

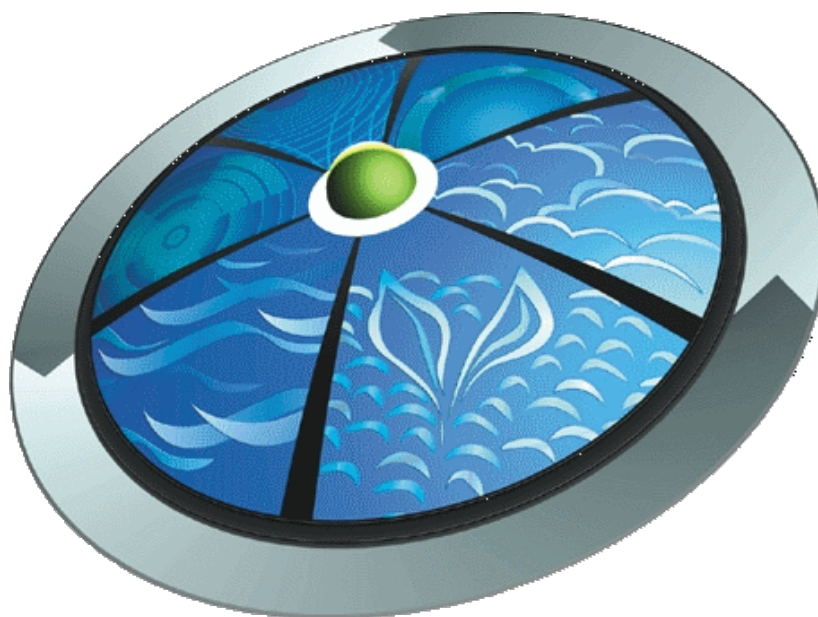


Az anyag a TÁMOP-
4.1.2.A/1-11/1-2011-0089
téma keretében készült a
Pannon Egyetemen.



Környezetmérnöki Tudástár

Sorozat szerkesztő: Dr. Domokos Endre



XXIX. kötet

Biztonságtudomány

Dr. Csutorás Gábor

Pannon Egyetem – Környezetmérnöki Intézet



Az anyag a TÁMOP-
4.1.2.A/1-11/1-2011-0089
téma keretében készült a
Pannon Egyetemen.



Környezetmérnöki Tudástár
Sorozat szerkesztő: Dr. Domokos Endre

XXIX. kötet

Biztonságtudomány

Szerző:
Dr. Csutorás Gábor

ISBN: 978-615-5044-96-0

2013
Veszprém
Pannon Egyetem – Környezetmérnöki Intézet

Környezetmérnöki Tudástár

eddig megjelent kötetei

01. Környezetföldtan
02. Környezetgazdálkodás
03. Talajvédelem, talajtan
04. Egészségvédelem
05. Környezeti analitika
06. Környezetvédelmi műszaki technológiák, technológiai rendszerek modellezése, ipari technológiák és szennyezéseik
07. Környezettan
08. Földünk állapota
09. Környezeti kémia
10. Vízgazdálkodás-szennyvíztisztítás
11. Levegőtisztaság-védelem
12. Hulladékgazdálkodás
13. Zaj- és rezgésvédelem
14. Sugárvédelem
15. Természet- és tájvédelem
16. Környezetinformatika
17. Környezetállapot-értékelés, Magyarország környezeti állapota, monitorozás
18. Környezetmenedzsment rendszerek
19. Hulladékgazdálkodás II.
20. Környezetmenedzsment és a környezetjog
21. Környezetvédelmi energetika
22. Transzportfolyamatok a környezetvédelemben
23. Környezetinformatika II.
24. Talajtan és talajökológia
25. Környezetvédelmi monitoring
26. Ivóvíztisztítás és víztisztaság-védelem
27. Levegőtisztaság-védelem és klímakutatás
28. Nukleáris mérési technológia környezetmérnököknek
29. Biztonságtudomány
30. Környezetállapot értékelés
31. Sugárvédelem II.
32. Szennyvíztisztítás korszerű módszerei
33. Környezetmérnökök katasztrófavédelmi feladatai
34. Környezetvédelmi analitika
35. Környezeti auditálás

Felhasználási feltételek:

Az anyag a Creative Commons „Nevezd meg!-Ne add el!-Így add tovább!” 2.5 Magyarország Licenc feltételeinek megfelelően szabadon felhasználható.



Nevezd meg! — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnevét, a Mű címét).



Ne add el! — Ezt a művet nem használhatod fel kereskedelmi célokra.



Így add tovább! — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

További felhasználás esetén feltétlenül hivatkozni kell arra, hogy
"Az anyag a TÁMOP-4.1.2.A/1-11/1-2011-0089 téma
keretében készült a Pannon Egyetemen."

Részletes információk a következő címen találhatóak:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/hu/>

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék.....	5
Ábrajegyzék.....	8
Táblázatjegyzék.....	10
1. A biztonság tudomány néhány alapfogalma, károk, valószínűségek, illetve az ezekből levezetett fogalmak: veszély, veszélyeztetés, és biztonság; balesetszerű káresemények; kockázatok.	11
1.1. A biztonság értelmezése	12
1.2. A veszély, veszélyeztetés, balesetszerű káresemények fogalma	14
1.3. A kockázat értelmezése	15
1.4. A valószínűség szerepe a biztonság tudományban.....	17
Ellenőrző kérdések az 1. fejezethez:	18
2. A biztonság szabályozási mechanizmusai, rendszerszemléletű kezelés, a biztonság tudomány szabályozásának kibernetikai (szimulációs) módszerei	19
2.1. Nemzetközi, EU szabályozás	19
2.2. Hazai szabályozás	21
2.2.1. Állami szervek, központi államigazgatási szervek által szabályozott terület.....	21
2.2.2. A gazdasági szervezet	22
2.3. A munkavédelem szabályozási rendszere	23
2.4. Biztonság szabályozási rendszerek, biztonság felügyelet	26
Ellenőrző kérdések a 2. fejezethez:	29
3. A biztonság elemzés feladatai és céljai, matematikai alapjai, minőségi és mennyiségi kockázatelemzési eljárások.....	30
3.1. A biztonság elemzés célja	30
3.2. A biztonság tudomány vizsgálati módszerei	30
3.3. A kockázatelemzések fajtái	31
3.4. Kockázatelemzési eljárások	33
3.4.1. Előzetes veszélyelemzés (Preliminary Hazard Analysis PHA)	33
3.4.2. Hibafa elemzés (Fault Tree Analysis).....	33
3.4.3. „Mi van, ha” elemzés („What If” method)	34
3.4.4. HAZOP elemzés (Hazard and Operability Studies)	34
3.4.5. Eseményfa elemzés (Event Tree Analysis ETA).....	34
3.4.6. Meghibásodásmód és hatáselemzés (Failure Mode and Effect Analysis FMEA)	35
3.4.7. MOSAR elemzés (Method Organised for Systematic Analysis for Risk)	35
Ellenőrző kérdések a 3. fejezethez:	36
4. Gépek (technológiák) kockázatai, a környezet kockázatai, az ember, mint kockázati elem és a védelem tárgya	37
4.1. Ember-technika- környezet összefüggései, a komplex biztonság értelmezése.....	37
4.1.1. Az ember-gép –környezet kölcsönhatása	37
4.1.2. A komplex biztonság	37

