesen az erőszakos, szándékos beavatkozás - a védelmi rendszer megszűnését jelenti. **A sérült szerszám gép használata tilos**, a munkát csak a szakszervizben való ellenőrzést követően szabad folytatni.

19.2.2. Hálózati csatlakozó vezeték

Külső - és legkönnyebben sérülő - védelmi eszköz a megfelelő **hálózati csatlakozóvezeték** is. Ennek fokozottabb védelme kifejezett követelmény a gyártók felé. Egyre terjed a **poli-kloroprén szigetelésű vezetékek** alkalmazása. Erről a vezetéken feltüntetett nemzetközi jelölések adnak információt. Ha pl. H07RN-F jelölést látunk a vezetéken, akkor ott a számjelölés a legnagyobb villamos feszültségértéket jelöli, amire a vezeték használható és ami egyúttal a vezeték mechanikai szilárdságának a jellemzője is (minél nagyobb ez a szám, mechanikailag is annál ellenállóbb a vezeték). Az "R" jelölés a különösen jó minőségű, mechanikai és szennyező hatásoknak is (pl. olaj) jól ellenálló polikloroprén szigetelőanyagot jelenti.

19.2.3. A csatlakozódugó

Fontos része a vezetéknek és a kettős szigetelésű védelmi rendszernek a **csatlakozódugó**. Amennyiben a **csatlakozódugó a vezetékkel „egybeöntött”**, azaz egy egységet képez, így nem szerelhető. Sérülése esetén a **komplett vezeték cseréje** szükséges. A csatlakozódugó ilyen kialakításának komoly biztonságtechnikai okai vannak. Amennyiben a dugó sérülése esetén azt egyszerűen levágnák és külön egyedi csatlakozódugót szerelnek fel rá, akkor bekötési hibák fordulhatnak elő. A dugóban három csatlakozókapocs van, a szerszámnak viszont csak kéterű a vezetéke. Az így csatlakoztatott szerszám használatakor viszont saját villamos táphálózatunk állapotát változtattuk meg, más, arról működtetett készülékeket hozva veszélyhelyzetbe. További probléma - és veszélyhelyzet - még, hogy az így utólag felszerelt dugó mechanikailag nem elegendő szilárdságú, (könnyen törik) és idegen tárgyak (víz, szennyeződés) behatolása elleni védettsége sem kielégítő.

Fontos szem előtt tartani, hogy az villamos kéziszerszámok a **nedvesség behatolása ellen általában nem védettek**. Ilyen szempontból a megfelelő használat, ezzel a veszély elkerülése kizárólag a felhasználóra van bízva. Esőben, nedves helyiségben ezért villamos kéziszerszám nem használható. Az esetlegesen beázott, benedvesedett eszköz csak a teljes kiszáradás után működtethető.

19.3. A szerszámok szabadtéri használata

Mivel a **szerszámok szabadtéri használata** sok esetben elkerülhetetlen, további kiegészítő műszaki beruházással tovább növelhető a biztonság. Tanácsos ugyanis ilyen esetben a szerszámokat olyan villamos hálózatról táplálni, melybe ún. **áramvédő-kapcsolót** építettek be. Ez igen hatásos védőeszköz, mely nemcsak a gép, hanem az ilyen esetekben gyakran használt és sérülésveszélyes hosszabbítók meghibásodásánál is védelmet nyújt.

19.4. Az akkumulátortechnika

Az akkumulátortechnika gyors fejlődése a hálózatról működő kéziszerszámokéhoz hasonló teljesítményű akkumulátoros szerszámok megjelenését és széleskörű elterjedését tette lehetővé. Ezeknek a vezeték nélküli gépeknek ebből fakadó nyilvánvaló előnyük mellett balesetvédelmi szempontból még további pozitívumuk, hogy használatuk során áramütéssel nem kell számolni, az akkumulátorok ugyanis törpefeszültségűek. Felmerülnek azonban más, éppen az akkumulátorokkal kapcsolatos veszélyek.

Az akkumulátorok csatlakozó érintkezői ugyan némileg rejtett elhelyezkedésűek, de figyelmetlen (pl. fémdarabok, szerszámok közötti) tárolásnál a bekövetkezhető rövidzárlat a teljesen feltöltött akkumulátornál erőteljes szikrázást, illetve az akkumulátor túlmelegedését idézheti elő, ami tűzveszélyt jelent.

19.5. A vonatkozó munkavédelmi szabályok

A forgó-mozgó géprészek, szerszámok jelentette veszélyforrások a következő **munkavédelmi szabályok** betartásával elkerülhetők.

1. **Munka közben ne viseljen bő ruhát, fedetlen hosszú haját, ékszert.** Ezeket könnyen bekaphatják a forgó-mozgó géprészek. Ajánlott megfelelő **gumitalpú cipő** viselése. A munkakörnyezetet tartsa rendben, alakítson ki **stabil, kényelmes munkaállást**. (A gépek esetenkénti beszorulása, vagy éppen ellenkezőleg kivágódása miatti egyensúlyvesztés súlyos sérüléseket okozhat.)
2. **Kerülje el a gép véletlen bekapcsolását.** A gépet hordozva, vagy amikor a csatlakozó dugót az aljzatba dugja, ne tartsa ujját a kapcsolón. (Egyre több gépen e veszély kiküszöbölésére a kapcsoló olyan kivitelű, hogy a bekapcsolási műveletet előbb egy szándékos reteszoldással kell kezdeni.)
3. A forgó-mozgó részek amennyire lehetséges burkolva vannak, de a technológia természetesen megköveteli, hogy a vágó élek szabadon legyenek. **A szerszám ki- és beszerelése csak kihúzott csatlakozódugó mellett történhet.**
4. **A villamos kéziszerszámok használata során megfelelő munkaruha, egyes esetekben védőfelszerelés használata kötelező.**

19.6. A fűrőgép

A kéziszerszámok használata során sokféle és fajtától függően speciális, jellemző veszéllyel kell számolni. Legismertebb és legtöbbet használt kézi szerszámgép a fűrőgép, amely talán éppen emiatt, de konstrukciójából adódóan is a kevésbé veszélyes gépek közé tartozik.

Tipikus, a gyakorlatlan felhasználóra jellemző kezelési hiba, ha bent felejtí a tokmánykulcsot a tokmányban. Az így bekapcsolt gép nagy erővel kidobja a kulcsot.

Különösen nagyobb átmérőjű furatok készítésénél a megszoruló fűrő kicsavarhatja kezünkől a gépet, ami pl. állványzaton, létrán végzett munkánál egyensúlyvesztéssel járhat. Nagy teljesítményű gépeknél ezért gyakran alkalmazzák a **biztonsági tengelykapcsolót**, mely egy előre beállított, már veszélyes mértékű nyomaték elérésekor önműködően megszakítja a motor és a fűrő közötti hajtáskapcsolatot.

A fűrőgépekkel gyakran végzett munka a csavarozás. Ez esetben a nem megfelelő méretű csavarhúzófej választása okozhat balesetet, amikor - a nem elég sima fordulatszám felfutás miatt - a csavarfej hornyából kiugorva megsérti a csavart tartó kezét. Az elővigyázatosságon kívül a csavarhúzógép, mint célszerszám alkalmazása jobb megoldás.

19.7 A csiszológépek

A csiszológépek közül a **vibrációs és a szalagos csiszoló**k nem különösebben veszélyes gépek. Komolyabb veszélyt jelent a **szögcsiszoló**, mellyel viszont nagy elővigyázatossággal kell dolgozni. A különösen nagy sebességgel forgó és csak részben burkolt tárcsa, a munka közben keletkező és szintén nagy sebességgel kiáramló forró forgács, szikra súlyos sérüléseket okozhat. A vágótárcsával kapcsolatban legfontosabb annak helyes megválasztása: nem szabad a gépre az engedélyezettnél (adattáblán feltüntetettnél) nagyobb átmérőjű és kisebb fordulatszámra tervezett tárcsát felszerelni, mert az szétrobbanhat. Gyakran a legnagyobb megengedett kerületi sebességet is megadják m/sec mértékegységben a gépen vagy a korongon. Minden felszerelt új tárcsát ajánlatos használatbavétel előtt terhelés nélkül egy kb. 1/2 perces bejárató „pörgető” próbának alávetni.

Soha nem szabad elhagyni a védőburkolat felszerelését, ami a legkedvezőbb helyzetű munkavégzés céljából különböző helyzetekben rögzíthető. Különösen a nagy teljesítményű, ún. kétkezes sarokcsiszolóknál fontos a stabil, biztonságos munkaállás, mert a tárcsa esetenként megszorul, vagy nem megfelelő szögben tartása esetén a gép igen erősen „visszavág”.

20. Anyagmozgatás és tárolás biztonságtechnikája

20.1. Az anyagmozgatás lehet rakodás, szállítás és tárolás.

A rakodás az áruk helykoordinátáinak megváltoztatása a szállítás vagy a tárolás megindítása céljából.

A szállítás az áruk helykoordinátáinak megváltoztatása a felhasználás vagy a tárolás megkezdése céljából.

A tárolás esetében a helykoordináták nem változnak

Az anyagmozgatás lehet még kézi és gépi.

A kézi anyagmozgatás nem más, mint nyersanyagok, félkész- és késztermékek helyváltoztatása emberi izomerővel. A **gépi anyagmozgatás** a nyersanyagok, félkész- és késztermékek helyváltoztatása anyagmozgató gépekkel.

20.1.1. A kézi anyagmozgatás általános biztonsági előírása:

Segédészköz nélkül - kézben, vállon vagy háton a súlynormák betartása mellett - csak olyan mennyiségű anyagot szabad szállítani, amennyi kellő stabilitással, biztonságosan megtartható, a dolgozó sem önmagát, sem környezetét nem veszélyezteti. A kézi anyagmozgatási tevékenység műveletei: a teher megfogása, emelés, szállítás, letevés.

20.1.1.1. A kézi anyagmozgatás legfontosabb szabályai:

1. A nagy tömegű terheket csak egyenes háttal, hajtott térddel, lassú egyenletes felemelkedéssel szabad megemelni,
2. Nagy tömegű terhek megemlése előtt biztos alátámasztási helyzetbe kell a lábakat elhelyezni.
3. A terhet mindig biztonságosan, vagyis egész tenyérrel megmarkolva kell megfogni.
4. Ügyelni kell arra, hogy a teher tömegközéppontja a lehető legközelebb legyen a testhez.
5. Nagytömegű, terjedelmes terheket nem a test előtt, hanem a vállon vagy a háton kell szállítani.
6. A teher egyenletes elosztása kisebb terheléseket eredményez.
7. Hosszú tárgyakat vállon, vagy háton szállításánál a tárgy első vége legalább két méterrel a padozat felett legyen és a szállított tárgy ne érjen szigetetlen villamos vezetékekhez.
8. A teher letevése előtt mindig meg kell győződni, hogy az adott helyre biztonságosan letehető, billenés, borulás, leesés nélkül.
9. Ujjsérülések megelőzése céljából a lerakási helyre célszerű alátéteket helyezni.

20.1.1.2. A kézi anyagmozgatás baleseti veszélyei

Teher leesése/leejtése, kéz- lábsérülések, ütközések álló, vagy mozgó tárgyakkal, érintkezés veszélyes géprészekkel, foglalkozási megbetegedés (túlterhelés).

20.1.1.3. A kézi anyagmozgatás egészségi ártalmai

Túl megerőltető, csak a törzs fordításával végezhető, a teher hirtelen elmozdulhat, a test labilis helyzetében következik be és nem kerülhető el, hogy előrehajolt helyzetben kell emelni.

20.1.1.4. Egyéni védőeszközök

- Védősisak fej védelmére,
- Vállvédő, csuklószorító, tenyérvédő, védőkesztyű a felső végtag, kéz védelmére,
- Orrmerovítós védőlábbeli a láb védelmére,
- Védőruha a test védelmére, Időjárás hatásai elleni védelem, hideg, eső

20.1.1.5. A kézi anyagmozgatás segédeszközei: kézi horog, tapadókorong, speciális megfogó szerkezet pl. sínfogó, görgős emelőrúd, görgő, emelőrúd, korcsolya, kenderkötél, műanyagkötél, létra, (támasztó, kétágú, stb.)

