

1. fejezet: A villamosság biztonságtechnikája

- Alapfogalmak,
- villamos energia veszélyei,
- a villamos áram hatása az élőszervezetre,
- mentés és elsősegélynyújtás,
- villamos balesetek elemzése,
 - érintésvédelem,
 - villámvédelem.



Kövér Tamás
környezetgazdálkodási –és
munkavédelmi szakmérnök
Tűzvédelmi előadó

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. Miért van különleges jelentősége ebből a szempontból a villamos energiának, olyannyira, hogy a villamos balesetek száma és súlyossága közvetlenül a közlekedési balesetek után a második.**
- **Egyrészt ez 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.**
- **Gyakorlati alkalmazása 100 évnél alig messzebbre nyúlik vissza, az első közhasznú erőművet EDISON hozta létre a New Yorki Central Parkban, és az ehhez csatlakozó 110 V-os hálózatot 1882-ben helyezték üzembe. Itt következett be az első áramütéses baleset is 1883-ban (villanyszerelő)**
- **1900 Magyarország Magyar Elektronikai Egyesület**
- **1913 villamos gyártmányok kialakítására vonatkozó Biztonsági Szabályzat**
- **MSZ 1600 KISFESZÜLTSGŰ berendezések, MSZ 1610 NAGYFESZÜLTSGŰ**
- **MSZ 172 érintésvédelmi szabványsorozat, MSZ 1585 Erősáramú Üzemi Szabályzat**
- **2002 a szabványok használata nem kötelező érvényű, hanem önkéntes.**

ALAPFOGALMAK



- Villamos áram: az elektromos tulajdonságú részecskék egyirányú rendezett mozgása. Fémek esetében a szabad elektronok egyirányú vándorlása. Az áramnak hő-, kémiai, élettani és mágneses hatása is van. Jele I , mértékegysége (A) amper
- Elektromos feszültség megmutatja, hogy mennyi munkát végez az elektromos mező, miközben 1 C (coulomb) töltést a mező egyik pontjából a másikba áramoltat. A jele U , mértékegysége a volt (V). A feszültséget kiszámíthatjuk: $U = I/R$, $U = W/Q$.
- Elektromos ellenállás: a fogyasztók azon tulajdonsága, hogy anyagrészecskéik akadályozzák az elektromos tulajdonságú részecskék áramlását. A jele R , a kiszámítási módja $R = U/I$, a mértékegysége: $(V/A)=(\Omega)$
- Köztük az összefüggést az Ohm törvénnyel tudjuk leírni:
- Az áram(erősség) I az őt létrehozó feszültség U , és az ennek ellenszegülő ellenállás R értékének hányadosa. $I=U/R$ (A)=(V)/(Ω)

ALAPFOGALMAK II.



- **Erősáramú** az a villamos berendezés, amely a villamos áram munkavégző képességének felhasználására szolgál, továbbá mindaz a villamos berendezés, amely a villamos energiát e berendezések céljára más energiafajtából előállítja, átalakítja, szállítja, elosztja.
- **Gyengeáramú** az a villamos berendezés, amely a villamos áramot nem munkavégzésre, hanem jelátvitelre használja fel, továbbá az ezek célját szolgáló, ezekbe beépített tápegységek.
- **Villamos hálózat** a villamos energia szállítására és elosztására szolgáló vezetékrendszer, ennek tartozékaival (transzformátorállomások, kapcsolóállomások...) együtt.
 - Közcélúak (áramszolgáltatói hálózatok)
 - Fogyasztói hálózatok
 - Ipari hálózatok
- Ha a tápláló hálózat áramszolgáltatói kiefeszültségű hálózat, akkor hazánkban az egyértelműen **230/400V-os, 50Hz-es, közvetlenül földelt, négyvezetős**, (tehát a fogyasztóhoz kivezetett nullavezetős) háromfázisú rendszer.
- **Villamos szerkezet** mindenféle olyan szerkezet, amelyet a villamos energia fejlesztésére, átalakítására, szállítására elosztására vagy felhasználására alkalmaznak. Ez a szerkezet valamilyen önállóan kezelhető egység, függetlenül attól, hogy már fel van-e szerelve, be van-e kötve vagy sem.
- **Villamos berendezés** összehangolt jellemzőjű villamos szerkezetek meghatározott célra vagy célokra egymással összekötött együttese. Helyszíni létesítés eredménye. Villamos létesítménynek csupán a transzformátorállomásokat, erőműveket nevezük, tehát azokat az együtteseket, amelyek főcélja teljes egészében a villamosság.
- **Épületvillamossági berendezés** az az 1000V-nál nem nagyobb névleges feszültségű váltakozóáramú, illetve 1500V-nál nem nagyobb névleges feszültségű egyenáramú villamos berendezés, amely az épület tartozéka, az ottani tartózkodást, közlekedést vagy általános tevékenységet szolgálja.

ALAPFOGALMAK III.



- **Komplex villamos berendezés** az a villamos berendezés, amely nem sorolható egyértelműen sem az erősáramú, sem a gyengeáramú berendezések osztályába. MSZ 1600 szerint el kell dönteni, hogy mely résznél alkalmazzák az erősáramú és mely résznél a gyengeáramú berendezések előírásait.
- **Nagyfeszültség**
 - *Váltakozóáram* esetén általában az 1000V-nál nagyobb névleges feszültség. Ha azonban a rendszer közvetlenül földelt (vasúti vontatás), akkor a földhöz képest 600V-nál nagyobb névleges feszültségű rendszerek is nagyfeszültségűek.
 - *Egyenáram* esetén az 1500V-os névleges feszültség a határérték (ezen belül az áramszolgáltatók: 1-35KV-os: középfeszültség, 36-150KV-os: nagyfeszültség, e felett: igen nagy feszültségűnek nevezték el.)
- **Törpefeszültség**
 - Váltakozóáram esetén 50V-nál nem nagyobb
 - Egyenáram esetén 120V-nál nem nagyobb névleges feszültség
 - Ha ez biztonsági célt szolgál, érintésvédelmi törpefeszültség (földeletlen tf: safety extra low voltage SELV, földelt tf: protective extra low voltage PELV), ha üzemi okból alkalmazzák, akkor üzemi törpefeszültség (functional extra low voltage FELV)
- **Kisfeszültség** a törpefeszültségnél nagyobb, de a nagyfeszültségnél kisebb névleges feszültség.

Alapfogalmak IV.



- **Közvetlen érintés elleni védelem** (érintés elleni védelem) személyek vagy háziállatok aktív részekkel való érintkezésének (nagyfeszültségen ezek veszélyes megközelítésének) megakadályozása.
- **Közvetett érintés elleni védelem** (érintésvédelem) a testzárlatok (szigetelési hibák) következtében felléphető érintési és lépésfeszültségek által okozott élettani veszélyek megelőzésére, illetve csökkentésére szolgáló műszaki intézkedések összessége.
- **Érintésvédelmi osztály** (Év. Oszt.) a villamos gyártmánynak az az MSZ 171-1 szerinti besorolása, amely jelzi, hogy a gyártmány milyen érintésvédelmi móddal, illetve milyen érintésvédelmi módokhoz való csatlakoztatásra készült.
 - O érintésvédelmi osztályú az a gyártmány, amelyben a közvetett érintés elleni védelem kizárólag annak alapszigetelésén alapul. Ezek testjén nincs védővezető csatlakoztatására kialakított lehetőség.
 - I. érintésvédelmi osztályú az a gyártmány, amelynek testjén érintésvédelmi védővezető csatlakoztatására kialakított lehetőség van, feltéve, hogy a gyártmány a közvetett érintés elleni bármilyen önműködő lekapcsoláson alapuló érintésvédelmi mód fogadására alkalmas.
 - II. érintésvédelmi osztályú az a gyártmány, amelynek közvetett érintés elleni védelme kizárólag kettős vagy megerősített szigetelésen alapul, s érinthető burkolata nincs ellátva védővezető csatlakoztatására kialakított lehetőséggel.
 - III. érintésvédelmi osztályú az a törpefeszültségű gyártmány, amelyet annak feltételezésével alakítottak ki, hogy közvetett érintés elleni védelmét érintésvédelmi törpefeszültségű táplálással fogják megoldani. III

Villamos energia veszélyei



- Legalapvetőbb érzékszerveinkkel nem tudunk tudomást szerezni jelenlétéről és rendkívül kis villamos energiamennyiség is rendkívül súlyos baleseteket vagy nagy anyagi károkat okoz.

1. Személyi balesetek

- áramütéses balesetek / lehet közvetlen, v.b. üzemszerűen feszültség alatti részeinek, közvetett hiba következtében feszültség alá kerülő részei/
- villamos ív által okozott balesetek
- levegő mint szigetelő anyag átütése által okozott balesetek /nagyfeszültség/
- másodlagos balesetek
- villámcsapás által okozott balesetek

2. egészségkárosodás /villamos és mágneses terek hatásai/

3. tűz- és robbanásveszély

- villamos ív és szikra gyújtó hatása
- a villamos áram hőhatása

Villamos energia hatása az élő szervezetre



- Az élettan egy területe az elektrofiziológia az életműködést kísérő villamos jelenségeket tanulmányozza. /izomrostok felépülése protein molekulákból, összehúzódás-rövidülés/
- XIX. sz. Galvani híres békacomb kísérlete.
- Lényegileg minden izomra jellemző, hogy áramimpulzus hatására összehúzódik és ezt egy másik impulzus kibocsátásával regisztrálja is. /szívműködés, keringés, központi idegrendszeri szabályozás/, tehát áramimpulzus hatására az izmok összehúzódnak, viszont ez az összehúzódás a szervezeten kívülről származó áramimpulzusok hatására is létrejön. Ez az izmok görcsös összehúzódásához vezethet, ami további működésüket gátolja.