4.2. Gépek biztonsága	38
4.2.1. A gépek biztonsági követelményei	38
4.2.2. A gépek biztonsági tervezésének mozzanatai	40
4.2.2.1. Kockázatfelmérés	40
4.2.2.2. Kockázatértékelés, kockázatcsökkentés	43
4.2.2.3. Dokumentálás	45
4.3. Környezeti kockázatok	49
4.4. Az ember, mint kockázati tényező, a védelem tárgya	49
Ellenőrző kérdések a 4. fejezethez:	54
5. A foglalkozás-egészségügy szerepe, a foglalkozási ártalmak társadalmi vetülete, a pszichoszociális kockázatok értékelése	55
5.1. A foglalkozás-egészségügy helye, szerepe, feladatai	56
5.2. Foglalkozás-egészségi osztályok	58
5.3. Munkahigiénés vizsgálatok	60
5.4. A pszichoszociális kockázatok kezelése	62
5.5. A munkahelyi stressz, mint kockázati tényező	63
Ellenőrző kérdések az 5. fejezethez:	67
6. A kockázatértékelés folyamatának elemei: veszélyek azonosítása, veszélyeztetettek azonosítása, kockázatok minőségi és mennyiségi értékelése, kockázatcsökkentési intézkedések, eredményesség ellenőrzése, rendszeres felülvizsgálat, dokumentálás.	68
6.1. A munkahelyek biztonsága	68
6.2. A kockázatértékelés folyamata	69
6.3. Munkahelyi kockázatértékelés	70
6.3.1. Veszélyek azonosítása	70
6.3.2. Veszélyeztetettek azonosítása	72
6.3.3. A kockázatok értékelése	73
6.3.4. A teendők meghatározása és a szükséges intézkedések megtétele	74
6.3.5. Dokumentálás, felülvizsgálat	75
6.4. Katasztrófák kockázatelemzése	78
6.4.1. Katasztrófavédelmi veszélyforrások megállapítása:	78
6.4.2. Települések katasztrófavédelmi besorolása	80
6.4.3. Veszélyes üzemek kockázatértékelése	84
6.4.4. Kockázatcsökkentő intézkedések	89
6.5. Tűzvédelem	93
6.5.1. Tűzveszélyességi osztályba sorolás	93
6.5.2. Tűzvédelmi berendezések, tűzoltó készülékek	98
6.5.3. Villámvédelem	98
6.5.4. Tűzvédelmi szabályzat	99
6.5.5. A kiürítés	100
6.5.6. Tűzvédelmi oktatás, tűzvédelmi szakvizsgák, alkalomszerű tűzveszélyes tevékenység	105
Ellenőrző kérdések a 6. fejezethez:	107
7. A biztonságtudomány társadalmi vonatkozásai	108
7.1. A biztonság szerepének felismerése	108
7.2. Az Európai Unió szándék	108

7.3.	A biztonság és a gazdaság kapcsolata.....	109
7.4.	A biztonság és a gazdaság versenyképességének összefüggései	113
7.4.1.	A biztonságos munkafeltételek	113
7.4.2.	A munkabalesetek, egészségkárosodások következményei	121
7.4.3.	Biztonságos munkakörülmények = versenyképes vállalkozás.....	130
7.5.	A munkavállalók igénye az egészséget nem veszélyeztető biztonságos munkavégzésre	132
7.5.1.	A munkavállalók biztonságos munkavégzés iránti igényének megjelenése a jogalkalmazásban. A munkavédelmi hatóság	132
7.5.2.	A munkavédelmi érdekképviselőt	134
7.5.3.	A munkavállalókat érő hátrányos hatásoknak a munkahelyek megválasztására gyakorolt következményei.....	135
	Ellenőrző kérdések a 7. fejezethez:	137
8.	Szoftverek a biztonságstudomány, illetve kockázatmenedzsment területéről.....	138
8.1.	Biztonságelemzéssel kapcsolatos szoftverek csoportosítása	138
8.2.	Kockázatelemzéssel kapcsolatos szoftverek	138
8.3.	Kockázatszámítási segédprogramok.....	147
	Ellenőrző kérdések a 8. fejezethez:	151
	Felhasznált irodalom.....	152

Ábrajegyzék

1. ábra Hammurapi törvényoszlopának részlete (forrás: szerző)	11
2. ábra Maslow szükségleti hierarchiája (forrás: szerző)	13
3. ábra Kárhelyszín fotó: Nagy Lajos archív.....	16
4. ábra Európai Munkahelyi Biztonsági és Egészségvédelmi Ügynökség logója (forrás: https://osha.europa.eu/en?set_language=en)	21
5. ábra A munkahelyi egészségvédelmi irányítási rendszer (forrás: Guidelines on Occupational Safety and Health Management Systems ILO-OSH 2001)	23
6. ábra Tanúsítvány a az MSZ 28001:2008 szabvány követelményeinek való megfelelésről (forrás: http://www.vasutvill.hu/iso/Tanusitvany2.pdf).....	25
7. ábra Magyar Bányászati és Földhivatal szervezeti felépítése (forrás: http://www.mbfh.hu)	26
8. ábra ÁNTSZ szervezeti felépítése (forrás: https://www.antsz.hu/felso_menu/bemutatkozas/antsz_szervezeti_felepites).....	28
9. ábra HAZOP folyamata (forrás: szerző)	34
10. ábra A kockázatcsökkentés háromlépéses iteratív módszere az MSZ EN ISO 12100- 1:2004 alapján	44
11. ábra CE jelölés (forrás: 768/2008/EK határozat a termékek forgalomba hozatalának közös keretrendszeréről).....	47
12. ábra Háztartási porszívógép megjelölése (forrás: szerző).....	49
13. ábra Ember-gép rendszerek hierarchikus kognitív szintjei (forrás: Rasmussen: Skills, Rules, and Knowledge; Signal, Signs, and Symbols, and ther Distructions in Human Performance Models. IEEE Transactions on System, Man and Cybernetics, Vol. Smc. 13, No. 3. May/Jun).....	52
14. ábra Általános hibamodellező rendszer (forrás: Generic Error Modeling System GEMS Reason 1990).....	53
15. ábra Munkahigiénés és foglalkozás-egészségügyi főosztály szervezete (forrás: http://www.omfi.hu/index.php).....	58
16. ábra A pszichoszociális kockázatok kezelésének modellje (forrás: A munkahelyi biztonság és egészségvédelem, valamint a pszichoszociális kockázatok kezelésének és a munkavállalói részvétel megértése az új és újonnan felmerülő kockázatokról szóló európai vállalati felmérés (ESENER) segítségével Európai Munkahelyi Biztonsági és Egészségvédelmi Ügynökség)..	63
17. ábra A munkahelyi stressz fő okainak megoszlása %-ban (forrás: Összefoglaló „a munkahelyi stressz és a pszichoszociális kockázati tényezőkkel kapcsolatos munkáltatói és munkavállalói ismeretek, attitűdök országos vizsgálatához” végzett tájékoztatóról (OMMF 2009).....	64
18. ábra A munkahelyi stressz modellje (forrás: Sharon G. Clark & Cary L. Cooper The risk management of occupational stress Healt, Risk & Society)	65
19. ábra Létesítés alatt lévő üzemcsarnok (forrás: szerző).....	69
20. ábra Lakatosműhely kockázatértékelése, részletek (forrás: Tri-Véd Kereskedelmi és Szolgáltató Bt.).....	76
21. ábra A kockázatértékelés felülvizsgálatának szükségességét előidéző tényezők (forrás: szerző)	77
22. ábra Vörösiszap katasztrófa (2010. október 4.) A megsérült tároló távlati képe fotó: Nagy Lajos	80
23. ábra Települések katasztrófavédelmi besorolása (forrás: szerző)	81
24. ábra Veszélyes üzemek katasztrófavédelmi besorolása (forrás: szerző).....	89
25. ábra Természetes háttérsugárzási adatok (forrás http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=monitor_nbiek_ismerteto)	91