20.1.1.6. Kézi emelőeszközök

Kézi anyagmozgató eszközök olyan kézi működtetésű egyszerű szerszámok, készülékek, eszközök, amelyek megkönnyítik az anyagmozgatási tevékenységet, fokozzák a munka termelékenységét. A legtöbb ilyen eszköz hozzájárul az anyagmozgatás biztonságának növeléséhez is.

20.1.1.7. Kézi szállítóeszközök

Talicska, kétkerekű talicska, kézi targonca, zsáktargonca, speciális targonca (hordószállító, gázpalack szállító, ballonszállító, billenő edényes, lépcsőn járó targonca), kézikocsik, kézi emelőeszközök (fogas-rudas emelő, csavarorsós emelő, kötélcsigasor), kézi hajtású csőrő, molnárkocsik (palackokhoz, dobozokhoz, lépcsőző).

20.1.1.8. Az emberi test terhelhetősége

Kézi anyagmozgatás normái:

- Fiúk 14 éves korig, leányok 16 éves korig nem végezhetnek anyagmozgatást.
- Fiúk 14 - 16 éves korig, leányok 16 - 18 éves korig 15 kg, sík talajon (munkaidejük 50 %-ig).
- (2 % emelkedőn 5 kg), ketten 30 kg.
- Fiúk 16 - 18 éves korig, nők 18 és felett 20 kg, sík talajon 60 m távolságra, ketten 40 kg
- Férfiak 18 év felett 50 kg, sík talajon 90 m távolságra, 10 %-os emelkedés mellett 30 m

20.1.2. Gépi anyagmozgatás

20.1.2.1. Anyagmozgatógépek, szállítógépek

Pályához kötött (pl. szállítószalag, serleges felvonó, szállítócsiga, rázóvályú, konveor, csille, vagon), pályához nem kötött (pl., teherautó, kamion, mezőgazdasági pótkocsi), rakodógépek, targonca, homlok és forgógémes rakodó, daru, konveor szállítószalag, szállítócsiga.

20.1.2.2. Targoncák osztályozása

- A hajtás erőforrása szerint lehet gépi/kézi működtetés, villamos motoros (akkumulátoros), robbanómotoros, kombinált működtetés (az emelés hidraulikus, a vízszintes mozgás kézi),
- A vezérlés és kormányzás módja szerint gyalogkíséretű, vezetőállásos, vezetőüléssel, vezető nélküli,
- A rendeltetés szerint lehet szállító, vontató, emelőtargonca,
- Kézi működtetésű emelő targoncák, a "béka"

Baleseti veszélyforrások

A vezetéssel (az indítással, leállítással, az anyagfelvétellel és leadással, továbbítással), az energiaellátással összefüggő és egyéb veszélyforrások

A gépi hajtású targoncák jellemző baleseti okai műszaki (tárgyi) és személyi tényezőkre vezethetők vissza.

A villástargonca stabilitása függ a rakomány méretétől, a súlyától, az alakjától és a helyzetétől, a rakodási magasságtól, az előre - és hátra dőlés mértékétől, az abroncsnyomástól, a dinamikus erőktől, amelyek gyorsításkor, fékezéskor, vagy a targonca fordulásakor keletkeznek és a talaj dőlése és állapotától, melyen a targonca dolgozik.

20.1.2.3. Emelőgépek

A 47/1999. (VIII. 4.) GM rendelet tartalmazza az Emelőgép Biztonsági Szabályzatot.

Az emelőgép az a szakaszos üzemű gépi vagy kézi meghajtású szerkezet vagy berendezés, ami közvetlenül vagy segédeszközzel terhet emelni vagy süllyeszteni képes, azt a kiindulási helyzetéből az érkezési helyére továbbítja.

Emelőgépeket üzemeltető személyek:

Emelőgép kezelő, emelőgép karbantartó, teherkötöző, emelőgép ügyintéző, emelőgép irányító.

Emelőgépet önállóan az a személy kezelhet, aki 18. életévét betöltötte vagy szakmunkás, a feladat elvégzésére a vonatkozó jogszabály szerint előzetes és időszakos munkaköri orvosi vizsgálat alapján alkalmas, rendelkezik az emelőgépekre előírt képzéssel és a helyváltoztatásra is képes emelőgép esetében, ha azt maga vezeti az ahhoz szükséges jogosítvánnyal.

A teher felfüggesztését, felerősítését az emelőgép teherfelvevő szerkezetére, illetőleg az emelőgép kezelő irányítását önállóan az a személy végezheti, aki 18. életévét betöltötte, a feladat elvégzésére a vonatkozó jogszabály szerint előzetes és időszakos munkaköri orvosi vizsgálat alapján alkalmas, és a munkájához szükséges szakmai és munkavédelmi ismereteket oktatás keretében, igazolható módon elsajátította. Az emelőgép kezelőjét, a kötözőt és a karbantartót munkavédelmi oktatásban kell részesíteni: a munkába állása előtt, legalább hat hónapos távollét után. Ismétlődő, illetőleg rendkívüli munkavédelmi oktatásban kell részesíteni: az emelőgép kezelőjét, a kötözőt és a karbantartót évente legalább egy alkalommal, az emelőgép kezelőt, a más - általa korábban még nem kezelt - emelőgép típus kezelése előtt.

Az emelőgép karbantartója köteles:

Az emelőgép eredeti (dokumentáció szerinti) vagy azzal egyenértékű biztonsági állapotát fenntartani. Váza esetén az egyenértékű biztonság megítélésére emelőgép szakértő jogosult. A karbantartási tevékenységet megfelelően dokumentálni kell, különösen az elvégzett munkákat, a munkák időpontját, a felhasznált anyagokat, a munkát végző(k) nevét, az ellenőrzést végző(k) nevét.

Emelőgép vizsgálatok:

Az üzembe helyezést megelőző vizsgálatok - munkavédelmi üzembe helyezés. Időszakos vizsgálatok - legalább öt évenként A biztonsági felülvizsgálatokról jegyzőkönyvet kell készíteni!

Az üzemeltetésre vonatkozó biztonsági előírások:

- A gépi hajtású emelőgéphez naplót kell rendszeresíteni.
- Az emelőgépre felmenni vagy arról lejönni csak a gép, álló állapotában lehet.
- Emelőgéppel személyeket emelni csak erre a célra tervezett és tanúsított kiegészítő felszereléssel lehet.
- Az emelőgép tervezett állékonyágát pótlólagos ellensúllyal növelni tilos!
- Ha a teher kötözésével (rakodásával) egynél több személyt bíznak meg, az egyiket közülük meg kell bízni az emelőgép kezelő irányításával.
- Ha a kezelő a kezelőhelyről a teher mozgását nem képes követni, akkor irányítót kell biztosítani.
- Amennyiben megemelt terhen vagy alatta munkát kell végezni, csak akkor szabad, ha a teher tartását biztonságos alátámasztás vagy egyéb szerkezeti megoldás biztosítja.
- Ha bárki olyan rendellenességet, veszélyes helyzetet észlel, amely az élet- vagy vagyonbiztonságot veszélyezteti, akkor köteles a kezelőnek „Vigyázz! Azonnal állj! jelzést adni.

Emelőgépnapló

Az emelőgép üzemeltetéséről emelőgépnaplót kell vezetni, amelynek tartalmaznia kell az üzemben tartó nevét és címét, az emelőgép üzemeltetési helyét, az emelőgép fajtáját, típusát, gyártási számát, leltári számát, a teherbírását, az üzemi csoportszámát, az üzembe helyezés időpontját, a kezelő(k) nevét, az emelőgép ügyintéző nevét, telefonszámát, a napló kiállításának keltét (év, hónap), a kiállító nevét, beosztását.

20.1.2.3.1. Daruk

A daru olyan szakaszos működésű emelőgép, amely a teherfelvevő eszközével rögzített teher térbeli mozgására alkalmas.

Darut önállóan az a személy kezelhet, aki

18. életévét betöltötte, vagy szakmunkás, kohászati daru esetén 22. életévét betöltötte, és a feladat elvégzésére a vonatkozó jogszabály szerint előzetes és időszakos munkaköri orvosi

vizsgálat alapján alkalmas, és rendelkezik az előírt képesítéssel. Az orvosi vizsgálaton elsősorban azt vizsgálják, hogy az illető alkalmas-e a magasban történő munkavégzésre. A darukezelőnek kiváló fizikai kondícióval kell rendelkeznie: jó látással, kéz- és szemkoordinációval.

20.2. Anyagtárolás

20.2.1. A raktárak típusai.

A raktárak lehetnek zárt raktárak (felülről fedett, oldalról zárt), fűtöttek (konzisztenciától függő anyagok - műhely jelleg), temperáltak (fagyérzékeny anyagok), fűtetlenek, nyitott színek (felülről fedett, oldalról nyitott), nyíltszín - nyílt rakterületen, különleges raktárak, különleges tárolási körülményeknek (hatósági előírásoknak) megfelelő raktárak, más épületektől való távolság szerint minősített raktár, szerkezetük - építészeti kialakításuk (pl. robbanó felület, részben föld alatti tárolás...) szerint minősített raktár, tűz- és robbanásveszélyes anyagokat is tárolható raktár.

20.2.2. Raktárakkal szemben támasztott követelmények

Zárt raktár esetén elvárás a szilárd oldalfal és aljzat, a megfelelő világítás, a szárazság és jó szellőztethetőség,

Nyitott színek esetében elvárás a vagyonevédelemről gondoskodni (pl. drótfonat oldalfal), a csapadék távoltartás, elvezetés (A csapadék árt, de a légnedvesség nem, vagy kevésbé) és a megfelelő padozat (salak- illetve kavics, kiemelve a környezetéből)

Nyíltszín: Sík, rendezett, tömör felület

A tárolás történhet ömlesztve szabadban; garmadában (pl. prizma) vagy támfalas megtámasztással, tároló berendezésekben; hombárokban (pl. bunker, siló). (Ha az ömlesztett anyagot zsákolják vagy tárolóedénybe (pl. konténer) rakják, akkor a továbbiakban már darabárúként kezelhetők.) Darabárúként depóniákban máglyákban, anyagok élére-, vagy lapjára fektetve állványokon.

20.2.3. A biztonságos anyagtárolás általános előírásai

- A biztonságos, balesetmentes anyagtárolás érdekében az egyes anyagokat a kijelölt, megfelelő teherbírású helyen, rendezetten kell tárolni.
- Közvetlenül a talajra rakodásnál követelmény a síkfelületű, tömör talaj, amelynek teherbírását, ill. a teher egyenletes elosztását alátéttekkel javítani lehet.
- A polcokon, állványokon, födémeken a legnagyobb megengedett terhelés feltüntetése, a túlterhelés megakadályozása fontos követelmény.
- A rakatokat leesés, szétcsúszás, billenés veszélyétől óvni kell.
- A rakatok ezért csak megengedett magasságúak lehetnek és kötésben, vagy felfelé keskenyedve kell felrakni.
- Kör keresztmetszetű tárgyakat (pl. hordók, palackok) nyergeivel, a rakat két szélén ékekkel biztosítva helyezzük el.
- A rakat megbontását mindig felülről lefelé, biztonságos helyen állva végezzük, ügyelve arra is, hogy közben mások testi épségét ne veszélyeztessük.
- A gyúlékony anyagokat felmelegedéstől, szikrától védeni kell. Az olyan anyagokat, amelyek egymásra káros hatást (pl. vegyi reakció) fejthetnek ki,

20.2.4. Veszélyes anyag tárolás

- Biztonsági szekrény (RB-s szekrény)
- Felfogó tálca (kármentő)
- Ártalmatlanító tartály (semlegesítő)

21. Magasban végzett munkák

A magasban történő munkavégzést a 10/2016. (IV. 5.) NGM rendelet szabályozza, mely a munkaeszközök és használatuk biztonsági és egészségügyi követelményeinek minimális szintjéről szól.

Magasban lévő ideiglenesen végzett munka az 1 méternél nagyobb szintkülönbségen végzett, nem állandó jellegű, rövid ideig tartó munka, ahol a biztonsági és ergonómiai követelményeknek megfelelő munkahelyi körülmények nem biztosítottak, ezért egyedi kockázatmegelőző intézkedések megtétele szükséges.