Villamos balesetek csoportjai

- Amikor emberi test villamos áramkörbe kapcsolódik, áram halad át rajta.
- Balesetes két üzemszerűen áramot vezető aktív vezetőt érint
 - a) Leggyakoribb egy aktív vezető érintése, de villamos vezető anyagú talajon áll, közvetlen érintés.
 - b) Villamos gép mellett áll és meg érinti a gép külső burkolatát, ami nem állhat feszültség alatt / öregedés szigetelés, közvetett érintés/
 - c) talajon álló ember felemelt karjával nagy feszültség felé mutat /fel akarja hívni munkatársa figyelmét a vezetéken észlelt hibára/, átívelés c) talajon álló ember felemelt karjával nagy feszültség felé mutat /fel akarja hívni munkatársa figyelmét a vezetéken észlelt hibára/, átívelés – a kis távolság miatt a nagy feszültség hatására a vezeték és az emberi kar között a levegő réteg átüt, villamos ív alakul ki nagy hőmérsékletű 4000 – 5000 K villamosan vezető gáz plazma jön létre. Hasonló a helyzet a villám emberi szervezetre gyakorolt hatásainál is.
- 2 csoport: villamos áramütés és egyéb sérülések



- **Villamos áramütések:** ha a szervezeten átfolyó áram – a villamos töltés által közölt energia – izmok görcsös összehúzódását, idegközpont és idegpályák zavarát vagy bénulást okoz.

- egyszerű izom görcs
- rövid ideig tartó eszméletvesztés
- heveny szívmegállás /szívbenulás/
- szívkamraremegés /fibrilláció/
- légzésbénulás /légzőizmok, légzőközpont bénulás/
- Károsító mechanizmusa: egészen enyhe áramütés, izomrándulás /rázásérzet/ izmok ütésérzetet keltő görcsös összehúzódása, megrázott az áram, áramütés elnevezés, nincs károsító hatása max. izomláz, izomfájás.
- **Az azonnali áramütés halált elsősorban az életfontos szervek működési zavarai okozzák.**
- **Enyhe áramütés:** nincs károsodás, szaporább szív működés figyelhető meg, vérnyomás emelkedés, előfordulhat pillanatnyi szívmegállás, eszméletvesztés, ilyenkor az áramütött mellkasi fájdalomra panaszkodik, nehéz lesz a légzése ez néhány óra alatt megszűnik szervi károsodás nincs.
- **Kisfeszültség váltakozóáram v.b.:** súlyos áramütés szíven áthaladó áram hatására szív kamra remegés fibrilláció következik be, eszmélet vesztes, légzés megáll.
- **Nagyfeszültség, egyenáram:** heveny szívmegállás, ami lehet szívbenulás is.
- Villamos áramütés következtében beálló halált **áramhalálnak** nevezik. Korábban volt egy olyan tévhit, hogy az áramütés tetszhalált okoz és újra élesztéssel minden áramütött újraéleszthető. Bekövetkezhet a halál másodlagos balesetek következtében is /magasból történő zuhanás/, vagy súlyos égési sérülés, vagy a később kialakuló szövődmények.
- Ha az áramütöttnek nincsenek közvetlen panaszai, de órák múlva jelentkezhet, a legenyhébb eszméletvesztéssel járó áramütöttet orvosi ellenőrzés.

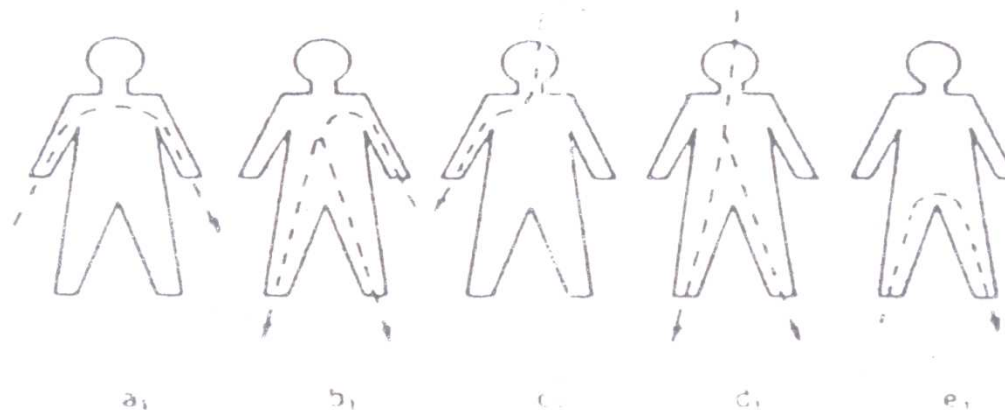
Áramerősség-határok a Nemzetközi Elektrotechnikai Bizottság (IEC) publikációi alapján

Váltakozó áram 50-60 Hz	Egyenáram (szűrő)	Hatása az emberre	Megjegyzés
áramerőssége legfeljebb mA			
0,5 ... 1,5	2 ... 6	Gyenge rázásérzet	<i>Érzetküszöb</i>
2 ... 3	8 ... 10	Mozgást nem akadályozó rázásérzet	
10 ... 15	50 ... 70	Féldalmas izomgörcs a végtagokban, a vezetőt megérintve el tudja engedni	<i>Elengedési áramerősség (a veszélyesség kezdete)</i>
20 ... 25	80 ... 90	Erős fájdalom, szabálytalan szív működés, a légzőizmok gyorsan mérhetetlenül gyengülhetnek	Az áramkörből való öntevékeny kiszabadulás már lehetetlen, a behatási idő így már korlátlan mértékben megnövelhető
30 ... 40	110 ... 140	És émeletvesztés, a légzőizmok gémése	Súlyos a veszélyeztetés
80 ... 100	300 ... 500	Szívkamra-remegek (fibrilláció), szívbenulás	Halálszély: 0,1 ... 0,3 s után azonnali halál



Baleset súlyosságát meghatározza: áram- erőssége, behatás időtartama, útja a szervezetben, áram neme, feszültség, valamint az egyén pillanatnyi testi és lelki állapota.

- Áram útja: ha életfontos szerven halad át, életfunkciót gátolhat, az ember testének mely pontjai között kapcsolódik be az áramkörbe.
- Bekapcsolódási pontok: kéz-kéz, kéz-láb, fej-kéz, fej-láb, láb-láb. Ha a főáramút életfontos szervet talál útjába nagyobb veszélyt jelent. Jobb kéz-láb, bal kéz-láb első esetben az összes áram 8% folyik keresztül a szíven második esetben 80 %, ebből is következik hogy nagy áramerősségek nem okoznak feltétlenül halált.



Villamos sérülések:



- bőr sérülései: áramjegy – áram bőrön való áthaladása, az áramkörhöz való kapcsolódás helyén létrejövő felszínes és körülírt sérülés.
 - Metallizáció: a bőrnek fémes vezetővel való érintkezése helyén keletkezik, fém elektrolízise vagy gőzzé válása útján
- Égési sérülés: az áram által okozott Joule-hő, vagy villamos ív hatása /nagyfeszültség/

- Joule hő: I fokú bőr vörös duzzadt, II fokú izzadmánnyal telt hólyagok
- Villamos ív 4000-5000 K villamos ív III fokú mélyreható súlyos, esetleg halálos sárgásbarna, feketés szövetelhalás, IV fokú bőr szövetek elszenesednek
- az ív hatására megolvadt szétfröccsenő fém is okozhat égési sérülést
- erőteljes izom összehúzódás, izom berepedés, szakadás
- csont sérülés, izomrángás csont törést
- belső szervek károsodása /gyomor vérzés, vese károsodás/
- szemsérülés kötőhártya gyulladás, ívfejlődésnél UV,

Mentés elsősegélynyújtás villamos baleset esetén:

- Sok esetben az időben végrehajtott mentéstől és elsősegélynyújtástól függ a balesetes sorsa.
- egyedül van baleset észlelését követően haladéktalanul segítség nyújtás megkezdése, közben kiabálással segítséget hívni.
- Áramütött áramkörből történő kiszabadítása
- Kiszabadítást követően segítségnyújtás megkezdése, szükség esetén újraélesztés
- Mentő, orvos
- Villamos mű értesítése, tűzoltóság