26. ábra Mobil labor „akcióban” fotó: Nagy Lajos	91
27. ábra Tűzgátló ajtó (forrás: szerző).....	96
28. ábra Tűzgátló csappantyúk (forrás: szerző)	97
29. ábra Tűzgátló csőmandzsetta (forrás: szerző).....	97
30. ábra Tűzoltó készülékek elhelyezése (forrás: szerző)	98
31. ábra Jelzések elhelyezése (forrás: 28/2011. BM rendelet 21. melléklet 1. ábra)	104
32. ábra Kérdésre adott válaszok (forrás: EU OSA Pán-európai közvélemény-kutatás a foglalkoztatás biztonságára és az egészségre vonatkozóan 2012)	109
33. ábra Menekülésre vonatkozó jelzések elhelyezésének követelményei (forrás: szerző)...	115
34. ábra Telepített tűzérzékelő és jelző berendezés (forrás: szerző)	115
35. ábra Közlekedési út jelölése (forrás: szerző).....	120
36. ábra Üzemcsarnoktól elkülönített pihenőhely konténer (forrás: szerző).....	120
37. ábra Munkahelyen kifüggesztett elsősegélynyújtást segítő forgatókönyv (forrás: szerző)	121
38. ábra Munkahelyi balesetek száma (forrás: NMH Tájékoztató a munkabalesetek alakulásáról 2011. I-IV. negyedév)	122
39. ábra Halálos munkahelyi balesetek száma (forrás: NMH Tájékoztató a munkabalesetek alakulásáról 2011. I-IV. negyedév)	123
40. ábra Foglalkoztatottak száma (forrás: NMH Tájékoztató a munkabalesetek alakulásáról 2011. I-IV. negyedév)	123
41. ábra Munkabaleseti jegyzőkönyv (forrás: Nemzeti Munkaügyi Hivatal Munkavédelmi és Munkaügyi Igazgatóság http://www2.ommf.gov.hu/index.html?akt_menu=220)	128
42. ábra Módosító munkabaleseti jegyzőkönyv (forrás: Nemzeti Munkaügyi Hivatal Munkavédelmi és Munkaügyi Igazgatóság http://www2.ommf.gov.hu/index.html?akt_menu=220).....	129
43. ábra Korszerű munkahelyen elhelyezett termelési volument követő tábla (forrás: szerző)	131
44. ábra Veszélyes üzemi baleset modellezett veszélyzónái (forrás: Areal Locations Hazardous Area ALOHA 5.4.3 software)	139
45. ábra Veszélyzónák ábrázolása (forrás: DNV's Phast software)	140
46. ábra XFMEA design (forrás: Design FMEA-All-Terrain Bike)	144
47. ábra Fault Tree Analysis (forrás: Fault Tree Reliability Workbench)	145
48. ábra HAZOP+2008 kezelőfelület (forrás: http://www.isograph-software.com/2011/software/hazop/)	146
49. ábra A program felülete (forrás: DEHNSupport Toolbox programcsomag)	147
50. ábra A földelő szonda hosszának meghatározása (forrás: DEHNSupport Toolbox programcsomag DEHN Earthing Tool)	148
51. ábra A veszélyes megközelítés meghatározása (forrás: DEHNSupport Toolbox programcsomag DEHN Distance Tool)	148
52. ábra Felfogórúd hosszának számítása az MSZ EN 62305-3 alapján	149
53. ábra A PHAWorks 5 kezelőfelülete (forrás: http://www.primatech.com/software/phaworks-5).....	150

Táblázatjegyzék

1. táblázat Veszélyes anyagok osztályba sorolása méregerősség szerint (forrás: 44/2000. (XII. 27.) EüM rendelet)	33
2. táblázat Termékjósági szint Performance Level (forrás: MSZ EN ISO 13849-1:2008).....	42
3. táblázat Biztonsági integrációs szint (forrás: IEC 61508 Functional Safety of Electrical/Electronic/Programmable Electronic Safety-related Systems).....	42
4. táblázat Munkáltatók és foglalkoztatottak száma foglalkozás-egészségi osztályok szerint (forrás: OMMF Hírlevél 2011. évfolyam 6. szám)	60
5. táblázat A kóroki tényezőkből adódó munkahelyi megterhelés (forrás: OMMF Hírlevél 2011. évfolyam 6. szám)	61
6. táblázat Kockázatpotenciál (forrás: szerző)	73
7. táblázat Kockázati mátrix (forrás: 234/2011 (XI.10.) Korm. rendelet 2. melléklet b.).....	80
8. táblázat Az elégséges védelmi szint (forrás: 234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet).....	82
9. táblázat Veszélyes anyagok küszöbmennyiségei 1. táblázat (forrás: 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet 1. melléklet)	84
10. táblázat Veszélyes anyagok küszöbmennyiségei 2. táblázat (forrás: 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet 1. melléklet)	86
11. táblázat Nemzetközi nukleáris eseményskála (forrás: Nemzetközi Atomenergia-ügynökség)	92
12. táblázat Tűzoltó készülékek mennyiségi előírásai (forrás: szerző).....	98
13. táblázat Építmények, berendezések villámvédelmi szintje (forrás: 28/2011 BM rendelet 11. melléklet 1. táblázat)	99
14. táblázat A kiürítés megengedett időtartama (forrás: 28/2011. BM rendelet 22. melléklet 1. táblázat)	101
15. táblázat A kiürítéshez számításba vett személyek (forrás: 28/2011 BM rendelet 22. melléklet 3. táblázat)	102
16. táblázat Kiürítési sebességek (forrás: 28/2011. BM rendelet 22. melléklet 2. táblázat) ..	103
17. táblázat A munkabalesetek megoszlása nemzetgazdasági áganként (forrás: NMH Tájékoztató a munkabalesetek alakulásáról 2011. I-IV. negyedév).....	110
18. táblázat A munkabalesetek alakulása gazdálkodási formák szerint (forrás: NMH Tájékoztató a munkabalesetek alakulásáról 2011. I-IV. negyedév).....	111
19. táblázat A legkisebb levegő térfogat szükséglet munkavállalónként (forrás: 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelet a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről).....	116
20. táblázat A munka nehézségi foka a legnagyobb munkaenergia-forgalom alapján (forrás: 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelet a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről)	117
21. táblázat Munkahelyek és közlekedési utak névleges megvilágítási erőssége (forrás: 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelet a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről)	118
22. táblázat Szabadon végzett szerelési munkáknál alkalmazott megvilágítási erősségek (forrás: 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelet a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről)	118
23. táblázat Ezer foglalkoztatottra jutó balesetek száma (forrás: szerző)	124
24. táblázat A munkahelyi biztonság és a versenyképes gazdaság kapcsolata (forrás: szerző)	131
25. táblázat Munkabalesetek és munkával kapcsolatos egészségkárosodások (forrás: Statisztikai Tükör II. évfolyam 6. szám 2008. február 5.).....	135

1. A biztonságtudomány néhány alapfogalma, károk, valószínűségek, illetve az ezekből levezetett fogalmak: veszély, veszélyeztetés, és biztonság; balesetszerű káresemények; kockázatok.

Megfigyelhetjük, hogy az ember életében a biztonság a kezdeti időktől meghatározó szerepet játszik. A biztonság iránti igény már az ősember életében megmutatkozott. Az időjárás viszontagságainak kitett ember menedéket keresett, behúzódott fák odvába, kőhasadékokba, barlangokba. A tűz megismerésével lehetővé vált számára a hideg elleni védekezés. A tűz állandó őrzésével távol tudta tartani magától a veszélyes ragadozókat. Az elejtett állatok bőréből sarut készített magának, hogy védje talpát az éles kövektől, tüskéktől. A vándorló nomád törzsek megálláskor, táborveréskor szekértáborokkal vették körbe magukat, így védekezve az ellenséges törzsek támadása ellen. Az ókorban a városokat fallal vették körül. Az államok létrejöttével a biztonság új területét tudjuk értelmezni. Ez az állam működéséhez szükséges törvények megjelenése.

A törvények szerepe ekkor az volt, hogy védje a város, állam lakóit a külső támadásokkal szemben, illetve belső rendet biztosítson. A törvényeket az írás megjelenésével először képeken, majd írásjelekkel rögzítették. Krisztus előtt a 18. században Hammurapi babiloni király 282 pontból (ítélkezésből) álló törvénykönyvet alkotott, melyet kőbe véstek.[A törvényoszlopot egy francia expedíció találta 1910-ben Szúzában, a mai Irán területén. Őrzési helye Louvre (Párizs)]



1. ábra Hammurapi törvényoszlopának részlete (forrás: szerző)

Az államok a hegemon szerep, anyagi javak, területek megszerzéséért háborúztak egymás ellen. A gyengébbek megpróbálták politikai szövetségest keresni fennmaradásukhoz. Ezt sokszor ajándékok, területek felajánlásával, családi, házassági kötelékek erősítésével tudták megvalósítani.

A középkorban nagy világjárványok pusztítottak (pestis, kolera, himlő stb.). A betegek csoportjait megfelelő terápia és gyógyszer hiányában az egészségesek megvédése, a járvány elszigetelése céljából elkülönítették.

A feudalizmusban a céhek, manufaktúrák különféle szakmák kialakulását segítették. A szakmák kialakulásával nem csak a szerszámok, munkaeszközök tökéletesedtek, hanem új, az iparosokat védő felszerelések is megjelentek. A kovácsok például a felpattanó szikra ellen vizes bőrköténnyel, sapkával védték testüket.

A nemzetek érdekeik, biztonságuk védelme érdekében hadseregeket állítottak fel, melyek a világháborúk során átrajzolták a földrészek biztonsági térképét.

A hidegháború időszakában mind katonai, mind gazdasági forrásokat nem kímélve próbálták a biztonság érdekében egyensúlyban tartani az erőviszonyokat.