Ennek előírása, hogy a munkaeszközt úgy kell kialakítani és elhelyezni, hogy a munkaeszköz kiszolgálása a talajhoz képest 1 m-nél magasabb dobogóról, állványról vagy emelvényről történik; a biztonsági és ergonómiai feltételeket kielégítő munkahely 2 m felett helyezkedik el.

21.1. Általános munkavédelmi követelmények

A munkavállaló rendelkezésére olyan munkaeszközt kell bocsátani, amelyek megfelelnek az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés követelményei megvalósításához és fenntartásához szükséges feltételeknek.

Elsősorban kollektív műszaki védelmet kell biztosítani. Ennek különösen a berendezés megválasztásával, használatával, a használatra vonatkozó speciális képzéssel, meghatározott időszakonkénti kiegészítő vizsgálatával lehet eleget tenni.

Fontos azonban az előrelátás is, így biztosítani kell veszély esetére a menekülés lehetőségét is. Például az Mvt. 51§. (5) bekezdése előírja, hogy a munkahelyre történő feljutást biztosító munkaeszközről a munkaszintre, az állványok járólapjára, járósíntjére történő átlépést.

A létrák fellépői, illetve fokai munkaszintként csak akkor használhatók, ha más biztonságosabb munkaeszköz alkalmazása nem indokolt a kockázat alacsony szintje, a tervezett használat rövid ideje miatt.

A magasban levő munkahely megközelítéséhez, nem csak a létra alkalmazható, hanem a kötéletechnika is, ám ez csak akkor használható, ha az elvégzett kockázatértékelés szerint (Mvt. 54. §) a munka biztonságosan elvégezhető, és más, biztonságosabb munkaeszköz használata nem indokolt.

21.2. A magasban ideiglenesen végzett munka feltételei:

- csak nappali műszakban végezhető, amikor minden jól látható,
- csak akkor kerülhet sor ilyen munkavégzésre, ha az időjárási feltételek a munkavállaló egészségét és biztonságát nem veszélyeztetik és
- ha a kiegészítő védelmet kialakították. (Ha a munkát befejezték vagy átmenetileg abba-hagyták, a munkavállalók lezuhanását megakadályozó rendszert az eredeti állapotának megfelelően kell visszaállítani.)

21.3. A magasban való munkával megbízott dolgozó feladata:

- munkavégzésre alkalmas állapotban kell lennie,
- tisztában kell lennie azzal, hogy a magasban való munkavégzés, a fel- és lejutás, helyváltoztatás veszélyes tevékenység,
- tudnia kell, hogy az egyes helyzetekben a számára biztosított leesés elleni egyéni védőeszközök helyes használatával, kellő körültekintéssel - a körülményeket figyelembe véve - mindent meg kell tennie a balesetek (pl. lezuhanás) elkerülésére.

Amennyiben a magasban munkát végző dolgozó e feltételek bármelyikének nem felel meg, vagy e feltételek bármelyikét nem tartja be, a munkavezető jogosult és köteles a munkavégzéstől azonnali hatállyal eltiltani.

21.4. Védőeszközök

Munkavégzésnél csak olyan egyéni védőeszköz használható, amelyet:

- EK típus tanúsítvánnyal rendelkezik életvédelmi eszközök esetén (pl. kötelek, testheveder, zuhanásgátló)

- EK megfelelőségi nyilatkozattal rendelkezik a nem életvédelmi eszközök esetén (pl. kesztyű, esőkabát, stb.)

A magasban végzett technológiához speciálisan alkalmazott egyéni védőeszközök az alábbiak:

- ipari fejevédő sisak (ívvédős),
- védőszemüveg,
- munkahelyzet beállító derékövvel egybeépített teljes testheveder,
- munkahelyzet beállító övkötél (állítható),
- 2 m-es, energiaelnyelővel ellátott csatlakozó kötél,
- Y kötél energiaelnyelővel,
- gyűrűs biztosítás energiaelnyelővel,
- automatikusan visszahúzódó rendszerű hevederes vagy acélhuzalos, zuhanás gátlóval ellátott csatlakozó kötél (különböző hosszúságú),
- csatlakozáshoz, kikötéshez kézi biztonsági rögzítő elem(ek) (kis és nagy karabiner), vezetősínes zuhanásgátló (TE.M.A létrákhoz),
- mászó szerszám faoszlophoz (vas és alumínium),
- mentőkötél MSZ 9945 szerinti (30m-es és igény szerinti hosszúságban),
- kezelőrúd,
- vezető kötél,
- felső rögzítő elem a vezető kötélehez),
- zuhanás gátló szerkezet (a vezető kötélehez), villanszerelő védőlábbeli (magas-szárú),
- ötujjas mechanikai védőkesztyű. (A szerelőkosaras gépkocsi, létra használatánál a védőkesztyű viselése nem kötelező, de a munkafolyamat igényelheti.)
- valamint az időjárásnak megfelelő munka és védőruha (a Munkaruha Szabályzat vagy a Védőeszköz juttatási Szabályzat Melléklete szerint).

Az egyéni védőeszközöket a feljutás és a munkavégzés megkezdése előtt kell felvenni mind a mászó dolgozónak, mind pedig a földön tartózkodó "oszlopon végzett munkát felügyelő" személynek. A mentőeszköznek a helyszínen, kézközelben, előkészítve kell lennie. A közutakon és azok közvetlen közelében végzett tevékenységeknél a földön tartózkodó személynek még a jó láthatóságot biztosító közúti védőmellényt vagy védőkantárt is viselnie kell.

21.5. A támasztólétra használata

A használat előtti ellenőrzésnek a helyszín ellenőrzésén és a kockázati tényezők értékelésén túl, minden munka- illetve egyéni védőeszközre (egyedi tetőlétra, vezetőkötel, zuhanásgátló stb.) ki kell terjednie. A támasztólétra tekintetében a használat előtti ellenőrzésnek ki kell terjednie a támasztólétra fokainak, talpainak szemrevételezéses ellenőrzésére, a létra minden részének állapot és működőképesség szerinti ellenőrzésére,

A létra használatakor a létrát sík, szilárd felületnek (általában falnak, kellő teherbírású ereszcatornának) kell támasztani. A felületet mindkét létraszárnak érintenie kell. Amennyiben a tetőtartóhoz kell feljutni, akkor a létra túlnyúlása legalább 1 m legyen a támasztási ponton túl.

A létra megfelelő alátámasztására nagy gondot kell fordítani. A létrának egyenes, nem csúszós, vízszintes és fix (nem mozgó, nem süllyedő) talajon kell állnia. Annak ellenére, hogy a rendszeresített támasztólétra az oldalirányú dőlést akadályozó támasztógerendával és az elcsúszást gátló gumipapucssokkal van ellátva, mégis körültekintően meg kell gátolni a létra bármely irányban történő elmozdulását, besüllyedését, eldőlését. Ha szükséges, ép, széles, nem csúszós felületű, száraz anyag (pl. deszka) felhasználható szilárd alátámasztásként.

A legfelső létrafokba a zuhanásgátló vezetőkötelét kell beakasztani, amennyiben a zuhanásgátlást nem Y-kötéssel oldják meg.

A támasztólétrákkal lefolytatott elméleti és gyakorlati próbák azt mutatják, hogy az az erő, amely a létrát a falhoz támasztja és így megakadályozza a hanyatt esést, döntő mértékben a létra felállítási szögétől és a dolgozó talajszint feletti magasságától függ.

Még **helyes felállítási szög (70-72°)** esetén is viszonylag kis erővel (100-300 N) elhúzható a faltól egy normál (~80 kg-os) testtömegű szerelő. A létra faltól való eltávolodását a szerelő-társnak kell megakadályoznia.

Túl meredek felállítási szög és kis magasság esetén a szerelő könnyen hanyatt eshetne, ha a szerelőtárs nem fogná a létrát. **(Túl meredek szögnek számít már a gyakorlati próba 72°-os szöge.** Ennél a szögnel, egy 4,5 m hosszú létránál a fal és a létratalp távolsága 1,0 m.)

Túl lapos felállítási szög esetén, a létrán való mászás bizonytalan érzést kelt. **(Túl lapos szögnek számít már a gyakorlati próba 65°-os szöge.** Ennél a szögnel egy 4,5 m hosszú létránál a fal és a létratalp távolsága 1,9 m.)

Nagyobb tömegű szerelők esetén a helyes felállítási szögre különösen figyelni kell, mert kis magasság és meredek szög esetén könnyen hanyatt eshetne a létrával együtt, ha a szerelőtárs nem fogná a létrát. **A fenti okok miatt szükséges az elérhető magasság ~5 m-es korlátozása.**

A talajon álló szerelőtársnak a támasztólétrát meg kell fognia, így biztosítva a létrát eldőlés, illetve kicsúszás ellen. Azon idő alatt, amíg a talajon álló szerelőtárs más feladat (pl. anyagfel-adás) miatt időlegesen nem tudja fogni a létrát, akkor a létrán levő dolgozónak a nagyobb mozgásoktól (hátrahajlástól, oldalirányú kinyúlástól) tartózkodnia kell.

Amennyiben van lehetőség a létra eldőlés elleni biztosítására, akkor azt célszerű megtenni, hiszen csak viszonylag kicsi támasztóerő biztosítja a létra -hátradőlés elleni- stabil helyzetét. (Ez történhet hevederrel, kötéllal, akár a stabilnak ítélt falioroghoz, falitartóhoz, egyéb fix ponthoz való rögzítéssel, hiszen itt nem a zuhanásgátlás megoldásáról, hanem csak a hátra-dőlés megakadályozásáról van szó.)

A létra használata előtt a munkavállalónak a létra stabilitásáról meg kell győződnie. A dolgozónak a létrán való közlekedéskor és a munkavégzéskor is folyamatosan biztosítani kell magát leesés és lecsúszás ellen a létra felső fokába kötött vezetőkötélre csatlakoztatott zuhanásgátlóval vagy a létra fokaiba felváltva csatlakoztatott Y-kötéllal.

21.5.1. A támasztólétra használata során betartandó szabályok

- A létrát a szerelőtársnak fognia kell.
- A létra legfelső 4 fokáról munkát végezni tilos.
- A túlzott mértékű oldalirányú kinyúlást, hátrahajlást kerülni kell. (A sima falon támaszkodó létra oldalirányban kisebb ellenállást ad az oldalirányú dőlés ellen, mint a rücskös falon támaszkodó.)
- Egy időben csak 1 fő tartózkodhat a létrán.
- A létrán csak szemben szabad fel- és lemászni.
- A munkaterületen közlekedők biztonságára vigyázni kell.
- Csak folyamatos leesés, lecsúszás elleni védelem biztosítása mellett szabad a támasz-tólétráról tetőlétra ill. vissza átlépni. (Alapelv, hogy a dolgozó a helyváltoztatás során legalább egy kötéllal be legyen kötve.)
- Tilos a munkáltatónál rendszeresített, műbizonylattal ellátott fémlétrakon kívül más támasztólétra használata. (Kivételez az adott tetőre készített, megfelelő műszaki állapotú, egyedi tetőlétra alkalmazása.)
- A támasztólétrák alkalmazása szabadvezetéki oszlopokhoz, kandeláberekhez, az elbillenés veszélye miatt tilos!

21.6. A munkaállványok használatára vonatkozó követelmények

Az Mvt. 56. § (1) bekezdése szerint csak olyan, a helyszínen épített munkaállványt,

előre gyártott munkaállványt és gördíthető munkaállványt szabad használni, amelyet a vonatkozó nemzeti szabvány előírásai vagy azzal legalább egyenértékű műszaki megoldás szerint terveztek, méreteztek, és a stabilitását ellenőrizték.

Csak a munkáltató által kijelölt, megfelelő képzéssel és szakmai gyakorlattal rendelkező személy által készített építési - az alkalmazás követelményeit rögzítő -, üzemeltetési és bontási terv szerint kell felépíteni, használatba venni, illetve lebontani.