Áramütött áramkörből történő kiszabadítása



- **Áramütésnél az elengedési áramerősséget meghaladó áram alakult ki /izomgörcs/, fogva marad. A lehető leggyorsabban meg kell szabadítani a további árambehatástól.**
- **Kiszabadító ne szenvedjen áramütést, ha magasban létrán marad fogva, leséstől védelem.**
- **Kisfeszültség: áramkör megszakítása /főkapcsoló, olvadó biztosíték, dugós csatlakozó kihúzása/ ha erre nincs lehetőség, vigyázni, hogy csupasz kézzel és testünkkel ne érintsük. Az áramütött ruházatát megfogva elhúzzuk vagy eltoljuk a berendezéstől, kezünket célszerű száraz ruhával betekerni, vagy szigetelő anyagú rudat, fa nyelű szerszámot használni, és közben ügyelni, hogy a balesetes másodlagos sérülést ne szenvedjen.**
- **Nagyfeszültség: az áramütöttet és a berendezést is megközelíteni veszélyes, kiszabadítását helyi viszonyokat ismerő villamos szakember végezheti.**
- **Vezeték elvágása mind a két körülménynél életveszélyes és tilos!**

Elsősegély:

Biztonságos létesítés:



- Áramütés elleni védelem
- Ha külső áramforrás áramot hajt testünkön keresztül, test áramkörbe kerül.
- MSZ 2364, ÉRINTÉSVÉDELEM







Érintésvédelmi törpefeszültség alkalmazása

- Közvetlen érintés elleni védelem: MSZ 1600-1, MSZ 2364-410
- Szigetelés, védőburkolat /kisfeszültségű berendezéseknél/
- Védőburkolat nem csak érintés, hanem idegen szilárd tárgyak, porok nedvesség behatolása ellen is véd. Védelmi képesség=védettség IP /International Protection/, utána írt kéz szám az első az emberi testrészek, szilárd testek porok, második nedvesség behatolása elleni fokozatok. A háztartási készülékek számára laikusoknak is érthető jelképekkel adják meg a védettséget, de emberi ujjal érinteni ne lehessen.
- Közvetett érintés elleni védelem: készülék hibája, miatt szigetelési hiba vagy a limit feszültségnél nagyobb fesz. Fellepés megakadályozása, önműködő kikapcsolás, önműködő lekapcsolásával védőföldelés TT rendszerek. / test/, áramvédőkapcsoló, EPH EGYENPOTENCIÁLRA HOZÓ IDEGEN VEZETŐKÉPES RÉSZEK ÖSSZEKÖTTETÉSE
- Túláramvédelem
- Van névleges tartós áram ha ettől nagyobb áram vezetésére vesszük igénybe akkor benne $W=I^2 \cdot R \cdot t$ Joule hő hatására a megengedettnél jobban felmelegszik.
- zárlati áram, két egymástól eltérő potenciálú vezető (fém) rész egymással jól vezető kapcsolatba kerül, ez áramköri hiba vagy szigetelés romlás, helytelen szerelés
- túlterhelés következtében túlzott igénybevétel /túláram érzékelő/-+

IP védeettségi fokozatok

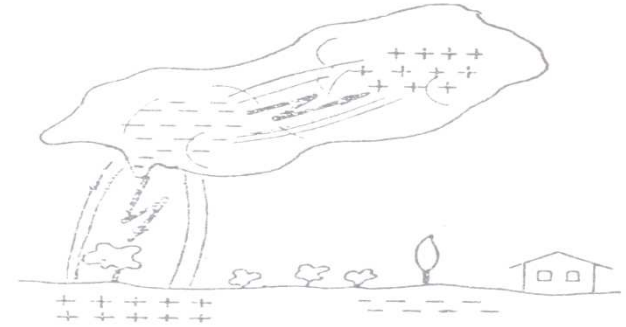
Első számjegy (feszültség alatt álló, továbbá mozgó részek bonyulás és idegen testek behatolása elleni védeettsége)	Második számjegy (víz behatolása elleni védetség)								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	Nincs víz ellen védve	Függőlegesen eső kondenzvíz cseppek	Max. 15° beesési szögű víz-cseppek	Csapadék max 60° esési szögben	Bármely irányú fröcskölés	Bármely irányú nyomás nélküli vízsugár	Tengeri hajó fedélzeti viszonyai	Rövid idejű	Tartós
								vizbemerítés káros hatásai	
0 szabadon érinthető	IP 00	IP 01	-	-	-	-	-	-	-
1 tenyérrel nem érint- hető	IP 10	IP 11	IP 12	IP 13	-	-	-	-	-
2 emberi ujjal nem érinthető	IP 20	IP 21	IP 22	IP 23	-	-	-	-	-
3 Ø2,5 mm-es huzallal nem érinthető	IP 30	IP 31	IP 32	IP 33	IP 34	-	-	-	-
4 Ø 1 mm-es huzallal nem érinthető	IP 40	IP 41	IP 42	IP 43	IP 44	-	-	-	-
5 finom por behatolhat, de zavart nem okoz	IP 50	-	-	-	IP 54	IP 55	IP 56	-	-
6 finom por se hatolhat be	IP 60	-	-	-	-	IP 65	IP 66	IP 67	IP 68

Szerelési anyagok, háztartási és hasonló készülékek védettsége
(CEE védettség)

Megnevezés	A védettségi fokozat jele	Összehasonlítás az IP fokozatokkal
"Normális"	Nincs jele	Megközelíti az IP 20-at
"Csepegő víz ellen védett"	 (egy vízcsepp)	Megközelíti az IP 22-t
"Esővíz ellen védett"	 (egy csepp négyzetben)	Megfelel az IP 23-nak
"Freccsenő víz ellen védett"	 (egy csepp háromszögben)	Megközelíti az IP 34-et
"Víz sugár ellen védett"	 (két csepp háromszögben)	Megközelíti az IP 45-öt
"Vízmentesen tömített"	 (két csepp)	Megközelíti az IP 47-et
"Por ellen tömített"	(négyzetháló) 	Megfelel az IP 5X-nek



Villámvédelem



5.8. ábra A zivatarfelhők villamos töltés

- Villámcsapás: olyan nagy feszültségű villamos kisülés, amely igen nagy elektrosztatikus töltések kiegyenlítődése során jön létre.
- Keletkezése: napsugárzás hőhatására, párolgás, gőz halmazállapotban kerülnek a levegőbe, ami növeli a levegő relatív nedvesség tartamátfelhő képződés, a felhőkben a pára szemcsék folyamatos egymáshoz dörzsölődése, halmazállapot változása fagyás, pozitív és negatív töltések szét válnak, villamos töltés halmozódik fel. Ha a villamos télerősség értéke a tér bármely pontjában meghaladja a levegő villamos szilárdságának az értékét, ott koronakisülés indul meg, amely helyileg ionozza, és vezetővé teszi a levegőt. A koronakisülés következtében létrejött ionok egy nyúlvány szerű csatornát hoznak létre, a csatornán indul el az előkisülés, ezzel egyidőben a szemben elhelyezkedő ellentétes polarításokon ellenkisülés indul, amikor ezek annyira megközelítik egymást akkor átüt és ezen a vezetői csatornán indul el a főkisülés a villám. Ha felhőn belül villámlás, felhő és föld között villámcsapás /10⁻³ s/
- Nagy fényenergia sugárzással, valamint a gázok hirtelen hőtágulásával járó hanghatás hangrobbanás, mennydörgés követ.
- Megfigyelések szerint a földre csapó villámok nagyobb része 2/3 negatív é Ezek az esetek 90 %-ban a káló tárgyakba torony, kémény, magas fa, killó tárgy közelében, sík terreprebe csapnak be.



- **Károsító hatásai:igen** nagy energia, rövid idő alatt, 20 – 30.000 K hőmérsékletű plazma, nagy energiájú villamos ív, gyújtó hatás, fém tárgyakat megolvasztja.

Villamos berendezések: túlfeszültség a levezetés során, a villamos berendezések szigeteléseit átüti, átível

Ember villámcsapás elleni védelme:

- Sík területen van az ember, esernyő, mint földből kiemelkedő csúcs a negatív polaritású villámra szívóhatást gyakorol /le kell feküdni, leülni a földre/, közvetlen fa alá húzódó ember közvetett villámcsapás, fatörzs nagy ellenállása miatt a villámáram nagy feszültséget hoz létre. Ha csoportosan vagyunk célszerű kissé szétszóródni lefeküdni, leülni. 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, autótól 5-10 m. Zárt fémvázás gépkocsiban nyugodtan lehet tartózkodni.
- Nem célszerű zivatar idején sátorban tartózkodni, főleg ha nyílt terepen áll, rudazata felfogó rendszerként viselkedik, sátrótól 5-10m, valamint nem célszerű fa mellé építeni másodlagos villámcsapás veszélye, viszont fától 5..10m re a fa villámhárítóként működik.



Villámvédelem

- A becsapás a védendő tárgy helyett a villámhárító berendezést érje, a villám árama szánára kisebb ellenállású utat biztosítson a föld felé.
- Felfogó: V, levezető: L, földelő F,
- Épületek csoportosítása: rendeltetése R, magasság M, tetőszerkezet T, falak anyaga szerint K, környező levegő szennyezettsége szerint S,
- Belső villámvédelem: villámhárító megvédi az épületet, de az épület belsejében lévő, a villámhárító szerkezeti részeit megközelítő fémtárgyakra átüthet, ami tüzet, és az erős és gyengeáramú berendezéseket káros túlfeszültségét előidézhetheti. /fémes összeköttetés, TV antenna közvetlenül összeköthető a villámhárítóval, a rádióantenna csak szikraközön/

2. fejezet: Kockázatértékelés, kockázatbecslés

- Kialakulása, fogalma,
- jogszabályi háttere, ki végezheti, célja,
- kockázatértékelés lépései, elemei,
- kockázatbecslés (ÁNTSZ útmutatásai)
- munkavédelmi DVD film.