A fejlett technológiák energiaigénye, az elért gazdasági fejlettség megtartása, egyes nemzetek esetében növelése miatt előtérbe került és a későbbiekben fokozódni fog az energiaigény. Ennek megoldását az energiaforrások megszerzése, megtartása jelenti.

A társadalmi, gazdasági fejlődés negatív oldala, a környezet pusztítása, ami sok területen már megfordíthatatlan károkat eredményezett. Sürgetővé vált a környezet védelme érdekében a hatékony beavatkozás.

A korszerű munkahelyeken ma már követelmény az európai uniós (EU) normáknak megfelelő munkahelyi biztonság és egészségvédelem.

A számítógépeket, szervereket „tűzfalakkal”, fejlett vírusellenőrző programokkal védik a betolakodó hackerek ellen. A bankok, nagyvállalatok információvédelmi rendszere folyamatosan tökéletesedik.

A biztonság nem csak az egyén szükségleteként jelenik meg, hanem a társadalom szintjén is szükségletként jelentkezik. Átfogja az emberi élet minden területét. A biztonságot tehát az ember teremtette meg és ő is tartja fenn folyamatosan.

1.1. A biztonság értelmezése

A bevezetőben felsoroltak jól példázzák a biztonságunk az emberi életre való meghatározó szerepét. A biztonságra való törekvés a történelem során mindig jelen volt mind az egyén, mind pedig a társadalom vonatkozásában.

Abraham Maslow amerikai pszichológus 1954-ben alkotta meg az emberi szükségletek hierarchiájának modelljét a Maslow piramist. Az öt lépcsős piramis - amely később 7-re bővült - az emberi szükségletek hierarchikus rangsorolása. A piramis első lépcsőjén az alapszükségletek, a létfenntartás található. A legfelső lépcsőn az önmegvalósítás helyezkedik el. Maslow azt állította, hogy általában az alacsonyabb szintű szükségleteket kell először kielégíteni. Felismerte, hogy a biztonság szükséglete közvetlenül az alapszükségleteket követi. Az ember folyamatosan törekszik a szükségletei kielégítésére. [A.H. Maslow: Theory of human motivation (Psychological Review, 50, 370-396.)]



2. ábra Maslow szükségleti hierarchiája (forrás: szerző)

Mint az a Maslow féle piramisból kiderült a biztonság nem állandóan jelenlévő dolog. A biztonság egy adott időpontban meglévő állapotot jelent. Ez az állapot veszélyektől mentes, bántódásmentes.

A különféle biztonság megfogalmazások közös vonása, hogy mindegyikük a veszély hiányát, a veszéllyel szembeni védettséget jelöli meg.

A bevezetőből látszik, hogy biztonság nem egy féle van. Csoportosításuk ma még nem jellemző, azonban területei markánsan elkülönülnek. Ezek a területek képezik a biztonságtudományt, mint napjainkban dinamikusan fejlődő új tudományágat.

- szociális biztonság
- jogi biztonság
- gazdasági biztonság
- politikai biztonság
- környezetbiztonság
- tűzvédelem
- ökológiai biztonság
- munkavédelem
- katasztrófavédelem
- katonai biztonság
- nukleáris biztonság stb.

A felsoroltakból következik, hogy a biztonság, mint komplex fogalom területenként sajátos jelentéssel bír.

Például: Az Egészségügyi Világszervezet WHO megfogalmazásában a biztonság gyakorlati bizonyosság arról, hogy egy ágens okozta expozíció nem eredményez káros hatást. A kockázat ellentéte. [Egészségügyi Világszervezet (WHO): Veszély-, kockázat- és expozíció becslésben használt fogalmak/terminus technikusok egységes harmonizált gyűjteménye (Országos Közegészségügyi Központ Budapest 2005)]

A biztonságtudomány fejlődése párhuzamosan történik a multidiszciplinák fejlődésével. 1990-ben hívták össze az első Biztonságtudományi Világkongresszust (World Congress on Safety Science), amelynek fő témája a különböző veszélyek, a kockázatok és a kialakult helyzet

voltak. Azóta 19 alkalommal üléseztek. A konferencia neve módosult World Congress of Safety and Health at Work-re, programja kibővült, egymásra építő modulokból áll. 2014 augusztusában lesz a XX. Biztonságtudományi Világkongresszus Frankfurtban.

1.2. A veszély, veszélyeztetés, balesetszerű káresemények fogalma

A biztonság tehát egy pillanatnyi veszélymentes, bántódásmentes állapot. Addig tart, amíg új veszély nem jelentkezik. A biztonság állapotában a Maslow féle biztonságsszükségleti szint teljesül. Amint az új veszély az ember tudomására jut, jelentkezik a motiváció, amely újfent a biztonság elérésére sarkallja. A veszély elhárításával, kiküszöbölésével ismét a biztonság állapotába kerül. A különbség abban van, hogy a biztonság most egy magasabb szinten valósul meg. Erre fogalmazta meg Richard Templar angol író, hogy „Minden **veszély**, amely megvalósul, lehetőséget ad arra, hogy fejlődjünk és változzunk.” [Richard Templar: Az élet 100 szabálya Scolar kiadó (2009) ISBN: 9632440965]

Tehát a veszély a folyamat mozgatórugója. A veszély a társadalmi élet minden területén jelentkezik. A veszély jellege, megjelenési formája, ideje, hatása sokrétű. Ebből adódik, hogy fogalmát nem lehet egzaktul meghatározni.

A legáltalánosabban a veszély egy jövőbeni esemény kedvezőtlen következményeinek lehetősége. A veszély negatív hatású. Hatása számtalan területen jelentkezhet. Kár, katasztrófa, baleset, betegség, hibás működés, stb. A veszély a biztonság ellen hat.

A veszélyt kiváltó okokat veszélyforrásnak nevezzük.

A veszély fogalma az adott szakterületekre vonatkoztatva pontosan megadható:

Az értelmező szótár szerint a veszély, fenyegető helyzet, olyan állapot vagy lehetőség, amely kárral, bajjal, romlással vagy veszteséggel jár vagy fenyeget; romboló hatásoknak kitettségi állapota.

Jogi értelemben a veszély a sérelem bekövetkeztének reális, de nem szükségszerű lehetősége.

Az Egészségügyi Világszervezet (World Health Organization WHO) veszély fogalma: Egy ágens, vagy helyzet azon inherens tulajdonsága, hogy képes káros hatást gyakorolni egy ágens által exponált szervezetre, rendszerre, populációra.

Az 1993. évi XCIII. törvény a munkavédelemről nem adja meg a veszély fogalmát, hanem a veszélyforrás fogalmát tisztázza:

Veszélyforrás: a munkavégzés során vagy azzal összefüggésben jelentkező minden olyan tényező, amely a munkát végző vagy a munkavégzés hatókörében tartózkodó személyre veszélyt, vagy ártalmat jelenthet.

Élelmiszerbiztonsági szempontból a veszély a HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) rendszer értelmében az élelmiszerben jelenlevő biológiai, kémiai, fizikai anyag vagy az élelmiszer olyan állapota, mely a fogyasztónál egészségi ártalom kialakulásához vezethet. A veszély tehát mindig egészséget veszélyeztető anyag jelenlétét jelenti az élelmiszerben.

A kémiai biztonságról szóló 2000. évi XXV. törvény veszélyes anyag és veszélyes keverék fogalmakat határoz meg.

A katasztrófavédelem az életveszély fogalmát használja, amikor a bajbajutott veszélyben lévő embereket két csoportba sorolja:

A közvetlen és a közvetett életveszélyben lévőkre.

A közvetlen életveszély: Közvetlen életveszélyben lévőnek kell tekinteni mindazokat, akik olyan helyzetben, állapotban, körülmények között vannak, amelyek alkalmasak az emberi életfunkciók megszüntetésére vagy súlyos károsítására, és ezekből saját erejükkel fogva nem képesek kimenekülni.

A közvetett életveszély: Közvetett életveszélyben lévőnek kell tekinteni azokat, akik a közvetlen életveszélyből saját erejükkel fogva képesek menekülni, továbbá mindazokat, akik az életmentés nélkül közvetlen életveszélybe kerülhetnek.

A két fajta életveszély megkülönböztetésére a balesetek, katasztrófák soron történő életmentésnél van szükség. A mentést vezető ennek alapján dönt a személyek mentésének szükségességéről, a mentési csoport létszámáról, feladatáról, a mentési sorrendről.