Az elemek legyenek alkalmasak a munkaműveletekből adódó terhelés viselésére, biztonságos és veszélytelen munkavégzést és közlekedést. Előírás, hogy az állványelemek ne tudjanak elcsúszni. Egyes elemei között ne legyen közbenső nyílás vagy tér.

21.7. A munkahely kötél segítségével történő megközelítése

Az Mvt. szerint a munkahely kötél segítségével történő megközelítése és kötéllal történő pozicionálás akkor használható, ha a kockázatértékelés szerint a munka biztonságosan elvégezhető és más, biztonságosabb munkaeszköz vagy módszer alkalmazása nem indokolt.

A kockázatértékelés alapján - figyelembe véve az elvégzendő munka időtartamát és az ergonómiai szempontokat - megfelelő munkapadot kell alkalmazni.

A kiválasztott munkaeszköz biztonságos alkalmazásának feltételeit - annak típusától függően - úgy kell meghatározni, hogy a munka során a munkavállalót fenyegető veszélyt a lehető legalacsonyabb szinten lehessen tartani. Szükség esetén a munkavállaló lezuhanását megakadályozó rendszert kell alkalmazni.

Ha a magasban lévő ideiglenes munkahelyre a feljutást és a munkaeszköz munkavégzési helyzetbe állítását kötelek segítségével valósítják meg, az alábbi követelményeket kell teljesíteni:

- a) a munkavégzéshez két, egymástól független rögzítési ponttal rendelkező kötelet kell biztosítani, amelyből az egyik az ereszkedő kötél, a másik a biztosító kötél;
- b) a munkavállaló részére a biztosító kötélhez csatlakoztatott teljes testhevederzetet kell biztosítani, azt a munkát végző kötelek használni;
- c) az ereszkedő kötelet a szükséges irányú haladást lehetővé tevő, a leesés megelőzésére szolgáló önzáró eszközzel kell ellátni arra az esetre, ha a munkát végző elveszíti az ellenőrzést saját mozgása felett. A biztosító kötelet szinkronizált mozgású, a munkavállaló haladását követő, lezuhanását megakadályozó rendszerrel kell ellátni;
- d) a munkavállaló által a munkavégzés során használt munkaeszközöket és egyéb segédeszközöket a munkahelyzet-rendszerhez vagy a segédkötélhez kell rögzíteni;
- e) a munkát előzetesen meg kell tervezni, és a munkavégzés alatt folyamatosan felügyeletet kell biztosítani oly módon, hogy a felügyeletet ellátó személy szükség szerint bármikor segítséget tudjon nyújtani. Biztosítani kell, hogy a veszélyes helyzetbe került munkavállalót menteni lehessen;
- f) az érintett munkavállalót a munkavégzéshez szükséges ismeretekre és az alkalmazott munkafolyamatra vonatkozóan elméleti és gyakorlati oktatásban kell részesíteni, ideértve a szükséges mentési eljárás megismertetését is;
- g) a munkáltató írásos engedélye alapján - rendkívüli körülmények között, amikor a kockázatértékelés megállapítása szerint a két kötél alkalmazása a munka során fokozott veszélyt jelentene - megengedhető egy kötél használata. Ilyen esetben a munkavégzés felelős irányítója a munkavégzést, annak teljes időtartama alatt személyesen felügyeli.

Az ipari alpintechnikai tevékenységre vonatkozó részletes követelményeket az ipari alpin-technikai tevékenység biztonsági szabályzatáról szóló rendelet, illetve a vonatkozó nemzeti szabványok tartalmazzák.

21.8. Összegzés

A három legfőbb technika a magasban történő munkavégzéshez, a lezuhanás elleni védelem,

a munkahelyzet pozicionálás, az ipari alpinotechnika. Mint minden eljárás esetében fontos a megfelelő adminisztráció, e területen sem maradhat el a szigorú dokumentáltság. A munkavédelmi dokumentumok a kockázatértékelés, az egyéni védőeszköz juttatási rend.

A mindennapos gyakorlatban úgy lehet eleget tenni felelősségteljesen a munkavédelemnek, hogy a terület átadás-átvételi jegyzőkönyvben rögzíteni kell az előre látható tevékenységeket, és folyamatos ellenőrzés alatt kell tartani a munkavégzés helyszínét. Az építésvezetővel, illetve a kivitelezési koordinátorral folyamatos kommunikációt kell fenntartani, ha szükséges a munkavégzést le kell állítani, vagy szüneteltetni kell. Fontos az egyéni védőeszköz juttatási érvényességi idejére történő figyelem ráfordítást, illetve az egyéni védőeszköz időszakos felülvizsgálata is.

A munkaterületen célszerű magunknál tartani a kockázatértékelést, egyéni védőeszköz juttatási rendet, az egyéni védőeszköz időszakos felülvizsgálati jegyzőkönyvet, a névre szóló munkáltatói megbízást vagy szerződést, az alkalmassági igazolást, a szakképzettiséget igazoló okmányokat, az építési naplót vagy munkautasítást.

22. Az irodai munkahelyek munkavédelmi követelményei

22.1 Az iroda kialakítása

22.1.1 Méret

Az irodahelyiségeknek is elegendő padlófelülettel, belmagassággal és légtérrel kell rendelkezniük ahhoz, hogy a munkavállalók a munkát egészségük, biztonságuk vagy kényelmük veszélyeztetése nélkül végezhessék.

22.1.2 Mozgási terület

Valamennyi munkavállaló számára legalább 2 m² szabad területet kell biztosítani a mozgáshoz. Ha ez műszaki okokból nem valósítható meg, és legalább 1 m² mozgási területet sem lehet kialakítani, úgy a munkavállaló részére a munkahelye közvetlen közelében legalább 1,5 m² méretű, mozgását lehetővé tevő helyet kell biztosítani. Azokban a helyiségekben, ahol a vízszintes padlózattal nem párhuzamos a mennyezet, a közlekedési utat úgy kell kialakítani, hogy megfelelő méretű szabad nyílás (szelvény) álljon rendelkezésre, figyelemmel az ott tervezett közlekedés módjára. A biztosítandó függőleges szabad méret 2,2 m-nél kisebb nem lehet.

22.1.3. Padló

Az irodában csak rögzített és szilárd, csúszást gátló padlózat alkalmazható, amelyen nem lehetnek veszélyes kiemelkedések, mélyedések vagy lejtők.

A helyiségek padlózatait oly módon kell kialakítani, hogy azoknál a szükséges higiéniaát biztosítani lehessen, tisztításuk és felújításuk megoldható legyen. (E követelmény vonatkozik a falakra, különösen az üvegből készült elválasztófalakra is.)

22.1.4. Falak

Az átlátszó vagy áttetsző falakat, különösen a teljesen üvegből készült elválasztófalakat az irodahelyiségekben vagy azok közelében, valamint a közlekedési útvonalak mellett feltűnően jelezni kell. E falakat olyan anyagból kell kialakítani, amelyek biztonságosak, azokat a munkaterülettől és a közlekedési útvonalaktól el kell keríteni, megakadályozva azt, hogy a munkavállalók az ilyen falnak nekimenjenek, vagy annak betörése esetén megsérüljenek.

22.1.5. Ablakok

Az ablakokat, tetőablakokat és szellőzőket úgy kell kialakítani, hogy azokat a munkavállalók biztonságos módon tudják nyitni, zárni, illetve szükség szerint beállítani, vagy akaratlan elmozdulás ellen biztosítani. Azok kinyitott állapotban sem jelenthetnek veszélyt az ott dolgozókra.

Az ablakokat és tetőablakokat olyan eszközzel vagy berendezéssel kell ellátni, amely lehetővé teszi, hogy azokat veszély nélkül lehessen tisztítani. Ezek az eszközök, berendezések nem jelenthetnek veszélyt az épületen belül vagy azon kívül tartózkodó munkavállalókra, illetve a munkavégzés hatókörében tartózkodókra.

22.1.6. Ajtók

Az ajtók elhelyezését, számát és méretét, valamint a készítésükhöz felhasznált anyagokat a helyiségek és terek jellege, használata alapján kell meghatározni. Az átlátszó ajtókat szem-magasságban, jól láthatóan jelezni kell.

Törés elleni védelemmel kell ellátni azokat az ajtókat, amelyeknek az átlátszó betétei nem biztonságos anyagból készültek, és emiatt fennállhat a munkavállaló megsérülésének kockázata.

A tolóajtókat biztosítószerkezettel kell ellátni, amely megakadályozza a sínről való lefutásokat vagy leesésüket.

Csak olyan gépi működtetésű ajtó üzemeltethető, amelynek használata nem jelenthet baleseti veszélyt a munkavállalóra. Az ilyen ajtókat könnyen felismerhető és jól hozzáférhető biztonsági szerkezettel kell ellátni, és úgy kell kialakítani, hogy áramkimaradás esetén - ha maguktól nem nyílnak ki - kézi erővel is nyithatóak legyenek.

22.1.7. Hőszigetelés

Az irodahelyiségeket megfelelő hőszigeteléssel kell ellátni az ott folyó munkavégzés és a munkáltató tevékenysége jellegének figyelembevételével.

22.1.8. Ülőhely

Természetes, hogy a munkavállaló részére az irodai munkavégzéshez megfelelő ülőhelyet kell biztosítani.

22.1.9. Szellőztetés

Az irodákban is biztosítani kell az elegendő mennyiségű és minőségű, egészséget nem károsító levegőt. Minthogy az ilyen munkahelyeken a levegő szennyezettsége, illetve elhasználódása kizárólag emberi ott tartózkodásból ered, személyenként legalább az alábbi friss levegőtérfogat-áramot kell a helyiségbe betáplálni, vagy annak bejutását biztosítani: személyenként 0,008 köbméter másodpercenként, illetve 30 köbméter óránként.

22.1.9.1. Mesterséges szellőztetés

Mesterséges szellőztetés esetén a szellőztetés módjának, jellegének, mértékének meghatározásakor figyelembe kell venni a helyiségben munkát végzők számát és a helyiség légtérfogatát.

A szellőztetés céljára szolgáló rendszerek esetén biztosítani kell

- állandó, hatékony működőképességüket;
- meghibásodásuk esetére, ellenőrző rendszer útján a hiba jelzését, ha a meghibásodás a munkavállaló egészségére veszélyes vagy ártalmas lehet;
- rendszeres tisztán tartásukat, a lerakódott szennyeződések késedelem nélküli eltávolítását;
- a szennyező anyagok felkavarásának megakadályozását;
- a kellemetlen és egészségre káros légmozgás kialakulásának megelőzését, és ennek érdekében a 0,1 m/s légssebesség megtartását.

Az elszívott levegő pótlására szolgáló levegőt a szennyező anyag felszabadulási, illetve kibocsátási helye és a meteorológiai tényezők figyelembevételével, mérési dokumentumok alapján a környezet legtisztább pontjáról kell venni. A frisslevegővételi helyeket járműforgalomtól (közúttól) legalább 8 m távolságban, illetve a terepszint felett legalább 2,5 m magasan kell elhelyezni. A tető felett elhelyezett levegővételi esetén biztosítani kell, hogy a légbeszívó és -kibocsátó nyílások közötti távolság legalább 3 m legyen. A betáplált levegőt szükség szerint előmelegíteni, illetve hűteni, és ivóvízminőségű víznek megfelelő víz használatával nedvesíteni kell. A levegő minőségének biztosításához figyelembe kell venni a környezeti levegő minőségére

vonatkozó jogszabályban előírtakat, ezért amennyiben szükséges, a beszívott levegőt tisztítani kell.

A szellőztetőrendszerek üzembe helyezése során mérésekkel kell meggyőződni az elegendő mennyiségű és minőségű levegő meglétéről. Az ezt tanúsító mérési dokumentumok megőrzéséről a munkáltatónak kell gondoskodnia. (A munkáltató jogutód nélküli megszűnése esetén a mérési dokumentumokat át kell adni az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat illetékes városi [fővárosi kerületi] intézetének.)

A szellőztetés céljára szolgáló túlnyomásos, kiegyenlített, depressziós szellőztetést biztosító műszaki rendszerek biztonsági berendezésnek minősülnek. Megfelelő működésüket időszakos, biztonsági felülvizsgálat keretében mérésekkel kell ellenőrizni.