KOCKÁZATÉRTÉKELÉS

A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény 1998. január 1-től hatályos módosítása (54§ (2)) kimondja, a kockázatértékelés elkészítésének kötelezettségét



Általánosságban a kockázatértékelésről

- ✓ A munkavédelem alapelve – optimális esetben – a megelőzés (prevenció). A mai magyar gyakorlat ettől némiképpen eltér. Nálunk egyelőre a fő tevékenység az ellenőrzés, és az előírások be nem tartása esetén a szankcionálás (bírság).
- ✓ Érdeemes megemlíteni azt a korábbi – a szocialista gyakorlatból áthozott – nézetet, miszerint ahol törődnek a munkavédelemmel, ott biztonság van, „nincs kockázat”. Ez így természetesen nem igaz hiszen, minden munkahely, munkaeszköz rejt magában bizonyos kockázatokat és a feladat az, hogy ezt a kockázatot minimálisra csökkentsük, és a fennmaradókra a lehető legjobban felkészüljünk.
- ✓ Kockázat mindig van, csak azt kell megállapítani, hogy annak mértéke elfogadható, tűrhető, vagy elfogadhatatlan-e. A kockázatbecslés nem statikus fogalom, hanem folyamatos tevékenységet jelent, és a rendszer bármilyen változásakor ismételten el kell végezni, hogy megállapítsuk a változás milyen új kockázatokkal jár, vagy tűnnek el.



Általánosságban a kockázatértékelésről

- ▼ A kockázatkezelés és kockázatértékelés iránti igény először a nukleáris ipar, a polgári és katonai repülés, valamint az űrtechnológia keltette életre, ahol a jelentős a jelentős potenciális baleseti veszély következményei nyilvánvalóak voltak. Később szélesebb körben is elterjedt a gazdasági, technikai kultúra fejlődésével. Napjainkban a tervezés és az új gyártmányok – termékek – minőségbiztosítási rendszerének is részévé válik.
- ▼ Mvt. 54.§.(2) „A munkáltatónak rendelkeznie kell kockázatértékeléssel, amelyben köteles minőségileg, illetve szükség esetén mennyiségileg értékelni a munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető kockázatokat, különös tekintettel az alkalmazott munkaeszközökre, veszélyes anyagokra és keverékekre, a munkavállalókat érő terhelésekre, valamint a munkahelyek kialakítására. 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 kóroki tényező előfordulása esetén munkahigiénés vizsgálatokkal kell gondoskodni az expozíció mértékének meghatározásáról.”



Általánosságban a kockázatértékelésről

▼ Kockázat értékelés fogalma:

A kockázat fogalma az Európai Unió alapvető munkavédelmi jogforrásából, a munkavállalók munkahelyi biztonságának és egészségvédelmének javítását ösztönző intézkedések bevezetéséről szóló 89/391/EGK irányelvből került át a magyar munkavédelmi szabályozásba. Ez a fogalom bizonyos mértékben rokon a korábban használt "veszély", „veszélyforrás” fogalmakkal.

- **Kockázat:** A veszély megvalósulásának, azaz a káros hatás bekövetkezésének a valószínűsége amelyet jellemez
 - a káros esemény / figyelemmel kell lenni az egyidejűleg érintett személyek számára/
 - a káros esemény bekövetkezésének valószínűsége
- **Kockázatértékelés:** Az az eljárás, amellyel felbecsüljük a munkahelyen a munkavégzés során fennálló veszélyeztetésekből adódó, a munkavállalók és a munkavégzés környezetében tartózkodók egészségére és biztonságára potenciálisan ható kockázatokat.

A kockázatértékelés nem más, mint gondos áttekintése annak, hogy az adott munkahelyen mi károsíthatja, veszélyeztetheti a munkavállalókat, és milyen óvintézkedések szükségesek az egészségkárosodás megelőzésére.

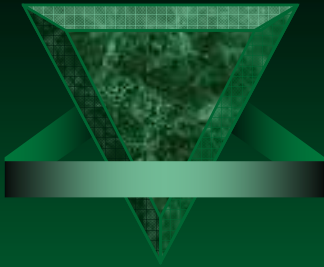
▼ A kockázatértékelés célja:

A tevékenységhez kötődő kockázatok azonosítása, a káros hatásuk elhárítása, illetve az ésszerűen legkisebb mértékűre csökkentése olyan fontossági sorrendbe rangsorolt intézkedésekkel, amelyek hatásosságát a rendszeres visszaellenőrzések igazolják.

Kockázatok

▼ Egy lehetséges csoportosításuk

- Munkaeszközök használata
- Munkavégzés és munkakörnyezet
- Fizikai és biológiai tényezők
- Veszélyes anyagok, környezet és klíma
- **Emberi, szociális, pszichés és szervezési tényezők**
 - Nagy koncentráció
 - Feladatok, munkafolyamatok összehangolatlansága, tisztázatlansága, áttekinthetetlensége, túl sok vagy túl kevés információ
 - Emberi kapcsolatok, tényezők (kiszolgáltatottság, rosszindulat, passzív dohányzás, pszicho terror, stb.)
 - Kockázatot jelentő csoportok, mint veszélyforrások (ügyfelek, alvállalkozók, stb.)

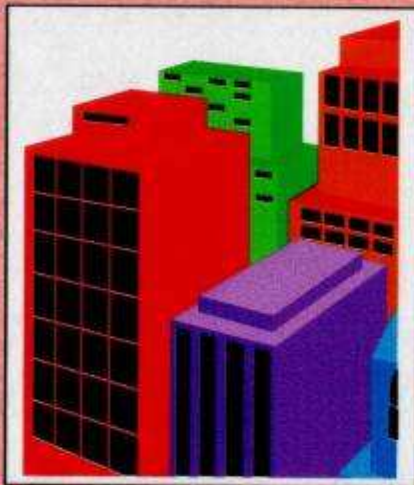


Kockázatelemzés

A „hír” és az „információ,” különbözőségének dilemmái

Hír

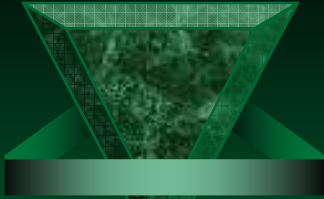
Egy 10 emeletes ház tetejéről egy 120 kg-os hölgy leugrani készül.



Információ

Egy olyan tíz emeletes ház tetejéről akar leugrani egy 120 kg-os hölgy, amelynek tövében ott állok. Ha nem megyek odébb, szörnyet halok. Azaz az „információ” cselekvésre készlet!





Kockázatértékelés célja

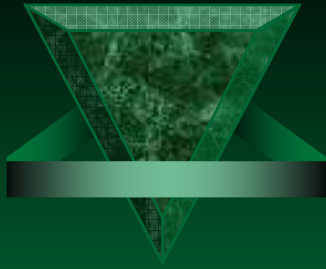
- ✔ A kockázatértékelés célja nem elvont. Nem matematikai valószínűségeket vagy elméleti összefüggéseket kell megállapítani, hanem megvizsgálni az adott munkahelyen a konkrét helyzetet, és meghatározni a konkrét teendőket.
- ✔ A kockázatértékelés lényege: a meglévő személyi, tárgyi, szervezési feltételek összehasonlítása a vonatkozó előírásokkal (jogszabályokkal, szabványokkal, üzemeltetési dokumentumokkal), tehát a „van” és a „kell” összevetése.
- ✔ Biztosítható legyen az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés feltétele, azaz ne merüljön fel a heveny és idült egészségkárosodás kockázata az adott munkakörben. Ehhez adott esetben természetesen kvantitatív (mennyiségi) vizsgálatok, mérések is szükségesek, például a kémiai biztonsággal kapcsolatos kockázatbecslés területén, különösen, ha a konkrét helyzetet valamilyen számszerű normával kell összevetni. Figyelembe kell venni a jogszabályok által előírt azon mérések eredményeit is, amelyeknek munkavédelmi vonzata van (érintésvédelem, világítás, zaj, stb.).
- ✔ A kockázatértékelés fő céljai ezért:
 - a megteendő intézkedések meghatározása és fontossági szempontból történő rangsorolása,
 - a kockázatok elhárítása, illetve elfogadható mértékűre csökkentése.



Ki végezhet kockázatértékelést ???