A veszély tehát káros, ártalmas. A veszély csökkentése, elkerülése a biztonság érdekében nem csak az egyénnek, hanem a társadalomnak is szükséglete. Megnyilvánulása a jogalkotásban nyomon követhető. A Büntető Törvénykönyv elmarasztalja azokat a személyeket, akik elmulasztják a veszély elhárítását, és ezzel mások számára kárt okozhatnak a foglalkozás körében elkövetett veszélyeztetés, gondatlan veszélyeztetés, szándékos veszélyeztetés formájában.

A munkavédelem területére vonatkozóan a 273/2011. (XII. 20.) Korm. rendelet a következőképpen fogalmaz:

veszélyeztetés: munkaeszköz, anyag, keverék, munkafolyamat, munkaszervezés, technológia esetén – ideértve a fizikai, biológiai, kémiai kóroki tényezők expozíciójával járó tevékenységeket is – a szükséges védelem elmaradása;

közvetlen veszélyeztetés: a veszélyeztetés térben és időben konkretizálódik, tehát meghatározott személyt vagy személyeket érint, realizálódása előreláthatóan rövid időn belül bekövetkezhet;

súlyos veszélyeztetés: amelyet jogszabály annak minősít, továbbá amely a baleset, betegség bekövetkezésének magas valószínűségét jelenti, és amelynél a nagymértékű károsodás várható, különösen a súlyos munkabaleset, foglalkozási megbetegedés vagy fokozott expozíció;

A foglalkozási szabályok megszegése lehet szándékos vagy gondatlan. Eredménye az emberi élet, testi épség és egészség veszélybe kerülése, vagy sérülés bekövetkezése.

1.3. A kockázat értelmezése

A kockázat értelmezésekor a veszély fogalmából kell kiindulni. Szerencsére a veszély megismerhető. A veszély a biztonságot rontó tényezőként a fejlődés mozgatórugója. A veszély bekövetkezésének gyakorisága változó. Bekövetkezése azonban nem törvényszerű. A felismert veszélyről azt is tudni szeretnénk, hogy mikor, vagy milyen valószínűséggel következik be, és milyen mértékű a károsító hatása.

A kockázatot gyakran hibásan azonosítják a veszéllyel. Ha a veszély bekövetkezik, akkor annak eredményeként valamilyen kár keletkezik. A kár anyagi javakban, gépek, technológiák meghibásodásában, sérülésben, egészségkárosodásban jelentkezik.

Tehát, a megvalósult, bekövetkezett veszély következménye a kár. A kár minden vagyoni veszteség. Beleértve a tényleges, vallott kárt és az elmaradt haszonból eredő kárt. Vagyoni kár jelentkezik például a gép meghibásodása, technológiai folyamat irányíthatatlanná válása következtében.



3. ábra Kárhelyszín fotó: Nagy Lajos archív

A kár mértékét anyagi természeti dolgok esetén pénzben lehet kifejezni. A balesetszerű káresemények során az előbb vázolt jogi értelmezésű kár mellett, vagy a nélkül a munkavállalót, lakosságot, embereket érintő kár keletkezik egészségkárosodás, betegség, ideiglenes, vagy tartós munkaképtelenség, halál formájában.

Az embereket érintő károk általában balesetként jelentkeznek. Az 1993. évi XCIII. törvény a munkavédelemről megadja a baleset fogalmát. A baleset az emberi szervezetet ért olyan egyszeri külső hatás, amely a sérült akaratától függetlenül, hirtelen vagy aránylag rövid idő alatt következik be és sérülést, mérgezést vagy más (testi, lelki) egészségkárosodást, illetőleg halált okoz.

Az eddigiek alapján a kockázat fogalmához közelítve kijelenthetjük, hogy a kockázat valamely cselekvéssel járó veszély, veszteség lehetősége. Ez azonban nem teljes.

A veszély által okozott kár mértéke különböző. Egy leeső tárgy okozta kár valószínűleg kisebb, mint egy atomreaktor baleset következtében jelentkező sugárszennyezés.

Ezért a kockázat fogalmának meghatározásakor a kár mértékét is figyelembe veszik.

A kockázat fogalmát a munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény határozza meg. E szerint:

A kockázat a veszélyhelyzetben a sérülés vagy az egészségkárosodás valószínűségének és súlyosságának együttes hatása.

Mint láttuk a kockázatot is ugyanúgy, mint a veszély fogalmát a biztonság tudomány szakterületei többféleképpen határozzák meg. Például a WHO értelmezésében a kockázat bizonyos körülmények között az expozíció káros hatásainak valószínűsége a szervezetben, rendszerben.

Az Európai Munkahelyi Biztonsági és Egészségvédelmi Ügynökség (EU OSHA), Európai Kockázat Kutató Központot működtet azzal a céllal, hogy az új és újonnan felmerülő, munkahelyi biztonsággal és egészségvédelemmel kapcsolatos kockázatokat azonosítsa, ezzel javítsa a megelőző intézkedések időszerűségén és hatékonyságán. A Kockázat Kutató Központ adatbázisa segítségével áttekintést nyújt az európai munkahelyi biztonságról és

egészségvédelemről, ismerteti a tendenciákat és a mögöttük meghúzódó tényezőket. Folyamatos kapcsolattartással előre tudja jelezni a munkában bekövetkező változásokat és ezeknek a munkahelyi biztonságra és az egészségre gyakorolt valószínű hatásait.

1.4. A valószínűség szerepe a biztonság tudományban

A kockázat bekövetkezésének valószínűsége a biztonságtechnika kulcsfontosságú kérdése.

A kockázatot és a valószínűséget valamilyen formában számszerűsíteni kell, hogy az értékelést el lehessen végezni. Knight a valószínűség három formáját definiálta. A priori, a statisztikai, és a becslési formákat. [Knight F. H. [1921]: Risk, Uncertainty, and Profit. Hart, Schaffner & Marx–Houghton Mifflin Co., Boston, MA]

A biztonságtechnika számára a valószínűség mind a három formája jelentőséggel bír a kockázatelemzés területén.

A kockázat a korábbi megfogalmazás alapján tehát a bekövetkezett események statisztikai (gyakorisági) adatai alapján, a kár nagyságának és valószínűségének szorzata.

Ezt a matematikai összefüggést használják fel a kockázatok értékelése folyamán. Lásd: 6.3.3 A kockázatok értékelése

Ellenőrző kérdések az 1. fejezethez:

1. Megnyugodhatunk-e, ha elértük a célul kitűzött biztonsági szintet?
2. Sorolja fel a biztonságtechnika területeit!
3. Mire használjuk a valószínűség elmélet tételeit a biztonság tudományban?
4. Mi történik egy új veszély felismerésekor, jelentkezésekor?
5. Határozza meg a veszély fogalmát!
6. Mi a különbség a veszély, és a veszélyeztetés között?
7. A veszély melyik két tulajdonságát vesszük figyelembe a kockázat meghatározásakor?
8. Mi a bekövetkezett veszély következménye?
9. Mi a baleset?
10. Mit nevezünk kockázatnak?

2. A biztonság szabályozási mechanizmusai, rendszerszemléletű kezelés, a biztonságstudomány szabályozásának kibernetikai (szimulációs) módszerei

2.1. Nemzetközi, EU szabályozás

A munkavállalók biztonságának javítása először az Európai Szén és Acélközösség korszakában (1952) jelentkezik.

A biztonság szabályozásának első lépése, az úgynevezett Római Szerződésben található. A Szerződés szociális rendelkezéseket tartalmazó fejezetében feladatként határozzák meg, a tagállamok közötti szoros együttműködés előmozdítását, különösen a következő területeken:

- foglalkoztatás;
- munkajog és munkafeltételek;
- alap- és magasabb szintű szakképzés;
- szociális biztonság;
- munkahelyi balesetek és foglalkozási megbetegedések megelőzése;
- munkahelyi egészségvédelem;
- egyesülési jog, valamint a munkaadók és munkavállalók közötti kollektív tárgyalások.

A szerződés közösség feladatairól szóló 2. cikkében kimondja, hogy „az Európai Közösség a lakosság és a munkavállalók egészségének védelme érdekében egységes biztonsági előírásokat állapít meg, és gondoskodik azok alkalmazásáról.” A hat alapító tagállam NSZK, Franciaország, Olaszország és a Benelux államok, az azóta Római Szerződéseknek nevezett két szerződést írtak alá 1957. március 25-én.