22.1.10. Hőmérséklet

Az iroda hőmérsékletének a munkavégzés teljes időtartama alatt az emberi szervezet számára megfelelőnek kell lennie. Ez azt jelenti, hogy 0,5 m magasságban a következő hőmérsékletet kell biztosítani:

- a léghőmérséklet (hősugárzás ellen árnyékolt, száraz érzékelőjű hőmérővel mért - hőmérséklet) 20-22 °C legyen,
- az effektív hőmérséklet (a munkahelyi levegőkörnyezet komplex mutatószáma, klímaindex, amely az adott hely léghőmérsékletét, a levegő relatív nedvességtartalmát és a légsebességet veszi figyelembe, jelölése: EH) 21-24 °C legyen,
- a korrigált effektív hőmérséklet (a munkahelyi levegőkörnyezet komplex mutatószáma, amely a hősugárzást is figyelembe veszi, jelölése: KEH)) 20 °C legyen.

Olyan ablakokat, tetőablakokat és üvegfalakat kell alkalmazni, amelyek a munka és a munkahely jellegének megfelelően kiküszöbölik az erős napsugárzás hatásait.

A fűtőtestek megválasztásánál és elhelyezésénél gondoskodni kell arról, hogy azok ne idézhessék elő a munkahelyi légtér szennyezését, illetve a munkavállalók túlzott felmelegedését vagy lehűlését.

A munkáltató köteles biztosítani, hogy a munkavállalót ne érje nagyfokú hősugárzás. A hősugárzás akkor minősül nagyfokúnak, ha a léghőmérséklet különbsége meghaladja a minimálisan megkívánt +5 °C hőfokkülönbség háromszorosát.

A klímakörnyezet kedvezőtlen hatásainak megelőzése céljából munkaszervezési intézkedéseket kell tenni. **Óránként legalább 5, de legfeljebb 10 perces pihenőidőt kell biztosítani, ha a munkahelyi klíma zárttéri munkahelyen a 24 °C értéket meghaladja.**

22.1.11 Világítás

Lehetőség szerint biztosítani kell az irodában az egészséges és biztonságos munkavégzéshez elegendő természetes fényt, továbbá a munkavégzés jellegéhez és körülményeihez igazodó mesterséges megvilágítást.

Azokban az irodákban, ahol állandó munkavégzés folyik, a munkavégzés jellegének és körülményeinek, a helyiség rendeltetésének és az ott végzett tevékenységnek megfelelő színhőmérsékletet, színviasszaadási és káprázási fokozatot, továbbá az alábbi névleges megvilágítási értékeket kell biztosítani:

- irodahelyiségek természetes fényre orientált munkahely kialakítással, kizárólag ablak közelében elhelyezve: 300 lux,
- irodahelyiségek: 500 lux,
- magas reflexióval: 750 lux,
- nagyméretű irodák közepes reflexióval: 1000 lux,
- rajzterem, műszaki rajzolás: 750 lux,
- üléstermek és tárgyalótermek: 300 lux,
- fogadóhelyiségek: 100 lux,
- vendégforgalmat lebonyolító helyiségek: 200 lux,
- adatfeldolgozó, számítógépes termek: 500 lux

A belső téri mesterséges világítás világítástechnikai jellemzőinek megfelelőségét rendszeresen ellenőrizni kell. A világítóberendezések kialakítása és elhelyezése nem jelenthet baleseti veszélyt a dolgozókra.

22.2 Tisztálkodó- és mellékhelyiségek

A munkavállalók részére mosdóhelyiséget - amennyiben lehetséges, úgy zuhanyozóhelyiséget - kell biztosítani, ha az általuk végzett tevékenység fajtája vagy egyéb egészségügyi ok ezt szükségessé teszi. Ha mosdóhelyiség kialakítására nincs szükség - mint az irodákban általában -, akkor a munkahely környezetében folyó vizes kézmosási, illetve mosdási lehetőséget kell biztosítani úgy, hogy a higiénés követelmények megtarthatók legyenek, és a kéz szárításához megfelelő eszköz vagy berendezés álljon rendelkezésre. A munkavállalók részére a munkahelyek közelében elkülönített mellékhelyiségeket kell biztosítani, elegendő számú WC-vel és kézmosóval, külön a férfiak és külön a nők részére.

22.3 Elsősegély

Minden munkahelyen és műszakban a tevékenység és a munkafolyamatok veszélyességétől, illetve az ott dolgozók számától függően kialakított elsősegélynyújtó felszerelést vagy mentő-dobozt és a munkavállalók közül kiképzett, elsősegélynyújtásra kijelölt személy jelenlétét kell biztosítani. Az elsősegélynyújtó felszerelést, a mentődobozt, megfelelő mennyiségben és minőségben, jól látható, könnyen és gyorsan elérhető, szennyeződéstől védett helyen kell készenlétben tartani.

Gondoskodni kell az elhasznált, lejárt, használhatatlan eszközök pótlásáról.

22.4. Megváltozott munkaképességű munkavállaló

A megváltozott munkaképességű munkavállalók adottságaira az irodai munkahelyek kialakításánál figyelemmel kell lenni. Azokon a munkahelyeken, ahol ilyen munkavállalókat kívánnak foglalkoztatni, az ajtókat, az átjárókat, a szint béli különbségeket áthidalókat, a lépcsőket, a zuhanyozókat, a mosdókat és a munkahellyel összefüggő berendezéseket a testi adottságaiknak megfelelően, illetve megváltozott munkaképességükre figyelemmel kell kialakítani vagy szükség esetén átalakítani.

A megváltozott munkaképességű munkavállalók részére munkahelyükön biztosítani kell az egészséges és biztonságos munkavégzésükhöz szükséges, általuk felismerhető jelzéseket.

22.5. Zajvédelem

Fokozott figyelmet igénylő munkavégzés során, a dolgozót érő zaj egyenértékű A-hangnyomásszintje - egyéni hallásvédő eszköz alkalmazása nélkül - sem haladhatja meg az alábbi értékeket:

- speciális orvosi vizsgálóhelyiségek (CT, UH, MR, RTG stb.), olvasótermek: 40 dB,
- orvosi rendelők, repülés irányítói munkahelyek, zajvédelmi szempontból fokozottan igényes irodai munkahelyek (tervező, programozó, kutató-fejlesztő labor zajforrás nélkül stb.): 50 dB,
- irodai munkahelyek, ügyfélirodák, analitikai laboratóriumok: 60 dB,
- művezetői irodák, zajvédő fülkék, vezérlőpult vagy vezérlőfülke telefonos kapcsolattal, mikroelektronikai és mikrofinommechanikai munkahelyek, telefonközpontok, diszpécserközpontok: 65 dB.

22.6. Képernyő előtti munkavégzés

A számítógépek használatának általánossá válása következtében szinte minden irodában figyelemmel kell lenni **az 50/1999. (XI. 3.) EÜM rendelet előírásaira is, amely a**

képernyő előtti munkavégzés minimális egészségügyi és biztonsági követelményeit tartalmazza.

Ezt a rendeletet alkalmazni kell ugyanis minden olyan, szervezett munkavégzés keretében foglalkoztatott munkavállalóra, aki napi munkaidejéből legalább 4 órán keresztül rendszeresen képernyős eszközt használ. A rendeletben foglaltak teljesítését az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat ellenőrzi.

22.6.1. Képernyős eszköz

Képernyős eszköznek minősül a számjegy-, betű-, grafikus képsorokat képernyőn megjelenítő készülék, függetlenül az alkalmazott megjelenítési folyamatától.

A rendelet hatálya nem terjed ki ugyanakkor többek közt az olyan hordozható rendszerekre, amelyeket a munkahelyen nem tartósan használnak, illetve a számológépekre, pénztárgépekre és olyan egyéb készülékekre, amelyek - azok közvetlen használatát biztosító - kisméretű, adatokat vagy mérési eredményeket mutató képernyővel vannak ellátva, továbbá az „ablakos írógépek” elnevezésű, hagyományos típusú villamos, elektronikus írógépekre.

22.6.2. Kockázatok

A munkáltató a munkavédelmi kockázatbecslés, -értékelés során, valamint a képernyős munka-helyen történő munkavégzés egészségi és biztonsági feltételeinek rendszeres ellenőrzése alkalmával folyamatosan vizsgálja az alábbi kockázatok előfordulását:

- látásromlást előidéző tényezők,
- pszichés (mentális) megterhelés,
- fizikai állapotromlást előidéző tényezők.

22.6.3. Képernyős munkahely

Képernyős munkahelynek minősül az olyan munkaeszközök együttese, amelyhez a képernyős eszközön kívül csatlakozhat adatbeviteli eszköz (billentyűzet, szkennel, kamera, egyéb adatbeviteli eszköz), egyéb perifériák (mutatóeszköz, nyomtató, plotter, lemezegység, modem stb.), de idesorolandók az esetleges tartozékok, az ember-gép kapcsolatot meghatározó szoftver, az irattartó, a munkaszék, a munkaasztal vagy munkafelület, a telefon, valamint a közvetlen munkakörnyezet.

22.6.4. Képernyő előtt tölthető idő

A munkáltató a munkafolyamatokat úgy szervezi meg, hogy a folyamatos képernyő előtti munkavégzést óránként legalább tízperces - össze nem vonható - szünetek szakítsák meg, továbbá a képernyő előtti tényleges munkavégzés összes ideje a napi hat órát ne haladja meg.

Amennyiben a képernyő előtti munkavégzés megszakítása a munkavégzés céljára tekintettel más életét, testi épségét, valamint egyes vagyontárgyak biztonságát veszélyezteti, vagy az adott technológia miatt nem lehetséges, a munkáltató úgy szervezi meg a munkahelyen a napi munkavégzést, hogy a munkavállalót érő képernyő előtti megterhelés csökkentése érdekében a képernyős munkavégzést rendszeres időszakonként - a munka jellegéhez igazodóan a veszélyhelyzet kizárásával - szünetekkel szakítsák meg, vagy más tevékenységgel cserélik fel. A munkavégzés megszakitásának egyszeri időtartama ebben az esetben sem lehet kevesebb, mint tíz perc, és a képernyő előtti tényleges munkavégzés összes ideje nem haladhatja meg a napi munkaidő hetvenöt százalékát.

22.6.5. Szem- és látásvizsgálat

A munkáltató köteles a foglalkozás-egészségügyi orvosnál kezdeményezni a munkavállaló szem- és látásvizsgálatának elvégzését

- a képernyős munkakörben történő foglalkoztatás megkezdése előtt (képernyős munkakörnek minősül az olyan munkakör, amely a munkavállaló napi munkaidejéből legalább négy órában képernyős munkahelyen képernyős eszköz használatát igényli, ideértve a képernyő figyelésével végzett munkát is),
- ezt követően kétévenként,

- amennyiben olyan látási panasza jelentkezik, amely a képernyős munkával hozható összefüggésbe.

A munkavállaló - az egyébként kötelező időszakos alkalmassági vizsgálatokon túlmenően - köteles a fent említett vizsgálaton részt venni.

22.6.6. Szemészeti szakvizsgálat

A vizsgálatot az orvos végzi el, és indokolt esetben a munkavállalót szemészeti szakvizsgálatra utalja be. Ha például a munkavállalót foglalkoztató munkáltatónál működő orvos megállapítja, hogy a munkavállaló részére a képernyő előtti éles látást biztosító szemüveg válhat szükségessé. Képernyő előtti munkavégzéshez éles látást biztosító szemüvegnek minősül a szemészeti szakvizsgálat eredményeként meghatározott, a képernyő előtti munkavégzéshez szükséges szemüveglencse, és ennek a lencsének a rendeltetésszerű használatához szükséges keret, ide nem értve a munkavállaló által a képernyő előtti munkavégzéstől függetlenül egyébként is használt szemüveget vagy kontaktlencsét.

Ha a szemészeti szakvizsgálat eredményeként indokolt, illetve a munkavállaló által használt szemüveg vagy kontaktlencse a képernyő előtti munkavégzéshez nem megfelelő, a munkáltatónak el kell látnia a munkavállalót a minimálisan szükséges, a képernyő előtti munkavégzéshez éles látást biztosító szemüveggel. Ennek, valamint a vizsgálatoknak a költségei a munkáltatót terhelik.