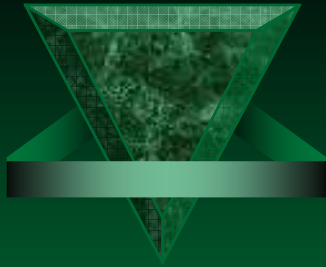
- ✔ A Mvt. 54. § (2) bekezdés értelmében a kockázatértékelés elvégzése munkabiztonsági és munka-egészségügyi szaktevékenységnek minősül. Természetesen célszerű, ha a szakember az adott tevékenységet megfelelően ismeri, gyakorlattal, sőt helyismerettel rendelkezik.
- ✔ A Mvt. 57. § (3) bekezdése rögzíti a munkavédelmi szaktevékenységet ellátó személy kiemelt feladatait, az *f*) pontja tartalmazza a kockázatértékelésben való közreműködési kötelezettséget.
- ✔ A felelősség az Mvt. 2. § (2) bekezdés szerint mindenképpen a munkáltatót terheli. A jogszabály értelmében a munkáltató nem csak a kockázatértékelés elvégzéséért felelős, hanem annak megfelelő minőségű kivitelezéséért is. Ezért nagyon gondosan kell mérlegelnie, hogy saját szakemberével (szakembereivel) maga végzi-e el a kockázatértékelést vagy külső szakembert, szolgáltató szervezetet, szakintézményt bíz meg vele, illetőleg von be a tevékenységbe.
- ✔ A munkavállalók bevonása értékes szakmai segítséget nyújthat a kockázatértékeléshez, mert ők általában pontosan ismerik a gyakorlati problémákat, illetve a munkavégzés közben szerzett tapasztalatok alapján felismerhetnek rejtett veszélyeket is.



Ki végezhet kockázatértékelést ???

- ▼ A kockázatbecslés nem egy ember munkája. A legegyszerűbb munkahelyektől eltekintve szakértői csoport munkájára van szükség, amelyben egyaránt helyet kap a technológus, a gazdasági, a foglalkozás-egészségügyi és nem utolsósorban a munkabiztonsági szakember.





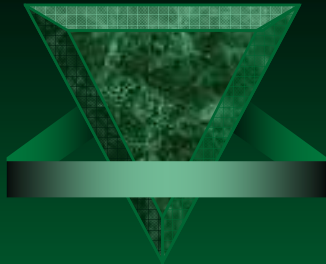
Kockázatértékelési kötelezettség

- ✔ A kockázatértékelés kiterjed:
 - A munkahelyekre (szabadtéri, zárt)
 - A létesítményekre
 - A munkaeszközökre
 - A technológiákra
 - A veszélyes munkafolyamatokra (műveletekre)
 - A veszélyes anyagokra és készítményekre
- ✔ El kell végezteni: a munkáltató tevékenységétől számított egy éven belül, azt követően indokolt esetben, évenként felülvizsgálni és szükség esetén kiegészíteni.
- ✔ Indokolt eset: új munkaeszköz, üzembe helyezést megelőzően, új veszélyes anyag alkalmazása előtt, munkabaleset, foglalkozási megbetegedés, káros expozíció, üzemzavar esetén.
- ✔ Soron kívül kell elvégezteni, ha a kockázatok lényeges megváltozásával munkabaleset, foglalkozási megbetegedés hozható összefüggésbe.



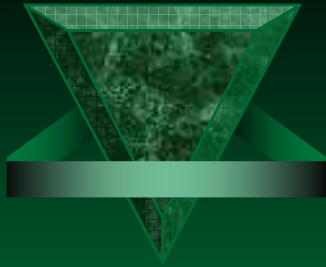
Kockázatelemzés a munkahelyen

- ✓ A munkáltató saját felelőssége alapján megtesz minden szükséges intézkedést a munkavállalók biztonsága és egészségvédelme érdekében, beleértve a foglalkozási veszélyek elhárítását, az informálást, a képzést, valamint a szükséges szervezést és a kellő eszközök biztosítását. /89/391/EGK irányelv, 6.cikk 1. pont/
- ✓ A munkáltató intézkedéseit az alábbi megelőzési elvek alapján hajtja végre.
 - a) a kockázatok elkerülése
 - b) az elkerülhetetlen kockázatok értékelése
 - c) a kockázatok leküzdése keletkezésük helyén
 - d) a munkának egyénhez való alkalmazása, különösen a munkahelyek kialakítására, munka termelési módszerek megválasztását, egyhangú munka enyhítése, egészségre gyakorolt káros hatás csökkentése.
 - e) a műszaki fejlődés alkalmazása
 - f) a veszélyesnek veszélytelennel vagy kevésbé veszélyessel történő helyettesítése
 - h) általános megelőzési politika kiterjed a technikára, munkaszervezésre, munkafeltételekre, szociális kapcsolatokra és a munkakörnyezet tényezőinek befolyásolására.
 - h) kollektív védelem előtérbe helyezése az egyéni védelemmel szemben
 - i) a munkavállalók ellátása megfelelő utasításokkal



A Kockázatkezelés elemei

- ✓ A kockázatértékelés folyamatát többféleképpen lehet szakaszokra osztani. A legfontosabb tartalmi elemek a következők:
 - Információ gyűjtés
 - A veszélyek feltárása és rangsorolása
- 1. A veszélyek azonosítása.
- 2. A veszélyeztetettek azonosítása.
 - A kockázati szintek meghatározása
- 3. A kockázatok minőségi, illetőleg mennyiségi értékelése.
 - Intézkedési terv
- 4. A teendők meghatározása és a szükséges intézkedések megtétele.
- 5. Az eredményesség ellenőrzése és az értékelés rendszeres felülvizsgálata. A fentieket kiegészítő és végigkísérő feladat.
 - Módszerjavaslatok
- 6. A kockázatértékelés és a teendők, valamint a felülvizsgálat írásba foglalása.



Konkrét példa, biológiai kóroki tényezők hatása/laboratóriumi asszisztens/
 légúti fertőzések, kontakt utón terjedő fertőző megbetegedések, vér és
 testnedvek útján terjedő megbetegedések
 kvantitatív, szemikvantitatív becslés esetén a kockázat
 1: $<10^{-5}$; 2: $10^{-5} - 10^{-4}$; 3: $10^{-4} - 10^{-3}$; 4: $> 10^{-3}$

Egészségkárosító események	Az események valószínűsége			
	Lehetetlen ¹	Nem valószínű de lehetséges ²	Lehetséges ³	Elkerülhetetlen (időnként) ⁴
Figyelmeztető esemény pl: fokozott expozíció			+	
Jelentéktelen sérülések	+			
Munkabaleset, könnyű, 8 napon belül gyógyuló sérülések	+			
Foglalkozási megbetegedés, munkabaleset, súlyos nem életveszélyes			+	
Halálos kimenetelű foglalkozási megbetegedés, munkabaleset		+		
Tömeges halálos mérgezés, halálos baleset	+			

A kockázatelemzés (analízis) folyamata, lépései

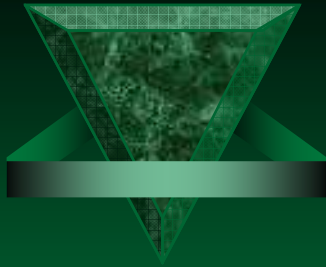
Kockázatbecslésről a kémiai biztonsági törvény alapján beszélünk. /2000. évi XXV. Törvény/

1. Kockázatbecslés	2. Kockázatkezelés	3. Kockázatközlés
1.1 veszélyazonosítás 1.2 veszélyjellemzés 1.3 expozícióbecslés/mérés 1.4 kockázatjellemzés mennyiségi/minőségi	2.1. kockázatértékelés 2.2 kockázatkezelési stratégia 2.2.1. a) intézkedések, kockázatok elkerülése b) intézkedések, kockázatok csökkentése 2.2.2. folyamatos kockázatkontroll program 2.2.3. kockázatkezelés eredményességének mérése	– management feladatainak meghatározása és a munkahelyi, lakóhelyi üzleti partnerek nyilvánossága elé tárása – munkavállalók feladatainak meghatározása és a feladatok megoldásának ellenőrzése – oktatás, képzés, PR aktivitás
	- intézkedések: felelősök munkájának ellenőrzése megismételt kockázatbecsléssel 2.2.4. kockázatbecslés eredményességének megítélése - költségek	– lakossági tájékoztatás – munkavállalók megelégedettsége a munkahelyi kockázatkezeléssel – lakossági megelégedettség a környezeti kockázatkezeléssel

1. táblázat

Miként az ábrán is látható az 1.4 pontban szereplő kockázatjellemzés mennyiségi vagy minőségi lehet. Amennyiben mennyiségi jellemzésre van lehetőség mennyiségi kockázatbecslésről beszélünk.

A kvantifikálható veszélyességi paraméterek (kémiai, fizikai kóroki tényezők, a megterhelés-igénybevétel bizonyos formái), vagyis a határértékekkel rendelkező anyagok és hatások esetében kötelező a mennyiségi kockázatbecslés elvégzése.