1974-ben az Európai Közösség első akcióprogramjában a célok között szerepelt a munkahelyi egészségvédelemre és biztonságra vonatkozó feltételek fejlesztése. Az Európai Bizottság részletes szabályokat alkotott, amelyeket a tagállamok átvettek és beépítették szabályzó rendszereikbe.

Az 1987-ben megjelent Egységes Európai Okmány kiegészítette a Római Szerződést azzal, hogy a munkavállalók egészségének és biztonságának növelését a munkakörülmények jobbításával lehet megvalósítani.

Az Európai Tanács által 1989-ben kiadott irányelvek tovább fejlesztették a munkahelyi biztonság korábbi előírásait.

Az irányelvek minimum követelményeket írtak elő a munkahelyi biztonság és egészségvédelem érdekében. Meghatározták a munkavállalók biztonságának és egészségének védelme érdekében a munkáltató kötelezettségeit a munkahelyek kialakítása, a munkahelyek karbantartása, tisztítása biztonsági berendezései, a munkavállalók tájékoztatása, és a munkavállalók részvétele a konzultációkon kérdéskörében.

Az Amszterdami Szerződés (1997) a munkahelyi egészségvédelemre és biztonságra vonatkozó, illetve a munkakörülmények javítását célzó európai közösségi intézkedések elfogadását minősített többséghez köti. A Szerződés 118c cikkelye, foglalkozik a tagállamok foglalkoztatás-, munkajogi, a munkavállalók szociális biztonságára, valamint a foglalkozási megbetegedések és munkahelyi balesetek megelőzésére, illetve a munkahelyi higiéniaira vonatkozó kötelezettségeivel.

A Nizzai szerződésben, amely 2003. február 1-én lépett hatályba, kiegészítették az alapidokumentum 136. cikkét azzal, hogy a Közösség támogatja és kiegészíti a tagállamok tevékenységeit többek között a munkakörnyezet javítása a munkavállalók egészségének és biztonságának védelme, illetve a munkafeltételek javítása érdekében.

Az Európai Parlament munkahelyi egészségvédelemmel és biztonsággal kapcsolatos, 2007-2012 közötti közösségi stratégiát fogadott el. A stratégiában felkéri az Európai Bizottságot és a tagállamokat, hogy módosítsák jelenlegi jogszabályaikat a stratégiának megfelelően úgy, hogy minden munkavállalóra teljes mértékben alkalmazzák és hajtsák végre a keretirányelvet.

Az Európai Közösségek Bizottsága közleményt adott ki, amelyben a munkahelyi egészségvédelemmel és biztonsággal kapcsolatos stratégia fő célkitűzéseként 2012-ig a munkahelyi balesetek 25%-al való csökkentését jelölte meg. A célkitűzés elérésének mérőföldkövei a következők:

1. Modern és hatékony jogalkotási keret létrehozása

Mivel hiányosnak bizonyul a munkahelyi egészségvédelemmel és biztonsággal kapcsolatos európai jogszabályok alkalmazása, szorgalmazni fogják a közösségi jog tagállamokba való átültetését és egységes alkalmazását.

2. Nemzeti stratégiák fejlesztésének és végrehajtásának elősegítése

A tagállamok hozzanak létre a közösségi stratégiának megfelelő nemzeti stratégiákat legfőképpen a következő területeken:

- megelőzés és egészségellenőrzés;
- a munkavállalók rehabilitációja és újbóli beilleszkedése;
- a társadalmi és demográfiai változások kezelése (a társadalom elöregedése, a fiatalok foglalkoztatása);
- egyrészt a munkahelyi egészségvédelmi és biztonsági politikák, másrészt pedig a közegészségügyi, regionális fejlesztési és a szociális kohézióval kapcsolatos, a közbeszerzési, a foglalkoztatási, valamint az átszervezéssel kapcsolatos politikák koherenciája.

3. A magatartásbeli változások ösztönzése

Az egészségvédelmi és biztonsági szempontnak megfelelő tudatosságot közvetett pénzügyi ösztönzőkkel gazdasági támogatással kell erősíteni.

4. Az új és növekvő veszélyekkel való szembenézés

A tudományos kutatást az új veszélyek előrejelzéséhez, meghatározásához és az azokkal szembeni fellépéshez kell irányítani. Közelíteni kell a tagállami kutatási programokat. Nagyobb hangsúlyt kell fektetni a depresszió, a mentális egészség javítása, a munkahelyi erőszakkal és zaklatással szembeni védelem megerősítésére, a stressz elleni küzdelemre.

5. Az elért eredmények nyomon követésének javítása

Gyűjteni kell a nemzeti stratégiákra vonatkozó statisztikai adatokat és információkat pontosabb képet kell alkotni a munkahelyi egészségvédelem és biztonság területén elért haladásról.

6. Az egészségvédelem és a biztonság előmozdítása nemzetközi szinten

Törekedni kell a harmadik országokkal, valamint a nemzetközi szervezetekkel, folytatott együttműködés megerősítésére.

Az Európai Bizottság együttműködik az Európai Munkahelyi Biztonsági és Egészségvédelmi Ügynökséggel (European Agency for Safety and Health at Work EU-OSHA), valamint az Európai Alapítvány az Élet- és Munkakörülmények Javításáért (European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions EUROFOUND) intézményekkel. Utóbbiak gyakorlatilag a jogalkotáson felül működő európai intézmények. Az EU OSHA előre jelzi,

illetve gyűjti az új kockázatokat, az Európai Bizottság a megállapítások alapján az új kockázatok azonosításának megfelelően javaslatokat tesz a Parlament felé.



4. ábra Európai Munkahelyi Biztonsági és Egészségvédelmi Ügynökség logója (forrás: https://osha.europa.eu/en?set_language=en)

Nem közvetlenül a szabályozó rendszer része, de hozzájárul a jogalkotásban kitűzött célok eléréséhez az EU-OSHA különböző kampányai, programjai.

2000-ben indult az „Egészséges munkahelyek” kampány.

Évente októberben rendezik meg a „Munkahelyi Biztonság és Egészségvédelem Európai Hete” rendezvényeit.

Az „Együtt a kockázatok megelőzéséért” elnevezésű kampány a munkahelyi biztonsággal és egészségvédelemmel foglalkozó média bevonásával 2012-2013-ban folyik.

A munkavédelmi szabályozó rendszer működését segítik elő az „Európai Helyes Gyakorlat Díjak”. A díj célja, hogy felhívják a figyelmet a vezetők és alkalmazottak kockázat megelőzés érdekében való együttműködésének legjobb példáira.

Negyedik alkalommal hirdetnek versenyt a legjobb dokumentumfilmek készítői között az „Egészséges munkahely Film Díjért”.

Évente fotópályázatot írnak ki a munkahelyi egészségvédelemről és biztonságról szóló képek elkészítésére.

2.2. Hazai szabályozás

A hazai biztonság szabályozás rendszere a jogalkotásnak megfelelő szinteken valósul meg.

Az Európai Unió Parlament munkahelyi biztonság és egészségvédelemmel kapcsolatos irányelvei a magyar jogalkotásban nyomon követhetők. Az EU irányelvek mindegyike hazai jogszabályban, általában miniszteri rendeletekben megtalálható. Gyakori a teljes szöveg azonosság, de előfordul a hazai sajátosságoknak megfelelő adoptálás.

2.2.1. Állami szervek, központi államigazgatási szervek által szabályozott terület

Magyarország Alaptörvénye (2011. április 15.)

Az Alaptörvény XVII. cikke tartalmazza a biztonságos munkafeltételekhez való jogot.

Törvényi szinten a 1993. évi XCIII. törvény a munkavédelemről rendelkezik.

Célja, az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés személyi, tárgyi és szervezeti feltételei, a szervezeten munkát végzők egészségének, munkavégző képességének megóvása, a munkakörülmények humanizálása.

Rendelkezik:

- a munkabalesetek és a foglalkozással összefüggő megbetegedések megelőzése,
- az állam, a munkáltatók és a munkavállalók feladatai, jogai és kötelességei.
- Az állam és az állami feladatok végrehajtásáért felelős szervek,
- A létesítés követelményei,
- A munkavégzés tárgyi feltételei,
- Az egészséget nem veszélyeztető biztonságos munkavégzés személyi feltételei,

- A munkáltatók, munkavállalók kötelességei és jogai,
- A munkabalesetek,
- Munkavédelmi érdekképviselő,
- Hatósági felügyelet.