22.6.7. Tájékoztató

A munkáltatónak biztosítani kell a munkavállaló, illetve képviselői számára a tájékoztatást, az oktatást és a konzultációt nemcsak a képernyős munkahelyek kialakítása előtt, hanem azok fenntartása és korszerűsítése során egyaránt.

22.6.8. A képernyős munkahely kialakításának minimális követelményei

A képernyős berendezést úgy kell kialakítani, üzembe helyezni, illetve üzemben tartani, hogy rendeltetésszerű használat esetén ne jelentsen egészségi kockázatot vagy balesetveszélyt a munkavállalók számára.

22.6.8.1. Képernyő

A képernyőn megjelenő jelek jól definiáltak és világos formájúak, megfelelő méretűek legyenek, a jelek és a sorok közötti megfelelő térközzel. A képernyőn megjelenő kép legyen stabil, villódzásnak vagy az instabilitás más formájának nem szabad előfordulnia. A fényesség, illetve a jelek és a háttér közötti kontraszt legyen a használó által könnyen állítható és a környezeti feltételekhez könnyen hozzáigazítható. A képernyő a használó igényeinek megfelelően legyen könnyen és szabadon elfordítható, dönthető. A képernyő legyen mentes olyan tükröződéstől és fényvisszaverődéstől, amely a használónak kényelmetlenséget, látási nehézséget okozhat.

Külön monitorpolcot vagy állítható asztalt is kell biztosítani a dolgozó számára.

22.6.8.2. Billentyűzet

A billentyűzetnek dönthetőnek és a monitortól különállónak kell lennie annak érdekében, hogy a használó kényelmes munkatesttartást vehessen fel, karja és keze ne fáradjon el. A billentyűzet előtt legyen elég hely ahhoz, hogy a számítógép-kezelő kezét és csuklóját megtámaszthassa. A billentyűzet felszíne legyen fénytelen, a fényvisszaverődés elkerülése érdekében. A billentyűkön lévő jeleknek egymástól könnyen megkülönböztethetőknek és a munkahelyzetből jól olvashatóknak kell lenniük.

22.6.8.3. Munkaasztal vagy munkafelület

A munkaasztal vagy munkafelület legyen olyan nem fényvisszaverő felületű és nagyságú, hogy biztosítsa a monitor, a billentyűzet, az iratok és a csatlakozó eszközök rugalmas elrendezését. A laptartó akkor megfelelő, ha állítható, és a használó számára kényelmes olvashatóságot biztosító helyzetben rögzíthető.

22.6.8.4 Munkaszék

A munkaszék legyen stabil, továbbá biztosítsa a használó könnyű, szabad mozgását és

kényelmes testhelyzetét. A szék magassága legyen könnyen állítható. A szék támlája legyen magasságában állítható és dönthető. Igény esetén lábtámaszt vagy saroktámaszt, illetve kartámaszt kell biztosítani.

22.6.8.5. Térkövetelmények

A munkahelyet úgy kell megtervezni és méretezni, hogy a használonak legyen elegendő tere testhelyzete és mozgásai változtatásához.

22.6.8.6. Megvilágítás

Az általános, illetve helyi világítás (munkalámpa) biztosítson kielégítő megvilágítást és megfelelő kontrasztot a képernyő és a háttérkörnyezet között, tekintetbe véve a munka jellegét és a használó látási követelményeit.

A képernyőre és más munkaeszközökre vetődő, zavaró tükröződést és fényvisszaverődést oly módon kell megelőzni, hogy a képernyős munkahely telepítésekor a munkaterem és a munkahely megtervezését összehangolják a mesterséges fényforrások elhelyezésével és műszaki jellemzőivel.

22.6.8.7. Tükröződés és fényvisszaverődés

A képernyős munkahelyeket úgy kell megtervezni, hogy a fényforrások (ablakok és más nyílások, átlátszó vagy áttetsző falak), világosra festett berendezési tárgyak vagy falak ne okozzanak közvetlen fényvisszaverődést, és amennyire csak lehetséges, ne idézzenek elő tükröződést a képernyőn. Az ablakokat igazítható takaróeszközök megfelelő rendszerével kell ellátni, hogy a képernyős munkahelyre eső nappali megvilágítást csökkenteni lehessen.

22.6.8.8. Zaj

A munkahelyhez tartozó berendezések okozta zajt figyelembe kell venni a munkahely berendezésekor, különös tekintettel arra, hogy ne zavarja a figyelmet és a beszédmegértést.

22.6.8.9. Klíma

A munkahelyhez tartozó berendezések nem fejleszthetnek olyan mennyiségű hőt, hogy az a munkavállalónak diszkomfortérzést okozzon. A használó legyen védve a sugárzó és áramló hőhatásoktól és az asztal alatt hőt termelő berendezésektől. A páratartalmat megfelelő szinten kell biztosítani és tartani.

22.6.8.10. Sugárzás

Minden sugárzást a látható fénysugárzás kivételével, a használó egészsége és biztonsága szempontjából elhanyagolható szintre kell korlátozni.

22.6.8.11. Szoftverek

A szoftver tervezése, kiválasztása, bevezetése és módosítása, a képernyős munkafeladatok megtervezése során a munkáltatónak figyelembe kell vennie a következőket:

- a szoftver feleljen meg a feladatnak,
- a szoftver minden betűt a magyar helyesírásnak megfelelő formában jelenítsen meg a képernyőn és a nyomtatásban,
- a szoftver legyen könnyen használható, és szükség esetén a számítógépkezelő ismeret- és tapasztalatszintjéhez igazítható, rendelkezzen magyar nyelvű súgóval, semmilyen a munkavállaló teljesítményére vonatkozó mennyiségi vagy minőségi ellenőrzési lehetőséget nem szabad igénybe venni a dolgozók tudomása nélkül,
- a rendszerek a képernyő előtt dolgozóhoz alkalmazkodó formátumban és ütemben jelezzék ki az információkat,
- alkalmazni kell a szoftverergonómia elveit, különösen az ember által végzett adatbeviteli és adatfeldolgozási feladatokban,
- a rendszerek biztosítsanak visszajelzést a munkavállalóknak a teljesítményükről.

22.7. A munkáltató felelőssége

A munkáltató felelős azért, hogy:

- a munkahelynek minősülő épületek, építmények a használatuk jellegének megfelelő

szerkezetűek és szilárdságúak legyenek;

- olyan villamos berendezéseket alkalmazzon, amelyek nem okoznak tűz- vagy robbanás veszélyt;
- a munkavállalók és a munkavégzés hatókörében tartózkodók védve legyenek a közvetlen vagy közvetett érintés okozta villamos baleseti veszélyekkel szemben;
- az anyagokat és a védőberendezéseket a feszültségre, a munkavégzési körülményekre és a villamos berendezéseket használó munkavállalók szakképzettségére figyelemmel válasszák meg.

22. 8. Menekülési utak és vészkijáratok

- A menekülési utakat és a vészkijáratokat szabadon kell hagyni, azoknak a lehető legrövidebb úton a szabadba vagy valamely biztonságos területre kell vezetniük. A menekülési utakat és a vészkijáratokat úgy kell kialakítani, megjelölni, és olyan állapotban kell tartani, hogy azok a munkavállalók gyorsan és biztonságosan el tudják hagyni a munkahelyeiket, illetve szükség esetén gyorsan kimenthetők legyenek.
- A vészkijáratok és a hozzájuk vezető útvonalak számát, méretét, illetve kialakításukat a munkahelyek igénybevételétől, felszereltségétől és méreteitől függően, az ott tartózkodó személyek legnagyobb létszámából kiindulva kell megtervezni.
- Csak kifelé, a menekülés irányába nyitható vészkijáratok alkalmazhatók. A vészkijáratokat nem szabad úgy lezárni vagy rögzíteni, hogy azokat vészhelyzetben ne lehessen használni. Toló- vagy forgóajtó vészkijárat céljára nem alkalmazható.
- A vészkijáratok ajtókat nem szabad kulcsra zárni. A vészkijáratok útvonalakat és kijáratokat, valamint a hozzájuk vezető közlekedési útvonalakat és ajtókat szabadon kell hagyni, hogy azok bármikor akadálytalanul használhatók legyenek.
- A vészkijáratok útvonalakat és ajtókat olyan vészvilágítással kell ellátni, amely áramkimaradás esetén is működőképes, és a szükséges megvilágítást biztosítja.
- A vészkijáratok útvonalakban elhelyezkedő ajtókat a vonatkozó jogszabályok szerinti jelölésekkel kell ellátni. Biztosítani kell, hogy ezek az ajtók belülről, külön segítség nélkül, bármikor nyithatóak legyenek, ha a munkahelyeken munkavállalók, illetve a munkavégzés hatókörében lévő más személyek tartózkodnak.

22. 9. Munkahelyi hulladékkezelés

- A termelési (nem veszélyes) és települési (kommunális) szilárd hulladékot (szemetet) a munkahelyen elkülönítve kell gyűjteni és tárolni. A nem veszélyes, bomló, szerves anyagot tartalmazó, valamint a bűzös termelési hulladékot fedett, résmentes, mosható, fertőtleníthető, pormentes ürítést biztosító tartályban vagy konténerben kell gyűjteni.
- A gyűjtőtartályokat a munkahelyről az erre a célra kijelölt tárolóhelyre naponta be kell gyűjteni, és onnan rendszeresen, de legalább hetente kétszer el kell szállítani. A tárolóhelyen a hulladék nem szennyezheti a környezetet. A tárolóhelynek tisztán tartónak kell lennie, követelmény továbbá, hogy az rendelkezzen vízvételi és szennyvízkiöntő lehetőséggel, illetve megközelíthető legyen szállító járművel.
- A hulladék gyűjtésére szolgáló tartályokat naponta, a tárolóhelyeket, illetve környezetüket rendszeresen, de legalább hetente két alkalommal kell tisztítani és fertőtleníteni, illetve szükség szerint gondoskodni kell a rovarok, rágcsálók irtásáról

22.10. Villamos berendezésekkel kapcsolatos veszélyek

- Villamos kimenetek környezetében történő nedves tisztítás előtt megfelelő óvintézkedéseket kell tenni.
- Vizes tisztítást ne alkalmazzanak olyan helyen, ahol a padlón villamos kábelek vannak.
- Ne alkalmazzanak vizes tisztítást villamos berendezések takarítására.

- Villamos berendezéseket nedves kézzel ne érintsenek.
- Az villamos készülékek használatakor ellenőrizték azok állapotát: vezeték, csatlakozó nem sérült-e. Az ilyen készülékek dupla szigetelésűek legyenek.
- Villamos szekrényt ne nyissanak ki és ne kapcsolják ki-vagy be a megszakító kapcsolókat.
- Ne alkalmazzanak vízpermetet (viráglocsolás) olyan helyeken, ahol villamos készülékek, berendezések vannak. Pl: villamos szekrény, lámpák, megszakító kapcsolók, stb.

22.11. Takarítás

Mindenkinek ismerni kell a tisztítószer jellemzőit, ill. azokkal kapcsolatos kockázatokat, továbbá a szükséges teendőket az anyagok kiömlése, bőrrel, szemmel történő érintkezése esetén. (havária csomag). El kell olvasni az instrukciókat a tisztítószer címkéin, Ne keverjenek össze különböző tisztító szereket (reakcióba léphetnek egymással! Pl: hypó és sav. összekeveredéséből nagyon veszélyes, klór keletkezik!!) A tisztítószer tárolása és szállítása csak megfelelően zárt, feliratozott, fel címkézett edényben történjen.

22.12. Tűzjelzés és tűzoltás

- Az épületek méretétől és használatától, a bennük lévő berendezésektől, felszereléstől, az ott lévő anyagok fizikai és vegyi tulajdonságaitól, valamint az ott tartózkodó személyek lehetséges legnagyobb számától függően a munkahelyeket tűz oltására alkalmas készülékkel, illetve tűzérzékelő, jelző- és riasztóberendezéssel, rendszerrel kell ellátni.
- Nem automatikus, egyszerűen használható tűzoltó készülékeket kell alkalmazni, amelyeket úgy kell elhelyezni, hogy könnyen hozzáférhetőnek kell legyenek. A készülékek elhelyezésére jelzésekkel kell utalni.
- A tűz és káreset színhelyét a tűzvizsgálat befejezéséig a lehetőségekhez mérten, változatlanul kell tartani.