Kockázatbecslésről a kémiai biztonsági törvény alapján beszélünk. /2000. évi XXV. Törvény/

- ✔ Kockázatjellemezés determinisztikus dózishatás összefüggéssel jellemezhető fizikai, illetve kémiai kóros tényezők esetében. Vagyis az adott anyagnak AK (és CK) értéke van –e, ha igen akkor a határérték alatti kockázat megközelítőleg 0. A határérték feletti értékek egészségkárosodást okozhatnak, melynek súlyossága attól függ, hogy a mért koncentráció mennyivel haladja meg a határértéket. Ha a veszélyes anyagnak nincs AK értéke NAOEL értékeit használjuk Több veszélyes anyag van jelen a munkatérben a 25/2000 (IX.30.) EüM-SzCsM/Munkahelyek kémiai biztonságáról, 1. számú melléklete a munkahelyi levegőben megengedett AK, CK értékei, illetőleg eltűrhető MK, értékei/ rendelet szerint az additív képletet használjuk.
- ✔ *Maximális koncentráció:* a műszak során eltűrt legmagasabb koncentráció, jelölése: MK, a maximális koncentrációban végzett munka esetében a dolgozó teljes munkaképes élete során (18-62 évig) a potenciális halálos kimenetelű egészségkárosító kockázat (rosszindulatú daganatos megbetegedés kockázata) 1:105/év (10 mikrorizikó/év)
- ✔ A tényleges kockázat hármasszabállyal számítható pl: a benzol MK értéke: $3 \text{ mg/m}^3 = 10$ mikrorizikó, a munkatérben 2 mg/m^3 szennyezettséget mérünk, ez esetben a benzol okozta kockázat az alábbi hármasszabállyal számítható: $3/10=2/x$ $x=20/3=6,66$ μr intézkedésre nincs szükség, mert $6,66 < 10$ a kockázat eltűrhető.



Kockázatok értékelésének magyarázata

Az értékelés pontszámai és magyarázatuk

1,2	Ezek a pontszámok akkor adandók, amikor gyakorlatilag minden rendben van, illetve csak egészen kicsi (elhanyagolható) a hiányosság. A kockázati szint triviális
3,4	Ebben az esetben már „mérhető” a hiányosság, de viszonylag enyhe intézkedésekkel meg lehet szüntetni. A kockázati szint még elviselhető.
5,6	Az itt jelzett kockázatok záros határidőn belül meg kell szüntetni. Ha e mérsékelt kockázat rendkívül káros következményekkel párosul, elképzelhető újabb értékelés elvégzése a kockázatok csökkentése után.
7,8	A kockázat lényeges, ezért a munkát csak akkor lehet elindítani, ha az intézkedések megtörténtek a jobbításra vonatkozóan.
9,10	Ezek a pontszámok általában nem használhatók (csak nagyon kártevő és azonnali gép, technológia leállítását, igénylő esetekben).

„A” kérdőív

A technológiában alkalmazott gépek, berendezések értékelése

Témakörök	Magyarázatok	
A₁ – Potenciális egészségkárosodások a munkaeszköz használatakor, értékelés		
Gyakoriság	nem [1-2] néha [3-4] többször előfordul [5-6] sűrűn előfordul [7-8]	
Súlyosság	nincs [1-2] elhanyagolható [3-4] köz mértékű [5-6] nagy mértékű [7-8]	
Tartamhatás	kicsi [1-2] közepes [3-4] hosszú ideig tartó [5-6] állandó, folyamatos [7-8]	
A₂ –  veszély gyakorisága, tartama		
Expozíció mértéke	Gyakoriság: ritkán előfordul [1-4] műszak egy része [3-6] egész műszakban [7-8] Időtartam: 1 óra [1-4] teljes műszak [3-6] állandó [7-8]	
Meghibásodás valószínűsége	kiszámt [1-2] előfordulhat [3-4] sűrűn előfordulhat [5-6] veszélyes mértékű [7-8]	
Beavatkozás munkaciklusba ^a	Automata gépek: automatikus leállítás [1-2] vészleállítás [1-4] nincs [5-6]	
	Félaautomata gépek: közvetlen leállítás [1-2] vészleállítás [1-4] nincs [5-6]	
	Manuális gépek: kikapcsolás saját kapcsolóra [1-2] csatlakozó (dugvilla) kihúzása az aljzatból [3-6]	
A₃ – Balesetek bekövetkezési valószínűsége		
Berendezésből eredően	nincs [1-2] elhanyagolható [3-4] köz mértékű [5-6] bekövetkezése valószínű [7-8]	
Védőfelszerelés miatt	Praktikusság: A védőfelszerelés akkor felel meg a követelményeknek, ha kielégíti az ide vonatkozó előírásokat, valamint munkavállalóra szabott	
	Megbízhatóság	
	Alkalmazás	használgják [1-2] nem használják [3-6] nincs biztosítva [7-10]
A₄ –  károk megelőzésének, minimalizálásának lehetősége		
Dokumentációk	Üzembe helyezés ~	rendben [1-2] lejár vagy lejárt [3-4] nincs üzembe helyezés [5-8]
	Érintésvédelmi ~	rendben [1-2] lejár vagy lejárt [3-4] nincs egyáltalán [5-8]
	Időszakos bizt. fv.	rendben [1-2] lejár vagy lejárt [3-4] nincs elvégezve [5-8]
	Kezelési utasítás	helyszínen van [1-2] nincs a helyszínen [3-4] egyáltalán nincs [5-8]
	Karbantartási ~	rendelkezik [1-2] egyáltalán nincs [5-8]
	Munkavédelmi ~	van [1-2] nem megfelelő [3-4] nincs oktatás [5-8]
	Tűzvédelmi ~	van [1-2] nem megfelelő [3-4] nincs oktatás [5-8]
Figyelmeztetés (a normál üzemtől eltérő)	Normál üzemenntől eltérő hang, melegedés, szag [5-6]	
Automata lekapcsolás	Ezeket a (általában) technikai berendezéseket olyan helyeken kell alkalmazni, ahol az üzemelés biztonsága megköveteli. (pl. iroda nem mindig igényli)	
Újraindulás elleni védelem	van [1-2] van, de problémás [3-4] nincs [5-8]	
Vészleállító		

„B” kérdőív
A munkakörnyezet értékelése

Témakörök		Magyarázatok
B₁ – A munkahely kialakítása		
<i>Gyakoriság</i>		nincs [1-2] ritkán [3-4] néha előfordul [5-6] sokszor előfordul [7-8]
<i>Szintkülönbségek</i>	Padozat	nincs [1-2] kevés van [3-4] sűrűn van [5-6] veszélyes mértékű [7-8]
	Munkatér	
<i>Mozgástér</i>		rendben [1-2] kevés mozgástér [3-4] szűk hely [5-6] megszüntetésű [7-8]
<i>Csúszásveszély</i>		nincs [1-2] előfordul [3-4] sűrűn van [5-6] veszélyes mértékű [7-8]
B₂ – A munka környezete		
<i>Természetes megvilágítás</i>		jó [1-2] hiányos [3-4] mérés szükséges [5-6] nincs, de kell [7-8]
<i>Mesterséges megvilágítás</i>	Központi	jó [1-2] hiányos [3-4] mérés szükséges [5-6] nincs, de kell [7-8]
	Helyi	
<i>Zaj</i>	Általános	hiányos meghatározás [3-4] mérés szükséges [5-6] veszélyes mértékű [7-8]
	Impulzus jellegű	
<i>Ultrahang</i>		hiányos meghatározás [3-4] mérés szükséges [5-6] veszélyes mértékű [7-8]
<i>Infrahang</i>		
<i>Rezgés</i>		
<i>Sugárzás</i>	Ionizáló ~	hiányos meghatározás [3-4] mérés szükséges [5-6] veszélyes mértékű [7-8]
	Nem ionizáló ~	
<i>Klíma</i>	Léghőmérséklet	rendben [1-2] hiányos [3-4] mérés szükséges [5-6] veszélyes mértékű [7-8]
	Páratartalom	
	Huzathatás	
	Gázok a levegőben	
	Gázok a levegőben	
	Porok a levegőben	
<i>Villamos biztonságtechnika</i>	Vill. szabv. fv.	rendben [1-2] hiányos [3-4] mérés szükséges [5-6] nincs [7-8]
	Érintésvédelmi fv.	
	Villámvédelmi fv.	
<i>Fokozott veszély</i>	Magasban vég. m.	előfordul [3-4] sűrűn van [5-6] veszélyes mértékű [7-8]
	Mélyben vég. m.	
	Melegben vég. m.	
	Hidegben vég. m.	
	Villamos üzemi m.	
	Vízben végzett m.	
Éjszakai munka		
B₃ – Egyéb terhelések		
<i>A kezelő elemek elrendezése</i>		rendben [1-2] hiányos [3-4] problémás [5-6] rossz [7-8]
<i>A fizikai terhelés mértéke</i>		Itt olyan szempontokat kell figyelembe venni, melyek a konkrét munkavállalókra vonatkoznak (pl. fiatalok, terhes nők, nők), valamint a terhek emelésének súlyhatárait és azok hatását a dolgozókra.
<i>Exponált munkavállalók száma</i>		
<i>Kézi anyagmozgatás</i>	5 kp – 20 kp	
	≥ 20 kp – 50 kp	
	≥ 50 kp	
<i>Testhelyzet</i>	Kényszer ~	előfordul [3-4] sűrűn van [5-6] veszélyes mértékű [7-8]