A törvényi szinten megjelent és érvényben lévő, a biztonságot megalapozó legfontosabb kapcsolódó jogszabályok a következők:

- 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről,
- a 1996. évi XXXI. törvény a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról,
- a 2000. évi XXV. törvény a kémiai biztonságról.

A törvények végrehajtásáról kormányrendeletek rendelkeznek. A biztonság és egészségvédelemmel foglalkozó legfontosabb kormányrendeletek a következők:

- 234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet a katasztrófavédelemről szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtásáról és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról
- 219/2011. (X. 20.) Korm. Rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről
- 89/1995 (VII.14.) Kormány Rendelet a foglalkozás-egészségügyi szolgálatról

A minisztériumok az egyes szakterületek speciális szempontjait figyelembe vevő miniszteri rendeletekkel szabályozzák a hatáskörükbe tartozó kérdéseket:

- 16/2008. (VIII. 30.) NFGM rendelet a gépek biztonsági követelményeiről és megfelelőségének tanúsításáról
- 25/2000 (IX.30.) EüM-SzCsM együttes rendelet A munkahelyek kémiai biztonságáról
- 26/2000 (IX.30.) EüM rendelet a foglalkozási eredetű rákkeltő anyagok elleni védekezésről és az általuk okozott egészségkárosodás megelőzéséről
- 61/1999 (XII.1.) EüM rendelet a biológiai hatásoknak kitett munkavállalók egészségének védelméről
- 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelet a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről

Az állami feladatok végrehajtásáért felelős szervek a biztonságsszabályozási rendszerben nem jogalkotói, hanem hatósági felügyeleti, ellenőrzési szerepet töltenek be.

Ilyenek például a Nemzeti Munkaügyi Hivatal (NMH) Munkavédelmi és Munkaügyi Igazgatóság.

A biztonsággal összefüggő, a biztonságtudomány területeihez kapcsolódó hatósági szervek feladatai az adott területen kerülnek kifejtésre.

2.2.2. A gazdasági szervezet

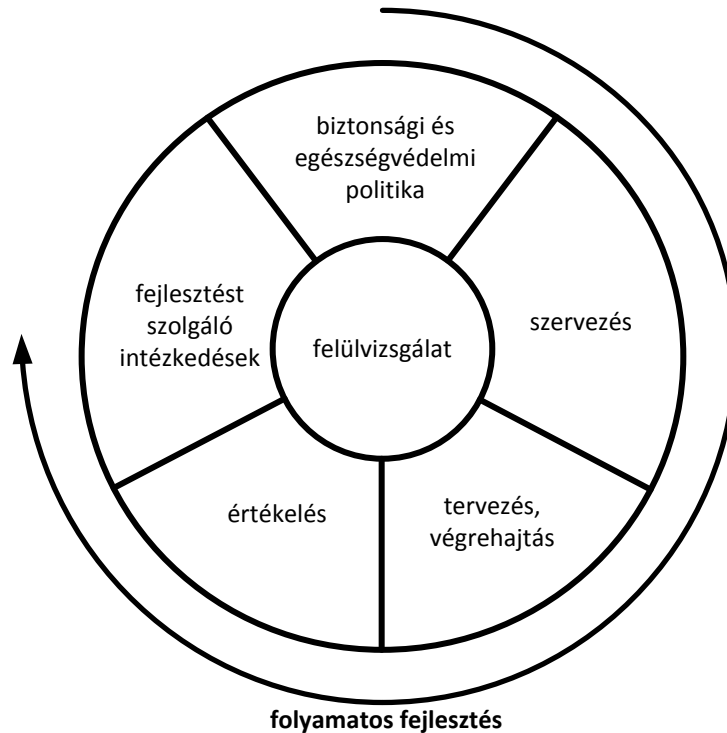
A gazdasági szervezet tölti be a munkáltató szerepét.

- megteremti a biztonságos munkafeltételeket,
- elvégzi a kockázatértékelést, dokumentálja azt, meghozza a megfelelő védőintézkedéseket,
- az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés érdekében elvégzi a szükséges tájékoztatást, meghatározza a védekezés leghatékonyabb módját, biztosítja a szükséges védőeszközöket,
- foglalkozás-egészségügyi szolgáltatást biztosít,
- működteti és fejleszti a Munkahelyi Egészségvédelmi és Biztonság Irányítási Rendszert.

2.3. A munkavédelem szabályozási rendszere

A munkavédelem szabályozási rendszerének alapidokumentuma az OSHAS 18001 szabvány a munkahelyi egészség és biztonságvédelem. A szabvány többek között tartalmazza a munkahelyi biztonság és egészségvédelmi irányítási rendszer célját, elemeit és követelményeit.

Biztonság és egészségvédelmi irányítási rendszer



5. ábra A munkahelyi egészségvédelmi irányítási rendszer (forrás: Guidelines on Occupational Safety and Health Management Systems ILO-OSH 2001)

A munkahelyi egészségvédelmi irányítási rendszer főbb elemei:

- munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi politika (occupational safety and health policy),
- szervezés (organizing),
- tervezés és végrehajtás (planning and implementation),
- értékelés (evaluation),
- a fejlesztést szolgáló intézkedések (action for improvement). [Guidelines on Occupational Safety and Health Management Systems (ILO-OSH 2001)]

Hazánkban az OHSAS 18001:2007 szabvány megfelelője az MSZ 28001:2008 szabvány Munkahelyi Egészségvédelmi és Biztonság Irányítási Rendszer (MEBIR) Elősegíti az EU követelmények bevezetését, egységes értelmezését. Alkalmazásával EU kompatibilissá válik nem csak az irányítási rendszer, hanem megkönnyíti az adatfeldolgozást, az EU számára történő adatszolgáltatást.

A szabvány szerint a munkahelyi egészségvédelmi és biztonság irányítási rendszer célja, hogy a munkavállalók munkavédelmi- és munkaegészségügyi kockázatait feltárja, értékeli és csökkentsse, az élet és az egészség biztonsága, a vállalkozások közép- és hosszú távú fejlődésének biztosítása érdekében.

Munkahelyi Egészségvédelmi és Biztonság Irányítási Rendszer elemei:

- Veszélyazonosítás, kockázatértékelés és a kockázat kézben tartásának meghatározása
- A veszélyek azonosítása
- A veszélyeztetettek azonosítása
- A kockázatok minőségi, illetőleg mennyiségi értékelése
- A teendők meghatározása és a szükséges intézkedések megtétele
- Az eredményesség ellenőrzése és az értékelés rendszeres felülvizsgálata
- A kockázatértékelés és a teendők, valamint a felülvizsgálat írásba foglalása.
- Jogszabályi és egyéb követelmények
- Erőforrások, feladatok, felelősségi kor, számon kérhetőség és hatáskör
- Felkészültség, képzés és tudatosság
- Kommunikáció, részvétel és konzultáció
- A dokumentumok kezelése a MEBIR előírásai alapján
- A MEBIR működésének szabályozása
- Felkészültség és reagálás vészhelyzetekre
- Ellenőrzés
- A teljesítmény mérése es figyelemmel kísérése
- A megfelelés kiértékelése
- Az események kivizsgálása, nem megfelelés, helyesbítő tevékenység és megelőző tevékenység

A MEBIR tartalmazza a következő területek szabályozását is:

- Egyéni védőeszköz ellátás kérdései;
- foglalkozás-egészségügyi szolgálat helyi működése;
- egészségügyi alkalmassági követelmények;
- elsősegélynyújtás;
- tűzvédelem;
- a munkavégzés tárgyi feltételei;
- munkabalesetek kezelése;
- munkavédelmi képviselő;
- munkavédelmi érdekképviselő a munkahelyeken;
- veszélyes anyagok, készítmények;
- képernyő előtti munkavégzés.

A MEBIR rendszer működését elemzések, területi bejárások, ellenőrzések és MEBIR auditok segítségével lehet értékelni.

Hibák eltérések esetén helyesbítő és megelőző intézkedéseket dolgoznak ki.