22.13. Tűz

Tűz esetében az Állami Tűzoltóságot kell értesíteni a 105, vagy 112 számon a következő információk megadásával:

- ✓ a tüzeset pontos helye, címe
- ✓ hol, mi ég, milyen jellegű a káreset,
- ✓ mit veszélyeztet a tűz,
- ✓ van-e emberélet veszélyben,
- ✓ jelzést adó személy neve, beosztása, a távbeszélő készülék hívószáma.

22.14. Az épület, munkaterület elhagyása, menekülés, kiúrtás:

A munkavállalóknak a vészleállítási feladatokat - riasztáskor - az alábbiak szerint kell elvégezniük:

- 1) villamos berendezések feszültségmentesítése,
- 2) pótolhatatlan dokumentumok biztonságba helyezése,
- 3) nyílászárók bezárása a helyiség elhagyása előtt,
- 4) segédkezés a menekülésben az arra rászorulóknak.

22.14.1. A tűzoltásban való közreműködés - Cselekvési terv

1. Az adott vészhelyzetben a helyszínen (munkaterületen) tartózkodó legmagasabb szintű vezető, mint tűzoltásvezető utasításai alapján végezzék az oltási, mentési munkákat, a tűzoltóság megérkezéséig.
2. A munkavállalók csak olyan feladattal bízhatók meg, amelynek során testi épségüket és egészségüket nem veszélyeztetik, ezért füsttel részben telített helyiségbe semmilyen okkal nem küldhetők be. Ilyen veszélyes térben csak megfelelő védőruhával és légzésvédő felszereléssel ellátott hivatásos tűzoltó tevékenykedhet.

3. Ha testi épségüket nem veszélyezteti, minden 18 év feletti állampolgár köteles az oltási, mentési és kárelhárítási feladatokban részt venni meghatározott vezetői utasításra.
4. A tűz oltását késedelem nélkül meg kell kezdeni az adott tűz oltására legalkalmasabb eszközzel, készüléssel, berendezéssel vagy kéziszerszámmal.
5. A tűz oltását - amíg ez életveszély nélkül lehetséges - megszakítás nélkül folytatni szükséges, a tűz terjedését meg kell akadályozni a tűzoltóság kiérkezéséig, illetve a tűz teljes eloltásáig.
6. Tilos és életveszélyes bármilyen villamos berendezés, vagy tűzveszélyes folyadék tűzének vízzel történő oltása.
7. A kiérkező első hivatásos tűzoltó egység parancsnoka a tűzoltás irányítását átveszi, a továbbiakban a Parancsnok utasításai szerint kell eljárni.
8. A veszélyeztetett helyszín elhagyása után a dolgozóknak kötelességük az előre kijelölt a Tűzriadó Tervben meghatározott gyülekező helyre menni. (létszám ellenőrzés)

22.14.2. A Tűzriadó Tervben foglaltak minden munkavállalóra, a területen munkát végzőkre, valamint az ott tartózkodó vendégekre, vagy ott munkát végző dolgozókra, alvállalkozókra kötelező érvényű, be nem tartása szabálysértésnek minősül ami felelősségre vonással jár.

23. Gáz csatlakozó vezetékek és fogyasztói berendezések létesítési és üzemeltetési műszaki-biztonsági szabályzat (GMBSZ)

A földgázszállító rendszer üzembiztos működtetéséhez szükséges a rendszeres karbantartás, a hibás, kopott, elhasználódó alkatrészek cseréje.

A nagynyomású földgázszállító vezetékek állapotát az FGSZ Zrt. szakemberei rendszeresen ellenőrzik, a feltárt hibákat pedig, ha lehet, a vezetékek leállításával javítják ki. Ez nem minden esetben lehetséges, alkalmanként egyes távvezetési szakaszokat le kell választani a szállítórendszeről. Ilyenkor egyes régiókban a gázszolgáltatás folytonossága is megszakadhat. A gáztörvény szerint gázfogyasztókat érintő karbantartási feladatok végrehajtására maximum 48 órás időtartamra lehet előre tervezetten megszakítani a földgázszállítást. Ahhoz, hogy ennyi idő alatt a munkálatokat el tudják végezni, megfeszített, folyamatos munkavégzésre van szükség.

23.1. A gázszerelővel szembeni képesítési és egyéb követelmények

A gázszerelőnek rendelkeznie kell egy fényképes igazolvánnyal, amely a szerelő nevének, igazolványszámának és érvényességi idején túl szakmai képesítését és az általa végezhető tevékenységeket is tartalmazza. A gázkészülékek javítását és ellenőrzését csak olyan szerelő végezheti el, akinek az igazolványában nemcsak a gázvezetékek, hanem kifejezetten a gázkészülékek szerelése is szerepel. Továbbá itt szerepel, ha a gázszerelő jogosult műszaki-biztonsági felülvizsgálatra is. A regisztrált gázszerelők, illetve a felülvizsgálatra jogosult gázszerelők listája megtalálható a Magyar Kereskedelmi Engedélyezési Hivatal honlapján. Ezen felül általában a gázkészülékeket gyártó cégek is biztosítanak szervizpartnereik részére igazolást arról, hogy milyen feladatok elvégzésére jogosult az általuk ajánlott gázszerelő.

A gáz csatlakozóvezetékekre, a felhasználói berendezésekre, a telephelyi vezetésekre vonatkozó műszaki biztonsági előírásokról és az ezekkel összefüggő hatósági feladatokról a **11/2013.(III.21.) NGM rendelet** tartalmaz előírásokat.

23.2. A magyar földgázszállító vezetékrendszer

Magyarországon az FGSZ Zrt. és az MGT Zrt. rendelkezik szállítási rendszerüzemeltetői engedéllyel. Előbbi cég a tulajdonosa és az üzemeltetője a közel 5800 km hosszúságú

hazai nagynyomású földgázszállító vezetékrendszernek. Az FGSZ rendszere behálózta országunkat, hogy hazánk bármely pontján fekvő településre eljusson a vezetékes földgáz, ezzel biztosítva a gáz előnyeit, kényelmét.

A gázvezetékrendszer jellemző átmérője 100-1400 mm, üzemnyomása 40-75 bar, átlag-életkora közel 30 év.

A földgáz jellegzetes szaga a nagyon kis mennyiségben adagolt speciális szagosító anyagtól származik, ami a tetrahidrotiofén - THT, $(\text{CH}_2)_4\text{S}$ - és a terc-butil-merkaptán - TBM, $(\text{CH}_3)_3\text{CSH}$ - fele-fele arányú keveréke.

A gázszagosítás célja a gázszivárgás észlelésének könnyítése, és ezáltal a robbanásveszély gyorsabb elhárítása.

A víztartalom általában nagyon kicsi (10-40 mg/m³), ezt a gázszállító eltávolítja (fagyásveszély).

Egy m³ földgáz teljes mértékű elégetéséhez megközelítőleg 10 m³ levegő szükséges. A földgáz tökéletes égése során két lánggal ég, káros égéstermékek, füst, korom, hamu nélkül, igen alacsony szénmonoxid- és kéndioxid-kibocsátással, ezáltal környezetvédelmi szempontból a legtisztább energiahordozók egyike és nagymértékben hozzájárul az üvegházhatás mérsékléséhez.

A földgáz robbanóképes elegyet alkot, ha a levegővel 5-15% közötti arányban elegyedik. A földgázt biztonsági okokból szagosítják, hogy esetleges szivárgása már a gyúlékony elegyet képző koncentráció alatt is érezhető legyen. A szagosító anyagot általában a nemzeti gázszállítók rendszeren adagolják a földgázhoz, így a kereskedőkhöz, szolgáltatókhoz már szagosított gáz érkezik.

A földgáz nem mérgező, a levegőnél könnyebb (sűrűsége megközelítőleg 0,68 kg/m³ míg a levegőé 1,293 kg/m³).

A földgáz mennyiségét Magyarországon gáztechnikai normál köbméterben mérik (1 m³ megfelel annak a gázmennyiségnek, melynek térfogata 1,01325 bar nyomáson és 15°C-on 1 m³), de a fogyasztókkal az energiataralma alapján, MJ-ban számolnak el. Az energiataralom a gáz-összetételtől függő fűtőérték (MJ/m³) és a mennyiség (m³) szorzata.

23.3 Jogsabályok

- Nyomástartó berendezések, gázpalackok, gázfogyasztó készülékekről szóló norma
- 22/1998. (IV. 17.) IKIM rendelet egyes gázfogyasztó készülékek kialakításáról és megfelelőségének tanúsításáról
- 9/2001. (IV. 5.) GM rendelet a nyomástartó berendezések és rendszerek biztonsági követelményeiről és megfelelőség tanúsításáról
- 8/2002. (II. 16.) GM rendelet a potenciálisan robbanásveszélyes környezetben történő alkalmazásra szánt berendezések, védelmi rendszerek vizsgálatáról és tanúsításáról
- 94/2003. (XII. 18.) GKM rendelet a cseppfolyós propán-, butángázok és ezek elegyei tartályban vagy palackban történő forgalmazásának szabályairól és hatósági felügyeletéről
- 8/2010. (VIII. 6.) NFM rendelet PB töltő és tároló üzemek biztonsági szabályzatáról
- 13/2010. (III. 4.) KHEM rendelet az Általános Robbantási Biztonsági Szabályzatról
- 29/2011. (VIII. 31.) NGM rendelet szállítható nyomástartó berendezések biztonsági követelményeiről és megfelelőség tanúsításáról
- 35/2014. (XI. 19.) NGM rendelet egyes szállítható nyomástartó berendezések üzemeltetésével kapcsolatban műszaki biztonsági követelményekről és a Gázpalack Biztonsági Szabályzatról
- 1/2016. (I. 5.) NGM rendelete a veszélyes folyadékok vagy olvadékok tárolótartályainak, tároló-létesítményeinek műszaki biztonsági követelményeiről, hatósági felügyeletéről

- 2/2016. (I. 5.) NGM rendelete a nyomástartó berendezések, a töltő berendezések, a kisteljesítményű sűrített gáztöltő berendezések műszaki-biztonsági hatósági felügyeletéről és az autógáz tartályok időszakos ellenőrzéséről

23.4. Üzemeltetés

A felhasználó köteles a **11/2013.(III.21.) NGM rendelet** hatálya alá tartozó csatlakozóvezeteket, telephelyi vezetéket felhasználói berendezést rendeltetéseszerű állapotban tartani, rendeltetészerűen üzemeltetni, a szükséges ellenőrzéseket és karbantartásokat a gyártói előírások alapján rendszere-sen elvégeztetni, a műszaki biztonsági előírásokat betartatni, valamint a Hatóság, a földgázelosztó, a vezetékes PB-gáz szolgáltató vagy a telephelyi szolgáltató ellenőrzése során az ellenőrzés feltételeit biztosítani.

Ha a felhasználó a tevékenysége során rendellenességet észlel, köteles minden szükséges intézkedést megtenni a rendellenesség megszüntetése érdekében.

A gázfelhasználó technológia kezelését az egyes ipari és kereskedelmi tevékenységek gyakorlásához szükséges képzésekről szóló 21/2010. (V. 14.) NFGM rendeletben előírt képzettséggel rendelkező kezelő végezheti. A gázfelhasználó technológia biztonságos üzemeltetését lehetővé tévő kezelők létszámát a helyi adottságok figyelembevételével a felhasználónak kell meghatározni és biztosítani.

A gázfelhasználó technológiát üzemeltető felhasználónak a gyártó előírásait figyelembe véve **üzemeltetési utasítást** kell készítenie, mely tartalmazza a gázfelhasználó technológia indítására, normál üzemmódjára, leállítására, vészleállítására vonatkozó eljárásokat és az esetleg bekövetkező rendkívüli események esetében szükséges teendőket, illetve köteles minden szükséges intézkedést megtenni a rendellenesség elhárítása érdekében. A felhasználó köteles a gázfelhasználó technológia **műszaki-biztonsági felülvizsgálatát** az üzembe helyezés évét követő első évben és ezt követően évente elvégeztetni.