„C” kérdőív

Az emberi tényező értékelése



<i>Témakörök</i>	<i>Magyarázatok</i>	
C₁ – Képzettség		
<i>Szakképzettség</i>	rendben [1-2] alulképzett [3-4] hiányos [5-6] nincs [7-8]	
<i>Tapasztalat</i>		
<i>Egyéb oktatások</i>	Munkavédelmi	rendben [1-2] csak általános [3-4] hiányos [5-6] nincs [7-8]
	Tűzvédelmi	
	Elsősegély	
C₂ – Képességek az adott feladat elvégzéséhez		
<i>Fizikai képességek</i>	megfelelő [1-2] nincs vélemény [3-4] telmérés-hiány [5-6] kifogásolható [7-8]	
<i>Pszichikai képességek</i>		
<i>Alkalmasság</i>	Alapstátusz megléte	rendben [1-2] nincs [7-8]
	Orvosi vizsgálatok rendjének megléte	
C₃ – Munkaszervezés		
<i>Dokumentáció ismerete alkalmazása</i>	Kezelési utasítás	rendben [1-2] felülvizsgálatra szorul [3-4] hiányos [5-6] nincs [7-8]
	Technológiai ~	
	Karbantartási ~	
	Munkavédelmi ~	
	Tűzvédelmi ~	
<i>Munkarend</i>		1 műszak [1-2] több műszak [3-4]
<i>Kezelt gépek</i>	Egy gép kezelése	rendben [1-2] problémák mutatkoznak [3-4] nem megfelelő [5-6]
	Több gép kezelése	
<i>Ergonómiai tényezők</i>		rendben, illetve nincs [1-2] problémák kimutathatók [3-4] a veszély mérhető [5-6] veszélyes mérték [7-8]
<i>Járványügyi érdekből való kiemeltség</i>		
<i>Fertőzésveszély (biológiai)</i>		
<i>Pszichoszociális tényezők</i>		
<i>Egyéni védőeszköz általi terhelés</i>		



„D” kérdőív

A vegyi anyagokból eredő kockázatok értékelése



Témakörök	Magyarázatok	
D₁ – Veszélyforrások, ártalmak		
<i>Robbanó</i>	<p>szabályos, felbontatlan csomagolás [1-2]</p> <p>előírászerű felhasználás, apró hiányosságok [3-4]</p> <p>problémák a felhasználás, tárolás során [5-6]</p> <p>veszélyt jelent a súlyos hiányosságok miatt végzett munka [7-8]</p>	
<i>Oxidáló</i>		
<i>Gyúlékony</i>		
<i>Sugárzó</i>		
<i>Mérgező</i>		
<i>Maró</i>		
<i>Ingerő</i>		
<i>Szenzibilizáció</i>		
<i>Fertőző</i>		
<i>Rákkelteő</i>		
<i>Mutagén</i>		
<i>Teratogén</i>		
<i>Utódkárosító</i>		
<i>Egyéb: Környezeti veszély</i>		
D₂ – Dokumentáció		
<i>Biztonsági adatlapok</i>	Megléte	van [1-2] van, de hiányos [3-4] elavult, régi [5-6] nincs [7-8]
	Alkalmazása	rendben [1-2] kis hiányosság [3-4] nincs ismertetve a dolgozókkal [5-6] nem alkalmazzák [7-8]
<i>Technológiai, kezelési utasítás</i>	Megléte	van [1-2] van, de hiányos [3-4] elavult, régi [5-6] nincs [7-8]
	Alkalmazása	megfelelő [1-2] apró hiányosság [3-4] pótlásra szorul [5-6] nem alkalmazzák [7-8]
<i>Kollektív védőeszközök</i>	Megléte	van [1-2] felülvizsgálat hiánya [3-4] javítandó [5-6] nincs [7-8]
	Alkalmazása	szabályos [1-2] kis probléma [3-4] védelmi képesség csökkenés [5-6] nincs elfogadható védelme [7-8]
<i>Egyéni védőeszközök</i>	Megléte	van [1-2] felülvizsgálat hiánya [3-4] cserélni kell [5-6] nincs [7-8]
	Alkalmazása	szabályos [1-2] kis probléma [3-4] védelmi képesség csökkenés [5-6] nincs elfogadható védelme [7-8]



„E” kérdőív
A képernyő előtti munkavégzés kockázatainak értékelése

<i>Témakörök</i>		<i>Magyarázatok</i>
E₁ – A gép és környezetének kapcsolata		
<i>Természetes megvilágítás</i>		van [1-2] hiányos [3-4] zavaró [5-6]
<i>Mesterséges megvilágítás</i>	Központi	ig [1-2] hiányos [3-4] mérés szükséges [5-6]
	Helyi	
<i>Zavaró tükröződés</i>		előfordul [3-4] sűrűn előfordul [5-6]
<i>Zaj</i>		hiányos meghatározás [3-4] mérés szükséges [5-6] veszélyes mértékű [7-8]
<i>Klíma</i>	Általános hőm.	megfelelő [1-2] szabályozhatatlan [3-4]
	Sugárzó hő	túl hideg vagy túl meleg [5-6]
<i>Monitorsugárzás</i>		nincs [1-2] mérés szükséges [3-4] van [5-6]
E₂ – Ergonómia		
<i>Képernyő</i>	Jelek, jelzések	megfelelő [1-2] hiányos [3-4] rossz, problémás [5-6]
	Kép stabilitása	
	Beállíthatóság	
	Pozicionálhatóság	
<i>Billentyűzet</i>	Jelek, jelzések	megfelelő [1-2] hiányos [3-4] nem megfelelő [5-6]
	Csuklótámasz	
	Beállíthatóság	
	Pozicionálhatóság	
<i>Munkaszék, munkaszék</i>	Munkafelület	megfelelő [1-2] hiányos [3-4] kényelmetlen [5-6]
	Beállíthatóság	
	Pozicionálhatóság	
<i>Szoftver</i>	Érthetőség	megfelelő [1-2] hiányos [3-4] nem kellően felhasználóbarát [5-6]
	Kezelhetőség	
	Beállíthatóság	
	Ellenőrizhetőség	

Értékelési szempontok

„A” kérdőív – A gépek, berendezések értékelése



<i>Témakörök</i>	<i>Adható pontszám</i>	<i>Végső értékelés</i>
A ₁ - A potenciális egészségkárosodások értékelése	0 – 10	$K_A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4$ ($K_{Amax} = 40$)
A ₂ - A veszély gyakorisága tartama	0 – 10	
A ₃ - Balesetek bekövetkezési valószínűsége	0 – 10	
A ₄ - A károk megelőzésének, minimalizálásának lehetősége	0 – 10	

„B” kérdőív – A munkakörnyezet értékelése

<i>Témakörök</i>	<i>Adható pontszám</i>	<i>Végső értékelés</i>
B ₁ - A munkahely kialakítása	0 – 10	$K_B = B_1 + B_2 + B_3$ ($K_{Bmax} = 30$)
B ₂ - A munka környezete	0 – 10	
B ₃ - Egyéb terhelések	0 – 10	

„C” kérdőív – Az emberi tényező értékelése

<i>Témakörök</i>	<i>Adható pontszám</i>	<i>Végső értékelés</i>
C ₁ - Képzettség	0 – 10	$K_C = C_1 + C_2 + C_3$ ($K_{Cmax} = 30$)
C ₂ - Fizikai, pszichikai tényezők	0 – 10	
C ₃ - Munkaszervezés	0 – 10	

„D” kérdőív – A vegyi anyagokból eredő kockázatok értékelése

<i>Témakörök</i>	<i>Adható pontszám</i>	<i>Végső értékelés</i>
D ₁ - Veszélyforrások, ártalmak	0 – 10	$K_D = D_1 + D_2 + D_3$ ($K_{Dmax} = 30$)
D ₂ - Dokumentáció	0 – 10	
D ₃ - Káros hatások elleni védelem	0 – 10	

„E” kérdőív – A képernyő előtti munkavégzés kockázatainak értékelése

<i>Témakörök</i>	<i>Adható pontszám</i>	<i>Végső értékelés</i>
E ₁ - A gép és környezetének kapcsolata	0 – 10	$K_E = E_1 + E_2$ ($K_{Emax} = 20$)
E ₂ - Ergonómia	0 – 10	

A kockázat mértékének („K%”) kiszámítása:

$$K_{\%} = \frac{K_{A-E}}{K_{Amax-Emax}}$$

A különböző kockázati szintekhez tartozó „K” százalékok

<i>Kockázati szintek</i>	<i>„K” százalékok</i>
Kis (triviális) kockázat	0,0 – 20,0%
Elviselhető kockázat	20,1 – 40,0%
Mérsékelt kockázat	40,0 – 60,0%
Lényeges kockázat	60,1 – 80,0%
Elfogadhatatlan kockázat	80,1 – 100,0%

Megjegyzés: Az „elviselhető” kockázat itt azt jelenti, hogy a kockázatot a gyakorlatilag ésszerűen elérhető legalacsonyabb szintre csökkentették.