A műszaki-biztonsági felülvizsgálatot a gázszerelő engedélyezéséről és nyilvántartásáról szóló 30/2009. (XI. 26.) NFGM 2. melléklet 3. pontja szerinti, műszaki biztonsági felülvizsgálatra jogosító engedéllyel rendelkező gázszerelő végezheti.

A műszaki-biztonsági felülvizsgálat során az üzembe helyezéskor hatályos műszaki-biztonsági szabályoknak való megfelelést, továbbá a biztonságos üzemeltetést befolyásoló feltételeket kell ellenőrizni.

A műszaki-biztonsági felülvizsgálatról a Műszaki Biztonsági Szabályzat 7.9. pontjában meghatározott tartalommal a felülvizsgálatot végző gázszerelőnek **jegyzőkönyvet** kell készítenie, és annak egy példányát a felhasználónak igazolható módon át kell adni, egy példányát pedig a földgázelosztó, a vezetékes PB-gáz szolgáltató vagy a telephelyi szolgáltató részére 8 napon belül megküldeni. A jegyzőkönyvet a felhasználó köteles a következő felülvizsgálatot követő 30 napig megőrizni. A földgázelosztó, a vezetékes PB-gáz szolgáltató vagy a telephelyi szolgáltató a jegyzőkönyvet köteles nyilvántartani. Amennyiben a műszaki biztonsági felülvizsgálat a 70 kW együttes hőterhelést meghaladó gázfelhasználó technológia további üzemelésre való alkalmatlanságát állapította meg, a földgázelosztó, a vezetékes PB-gáz szolgáltató a telephelyi szolgáltató az ellenőrzési jegyzőkönyv másolatának megküldésével soron kívül értesíti a Hatóságot.

A sziget üzemmódban működő biogáz üzemek esetében nem kell a földgázelosztó, a vezetékes PB-gáz szolgáltató vagy a telephelyi szolgáltató részére megküldeni a jegyzőkönyvet. A jegyzőkönyveket a felhasználó köteles a felhasználói berendezés üzemeltetésének teljes időtartama alatt megőrizni.

23.4.1 Eljárás rendkívüli esemény alkalmával

A csatlakozó vezetékkel, telephelyi vezetékkel és felhasználói berendezéssel kapcsolatos rendkívüli eseményeket lakossági fogyasztó esetében a földgázelosztó, a vezetékes PB-gáz szolgáltató vagy a telephelyi szolgáltató, más esetben a felhasználó

köteles a **Hatóságnak haladéktalanul bejelenteni, majd a bejelentést 24 órán belül írásban megerősíteni.**

A felhasználó köteles gondoskodni arról, hogy a rendkívüli esemény vizsgálatáig **a helyszín érintetlen maradjon.** A földgázelosztó, a vezetékes PB-gáz szolgáltató, a telephelyi szolgáltató és a felhasználó rendkívüli esemény esetében köteles **minden olyan intézkedést megtenni, amely a veszélyeztetést és a kár mértékét a legkisebbre korlátozza.** Ezek során az emberi élet vagy testi épség, továbbá jelentős érték megóvása érdekében engedélyt adhat a helyszín megváltoztatására, ez esetben a helyszínről rajzot vagy fényképfelvételt kell készíteni. A tárgyi bizonyítéknak minősülő eszközöket meg kell őriznie.

A Hatóság hivatalból kivizsgálja a berendezéssel, létesítménnyel folytatott tevékenység során bekövetkezett rendkívüli eseményt. A Hatóság a vizsgálatra bizottságot alakíthat. A bizottsági munkát a Hatóságnak a vizsgálatra kijelölt képviselője irányítja. A hatósági vizsgálat nem érinti a felhasználónak vagy az egyetemes szolgáltatónak más jogszabályban előírt vizsgálati kötelezettségét.

A rendkívüli esemény kivizsgálását a bejelentés után haladéktalanul meg kell kezdeni. Ha a rendkívüli eseménnyel kapcsolatban büntetőeljárás is indult, a Hatóságnak a vizsgálatot ettől függetlenül le kell folytatnia, és a két eljárás során szükségessé váló együttműködést biztosítania kell.

A Hatóság az eljárás során, a vizsgálat befejezése előtt is megtilthatja, korlátozhatja, engedélyhez kötheti a berendezés, létesítmény használatát és megszakíthatja az újra használatba vétel feltételeit.

A Hatóság a vizsgálat lezárásakor megállapítja a rendkívüli esemény okát és körülményeit.

A Hatóság a rendkívüli eseménnyel összefüggésben bűncselekmény alapos gyanúja esetén büntetőfeljelentést tesz; szabálysértés esetén az illetékes szabálysértési hatóságnál szabálysértési eljárást kezdeményez.

23.4.2. Műszaki biztonsági követelmények

A **11/2013.(III.21.) NGM rendelet** hatálya alá tartozó csatlakozó vezetékeket, telephelyi vezetékeket, felhasználói berendezéseket, technológiákat úgy kell megtervezni, létesíteni, telepíteni, üzembe helyezni, üzemeltetni és rendszeresen karbantartani, hogy az megfeleljen a **Műszaki Biztonsági Szabályzatban** meghatározott műszaki biztonsági követelményeknek.

A Műszaki Biztonsági Szabályzatban foglalt egyes műszaki előírásoktól, a hivatkozott szabványoktól a tervező eltérhet, ha a Műszaki Biztonsági Szabályzat 3.1.2. pontja alapján igazolja a Hatóság előtt, hogy a Műszaki Biztonsági Szabályzat előírásai szerint elérhető műszaki biztonsági szintet más módon is biztosítani tudja. A megfelelő műszaki biztonsági szint eléréséről, fenntartásáról a tervezőnek, a kivitelezőnek, a berendezés üzemeltetőjének a hatósági eljárás során írásban nyilatkoznia kell.

A rendelet hatálya alá tartozó tevékenység során alkalmazott szabványokat a nemzeti szabványosításról szóló törvényben foglaltak szerint kell alkalmazni.

24. Egy halálos áramütéses baleset részletes vizsgálati elemzése

Egy 19 éves férfi társasház építkezésén egy kölcsönként betonkeverő gépet tisztított. Tevékenysége során feltehetően áramütés érte, ami következtében elhalálozott. A betonkeverőhöz az áramot egy hosszabbítón keresztül a szomszéd házból juttatták el. A hatósági boncolás eredménye alapján idegenkezűsége utaló gyanús körülmény nem merült fel, a nevezett halálát balesetszerű áramütés következtében kialakuló szívmegeállás okozta.

A szakértői vizsgálat tárgyai:

- a baleset alkalmával használt betonkeverő gép,
- a betonkeverőt kiszolgáló villamos hosszabbító,
- a hatósági vizsgálatok során rögzített dokumentumok voltak.

Az elsődleges szakértői vizsgálatot a hatósági orvos szakértő, az igazságügyi villamosági, energetikai szakértő és az igazságügyi műszaki szakértő végezték.

A halálos baleset további vizsgálata során sor került a munkavédelmi szempontok alapján a balesetet okozó betonkeverő gép állapotának műszeres, mérésekkel igazolt, érintésvédelemi és szabványossági felülvizsgálatára is.

A vizsgálat megállapításai:

- a motorikus berendezés kapcsolója és a fázisjavító kondenzátor közötti kapcsolatot szétkötötték,
- a gépet meghajtó villanymotort háromfázisú betáplálás helyett egyfázisú hálózati tápfeszültségű működtetésre alakították át,
- a betonkeverő gép villamos berendezése szemmel láthatóan tömítetlen volt, a behatoló víz elleni védelem nem volt megfelelő,
- megállapítható, hogy az villamos szakismeretet nélkülöző, laikus barkács műszaki szerelésekkel tették lehetővé a betonkeverővel történő munkavégését,
- a betonkeverőről hiányzott az azonosítását tartalmazó adattábla.

A vizsgálat további megállapításai:

- A vizsgált ingatlanon a földelés bontódobozban található földelővezető keresztmetszete nem felelt meg az MSZ 2364- 540:1995 [543.1.2.] pontjának (a vizsgálat időpontjában 4 mm² keresztmetszetű vezetővel volt szerelve).
- A betonkeverőt a baleset időpontjában tápláló villamos hálózati dugaszolóaljzat érintésvédelme nem felelt meg az MSZ 172-1:1986 3.1.4. pont előírásának, mely szerint a védővezetős érintésvédelmeknek önműködően és gyorsan ki kell kapcsolniuk minden olyan testzárlatot, amely a megengedett feszültséghatárnál nagyobb érintési feszültséget okozhat. A dugaszolóaljzatot betápláló áramkör védelmére felszerelt olvadóbiztosítónál nem teljesült ez a követelmény.

A vizsgálat további megállapításai:

- Az MSZ 2364-471.2.3. pontjának előírása szerint a szabadtéren üzemeltetett villamos szerkezetek betáplálását 30 mA névleges kioldó hibaáramú áramvédő kapcsolóval javasolt kialakítani.
- Az MSZ 2364-412.5.1. szerint 30 mA-es névleges kioldó hibaáramú és ennél érzékenyebb áramvédő kapcsoló eszközök használata az áramütés elleni védelem kiegészítő módszere az egyéb védelmi módok meghibásodása vagy gondatlan kezelés esetére. Ez nem volt felszerelve.
- A baleset időpontjában a betonkeverőt tápláló villamos dugaszolóaljzat érintésvédelme nem felelt meg az MSZ 172- 1:1986 3.1.4. pontjának, valamint az MSZ 2364-471. 2.3. pontjának.

Az ok-okozati összefüggések elemzése alapján megállapítható, hogy a baleset elsődleges okai a következők voltak:

1. A betonkeverő gép életveszélyes állapotú villamos szerelvényezése;
2. A csatlakozókábelek szakszerűtlen toldása,
3. A fázisjavító kondenzátoregység vízhatlan burkolatának hiánya,
4. A villanymotor feszültség alatt álló részeit takaró burkolat hiánya
5. Az villamos kábelek bevezetésénél a nedvesség elleni tömítések hiánya
6. Az életveszélyes betonkeverő gép használatának engedélyezése.

Nem tartották be az 1993. évi XCIII sz. törvény a munkavédelemről, 18. § (3) előírását: Munkaeszközt üzembe helyezni, valamint használatba venni csak abban az esetben

szabad, ha az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés követelményeit kielégíti, és rendelkezik az adott munkaeszközre külön jogszabályban meghatározott megfeleléségi nyilatkozattal, illetve megfeleléségi tanúsítvánnyal.

Nem tartották be a 4/2002. (II. 20.) SzCsM-EüM együttes rendeletet, amely az építési munkahelyeken és az építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről szól.

Ennek értelmében az építési munkahelyeken üzemeltetett valamennyi gépi meghajtású munkaeszközt annak kezelője minden munkavégzés előtt köteles megvizsgálni és meggyőződni arról, hogy a működtető és biztonsági berendezések megfelelők az alábbiak szerint:

- a.) Kötelesek a létesítményeket, a gépeket, berendezéseket megvizsgálni (beleértve a kéziszer számokat), akár gépi hajtásúak, akár nem.
- b.) Jó üzemállapotban kell tartani és megfelelően kell karbantartani a gépeket, berendezéseket.
- c.) Csak olyan munkavállalók üzemeltethetik, gépeket, berendezéseket, akik erre megfelelő képzést kaptak.

Ki vagy kik a felelősök?!

Felelős a balesetveszélyes betonkeverő gép használatának engedélyezéséért az a személy, aki a tulajdonában álló munkaterületén a balesetet megelőzően hozzájárult a tulajdonát képező, élet-veszélyes állapotú betonkeverő gép villamos készülék használatához továbbá az építés-kivitelezési területen történő munkálatokért felelős szakipari FMV, aki nem gondoskodott a szükséges és elégséges mértékben a munkaterület átvételekor, annak biztonságtechnikai megfelelőségéről.

Ez az egy példa is igazolja, hogy a munkavédelmi előírások figyelmen kívül hagyásának, illetve be nem tartásának beláthatatlan következményei beláthatatlanok, akár halálos baleset is lehet!