Kockázati szintek definiálása

<i>A kockázat szintje</i>	<i>Definiálás</i>
Kis (triviális)	Nincs szükség újabb intézkedésre, sem feljegyzésekre.
Elviselhető	Nincs szükség újabb intézkedésre. Megfontolható gazdaságosabb megoldás bevezetése vagy olyan javítás, amely nem jár többletköltséggel. Figyelemmel kísérés szükséges annak biztosítására, hogy az ellenőrzések folytatódjanak.
Mérsékelt	Igyekeznii kell csökkenteni a kockázatot, de a megelőzés költségeit gondosan kell mérlegelni és korlátozni. A kockázatcsökkentő intézkedéseket záros határidőn belül meg kell tenni. Ha a mérsékelt kockázat rendkívül ártalmas következményekkel párosult, újabb értékelés válhat szükségessé, hogy az intézkedések javításának szükségességét az ártalom bekövetkezésének valószínűségére vonatkozó pontosabb számításokra alapozhassák.
Lényeges	A munka csak akkor induljon, ha a kockázatot csökkentették. Ehhez jelentős erőfőmásokra lehet szükség. Ha a munka már megindult, sürgős intézkedésre van szükség.
Elfogadhatatlan	A munka ne induljon, illetve ne folytatódjon, amíg a kockázatot nem csökkentették. Ha a kockázat nagy ráfordításokkal sem csökkenthető, a munkát tiltani kell.

Megjegyzés:

Az „elviselhető” kockázat itt azt jelenti, hogy a kockázatot a gyakorlatilag ésszerűen elérhető legalacsonyabb szintre csökkentették.

Kockázatok összesített értékelése

2009. december 15.

Technológia		A		B		C		D		E		K		Kockázat	
Sz.	Megnevezés	K_{Amax}	K_A	K_{Bmax}	K_B	K_{Cmax}	K_C	K_{Dmax}	K_D	K_{Emax}	K_E	K_{max}	K	$K\%$	Kockázati szint
1.	Iskolaigazgató, Igazgató helyettes	40	5,1	30	7,6	30	3,4	30	-	20	2,9	120	19	15,8	Triviális kockázat
2.	Oktatók	40	5,1	30	7,6	30	3,4	30	-	20	2,9	120	19	15,8	Triviális kockázat
3.	Ügyintéző, asszisztens	40	5,7	30	8,2	30	3,3	30	-	20	3,6	120	20,8	17,3	Triviális kockázat
4.	Könyvtáros	40	5,7	30	8,4	30	3,6	30	-	20	3	120	20,8	17,3	Triviális kockázat
5.	Rendszergazda	40	5,7	30	8,5	30	3,2	30	-	20	3,6	120	20,9	17,4	Triviális kockázat
6.	Gondnok	40	5,7	30	8,8	30	3,2	30	-	20	2,9	120	20,6	17,1	Triviális kockázat
7.	Laboráns	40	9,2	30	7,6	30	4,8	30	12	20		130	33,6	28	Elviselhető kockázat
8.	Kémia tanár	40	5,8	30	7,2	30	4,2	30	12	20	2,9	150	32,1	21,4	Elviselhető kockázat

$K_{\text{átl.}\%} = 19$

Triviális kockázat

Megjegyzés:

5.2.1. Stressz

1. A munkafeladatok és a munkaeszközök használatának ismertetése tervszerűen zajlik egy új dolgozó esetében?
 Igen Nem
2. A munkaeszközöket a belépés napján megkapja az új dolgozó?
 Igen Nem
3. A vezetés rendszeresen és átfogóan kommunikálja az elvárásait?
 Igen Nem
4. Világos a lehetőség az előrelépésre a munkahelyen?
 Igen Nem
5. Van rendszeres értékelés?
 Igen Nem
6. Mindenki számára világos, hogy mi a feladatköre?
 Igen Nem
7. Mindig van elég ember az elvégzendő munkára?
 Igen Nem
8. Nyitott a munkahelyen belüli kommunikáció?
 Igen Nem
9. Megoldható bizonyos időszakokban vagy munkakörökben a távmunka?
 Igen Nem
10. Rugalmas a munkaidő?
 Igen Nem
11. Empatikus a vezetés a dolgozó anyákkal szemben?
 Igen Nem
12. Vannak közös vállalati programok (pl. kirándulás, esti összejövetel)?
 Igen Nem
13. Van lehetőség stressz kezelési vagy időkezelési tréningen részt venni?
 Igen Nem
14. Vannak csapatépítő rendezvények?
 Igen Nem
15. Van lehetőség konzultációra pszichológussal vagy pszichiáterrel a munkahelyen?
 Igen Nem
16. A munkahely biztosít rendszeresen továbbképzéseket a szakmai tudás fejlesztésére?
 Igen Nem
17. Nagy a fluktuáció a munkahelyen belül?
 Igen Nem
18. Biztosít rendszeresen a munkahelyen ingyenes masszírozási lehetőséget?
 Igen Nem
19. Egyéb:

5.2.2. Pszichoszociális kockázatok értékelése

Sorszám:	Munkakör, vagy tevékenység megnevezése	Iskolavezető, igazgató helyettes	Óktatók	Ügyintéző, asszisztens	Gondnok	Könyvtáros	Rendszergazda	Laboráns
	Stressz forrásai terhelő hatások a munkahelyen							
1.	Figyelemkoncentráció igénye	3	2	1	1	1	2	2
2.	Monotónia	1	2	3	2	1	2	2
3.	Időnyomás	2	2	1	1	1	3	2
4.	Döntéskényszer	3	2	1	1	1	1	2
5.	Munkamegszakítások, munkaakadályok	1	1	1	1	1	3	2
6.	Változó intenzitású terhelés	1	1	1	1	1	3	3
7.	Túlszabályozott-e a folyamat	1	1	1	1	1	1	1
8.	Meghecsülnek-e a munkák	1	1	1	1	1	1	2
9.	Szervezetlenség munkában	1	1	1	1	1	1	1
10.	Feladatkör és hatáskör diszharmoniója	1	1	1	1	1	1	1
11.	Hibázás következményei	1	1	1	3	1	2	1
12.	Ellentmondásos követelmények, feladatok	1	1	1	1	1	1	1
13.	Lépéstartás jellemzői az újításokkal	3	2	1	1	1	4	1
14.	Képességek és követelmények megfelelnek-e egymásnak	1	1	1	1	1	1	1
15.	Munkakörülmények	1	3	1	4	1	1	1
KOCKAZATI SZÁZALEKOK (%)		22	22	17	21	15	27	23

1. Egyáltalán nem stressz forrás
2. Alig stressz forrás
3. Általában nem stressz forrás
4. Stressz forrás
5. Erős stressz forrás
6. Nagyon erős stressz forrás

- 1-2: rendben, illetve nincs nagyobb probléma
- 3: problémák mutatkoznak
- 4: veszély mérhető
- 5-6: veszélyes mérték

Iskolaigazgató, igazgató helyettes:	$22/90=0,24*100= 24 \%$
Oktatók:	$22/90=0,24*100= 24 \%$
Ügyintéző, asszisztens:	$17/90=0,19*100= 19 \%$
Gondnok:	$21/90=0,23*100= 23 \%$
Könyvtáros:	$15/90=0,17*100= 17 \%$
Rendszergazda:	$27/90=0,30*100= 30 \%$
Laboráns:	$23/90=0,25*100= 25\%$

Munkahelyi stressz forrás mértékének százalékos értékelése:

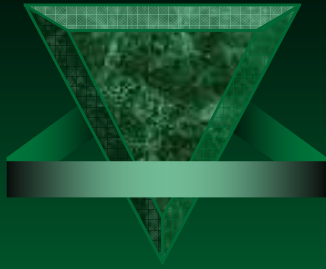
PSZICHOSZOCIALIS KOCKAZATI SZINTEK	KOCKAZATI SZAZALEKOK
<u>Kis kockázat</u> Nincs szükség újabb intézkedésre.	0,0-20,0%
<u>Elviselhető kockázat</u> Nincs szükség újabb intézkedésre, figyelemmel kísérés szükséges.	20,1- 40,0%
<u>Mérsékelt kockázat</u> Kockázatcsökkentő intézkedések záros határidőn belül.	41,0%-60,0%
<u>Lényeges kockázat</u> Jelentős erőforrások a kockázat csökkentésére, sürgős intézkedések esetleg munka beszüntetése.	61,0%-80,0%
<u>Elfogadhatatlan kockázat</u> A munka beszüntetése.	81,0%-100,0

A módszer: <http://hu.osha.europa.eu> Európai Munkahelyi Biztonsági és Egészségvédelmi Ügynökség

Kockázatértékelési módszerek

- ✓ Kockázatértékelési módszerek legalább 19 db módszert ismerünk.

Ellenőrzőjegyzékek, **Veszély következmény lánc**, Hibafa elemzés, **Eseményfa elemzés**, Hibamód és hatáselemzés, **Ok-következmény elemzés**, Előzetes veszélyelemzés, Hibamód hatás és kritikusság elemzés, **Mi van akkor ha elemzés**, Relatív rangsorolás – Dow és Mond veszélyindex, **Munkabiztonsági elemzés**, Cselekvési hiba-elemzés, **Vezetési tévedés és kockázat-fa**, Kritikus feladat elemzés, **Veszély és működőképesség – vizsgálat HAZOP**, Veszélyelemzés videó rögzítéssel, **Az egyéni védőeszközök kiválasztása kockázatértékeléssel**, A munkahelyi egészségi kockázatok minőségi becslése, kezelése, **Gépek ellenőrzőjegyzékes kockázatértékelése**



Köszönöm a figyelmüket!