A MSZ 28001:2008: A munkahelyi egészségvédelem és biztonság irányítási rendszere, követelmények szabvány (MEBIR) sem alkalmas arra, hogy alkalmazásával az összes kockázat megszüntethető legyen. Azok a vállalatok, amelyek a MEBIR-t a szabványban előírtaknak megfelelően működtetik, egy tanúsítvánnyal igazolhatják, hogy meghozták minden szükséges intézkedést a balesetek és bizonytalan helyzetek bekövetkezésének megakadályozása érdekében.

Tanúsítvány

Szabvány **MSZ 28001:2008**

Tanúsítvány jegyzéksz. **75 126 0134**

TÜV Rheinland InterCert Kft. tanúsítja:

Tanúsítvány birtokosa: **Vasútvill Kft.**
Jászberényi út 90.
H - 1106 Budapest
Magyarország
Telephely:

a mellékletben felsorolt telephelyekkel együtt.

Alkalmazási terület: villamos felsővezeték és csatlakozó berendezések építése és karbantartása

tevékenységi területén működtetett menedzsment rendszere megfelel az MSZ 28001:2008 szabvány követelményeinek.

Érvényesség időtartama:

A tanúsítvány érvényes **2010.08.24-től 2013.08.23-ig.**

Budapest, 2010.09.15.


TÜV Rheinland InterCert Kft.
H-1132 Budapest, Váci út 48/a-b
www.tuv.hu



6. ábra Tanúsítvány a az MSZ 28001:2008 szabvány követelményeinek való megfelelésről (forrás: <http://www.vasutvill.hu/iso/Tanusitvany2.pdf>)

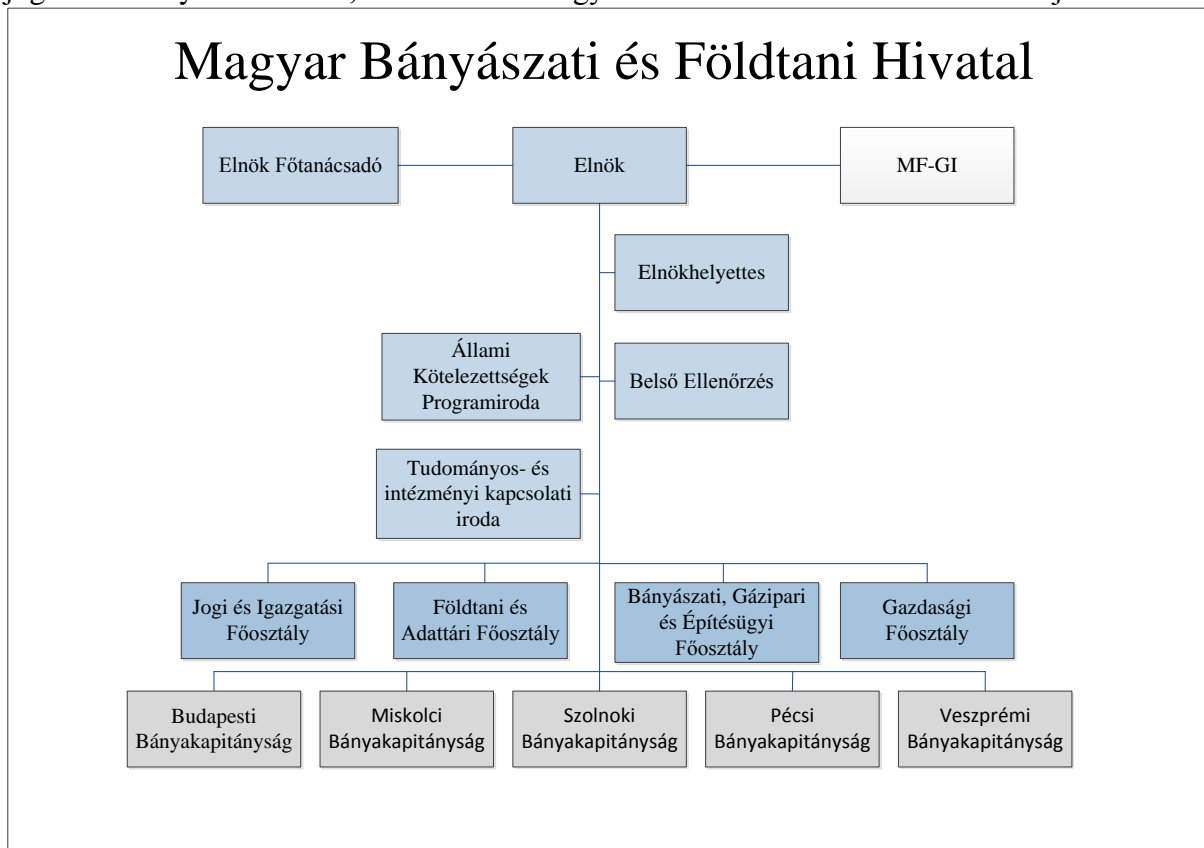
2.4. Biztonság szabályozási rendszerek, biztonságfelügyelet

A munkavédelem szabályozási rendszerének megvalósulását felügyelő Országos Munkabiztonsági és Munkaügyi Felügyelet (OMMF) funkcióját, a munkavédelmi, munkaügyi hatósági tevékenységgel kapcsolatos közigazgatási feladatokat a Nemzeti Munkaügyi Hivatal (NMH) Munkavédelmi és Munkaügyi Igazgatóság vette át. Az NMH hatósági feladatait a **7.5.1** részletezzük.

A munkabiztonság speciális területének számító bányászati munkabiztonsággal foglalkozó szerve a Bányászati és Földtani Hivatal. A hivatal a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium Energetikáért Felelős Helyettes Államtitkárságának alárendeltségében működik.

A bányászattal kapcsolatos közigazgatási feladatokat a bányafelügyelet látja el.

A bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény 43.§ 3. alapján „A bányafelügyelet a hatósági felügyelete keretében - az e törvényben és a külön jogszabályokban meghatározott - műszaki-biztonsági, munkavédelmi, építésügyi hatósági, építésfelügyeleti, ásványvagyon-gazdálkodási, piacfelügyeleti és földtani hatásköröket gyakorol. A bányafelügyelet tűzvédelmi hatósági jogköre a bányák földalatti, valamint ezzel egy tekintet alá eső külszíni részére terjed ki.”



7. ábra Magyar Bányászati és Földhivatal szervezeti felépítése (forrás: <http://www.mbfh.hu>)

Bányákkal kapcsolatos speciális rendeletek:

- 4/2001. (II. 23.) GM rendelet a bányauzemekben megvalósítandó biztonsági és egészségvédelmi követelmények minimális szintjéről
- 89/2003. (XII. 16.) GKM rendelet a bányafelügyelet hatáskörébe tartozó tevékenység során bekövetkezett súlyos üzemzavar és súlyos munkabaleset bejelentésének és vizsgálatának rendjéről szóló biztonsági szabályzat közzétételéről
- 12/2004. (II. 13.) GKM rendelet a földgázellátásban műszaki biztonsági szempontból jelentős munkakörök betöltéséhez szükséges szakmai képzésről és gyakorlatról

A 1993. évi. XCIII. törvény a munkavédelemről az 58.-ában meghatározza, hogy a foglalkozás-egészségügyi szolgáltatás nyújtása a foglalkozás-egészségügyi szolgálatok feladatkörébe tartozik.

A munkahelyi egészségvédelem helyzetének monitorozása az úgynevezett foglalkozás-egészségügyi szolgálatok hatáskörébe tartozik. Az egészségkárosító kockázatok meghatározásához és nyomon követéséhez szükséges munkahigiénés vizsgálatok elvégzése is hatáskörébe tartozik.

A munkatevékenységeket a kockázatok értékelésének megkönnyítése érdekében foglalkozás-egészségi osztályba sorolják.

A felsorolt biztonságszabályozási rendszerek közé tartozik az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat.

Az ÁNTSZ országos intézetekből, megyei kormányhivatalok népegészségügyi szakigazgatási szerveiből és járási népegészségügyi intézetekből áll. Feladatuk a népegészségügyi, hatósági, szakmai felügyeleti feladatok ellátása az illetékességi területükön belül.

Az országos intézetek a szakmai-módszertani, tudományos kutatási, képzési, továbbképzési, nyilvántartási, koordinálási, szakmai és szakértői feladatokat látják el.

Az ÁNTSZ országos intézetei:

Országos Környezetegészségügyi Intézet (OKI)

Országos „Frederic Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugár egészségügyi Kutató Intézet (OSSKI)

Országos Kémiai Biztonsági Intézet (OKBI)

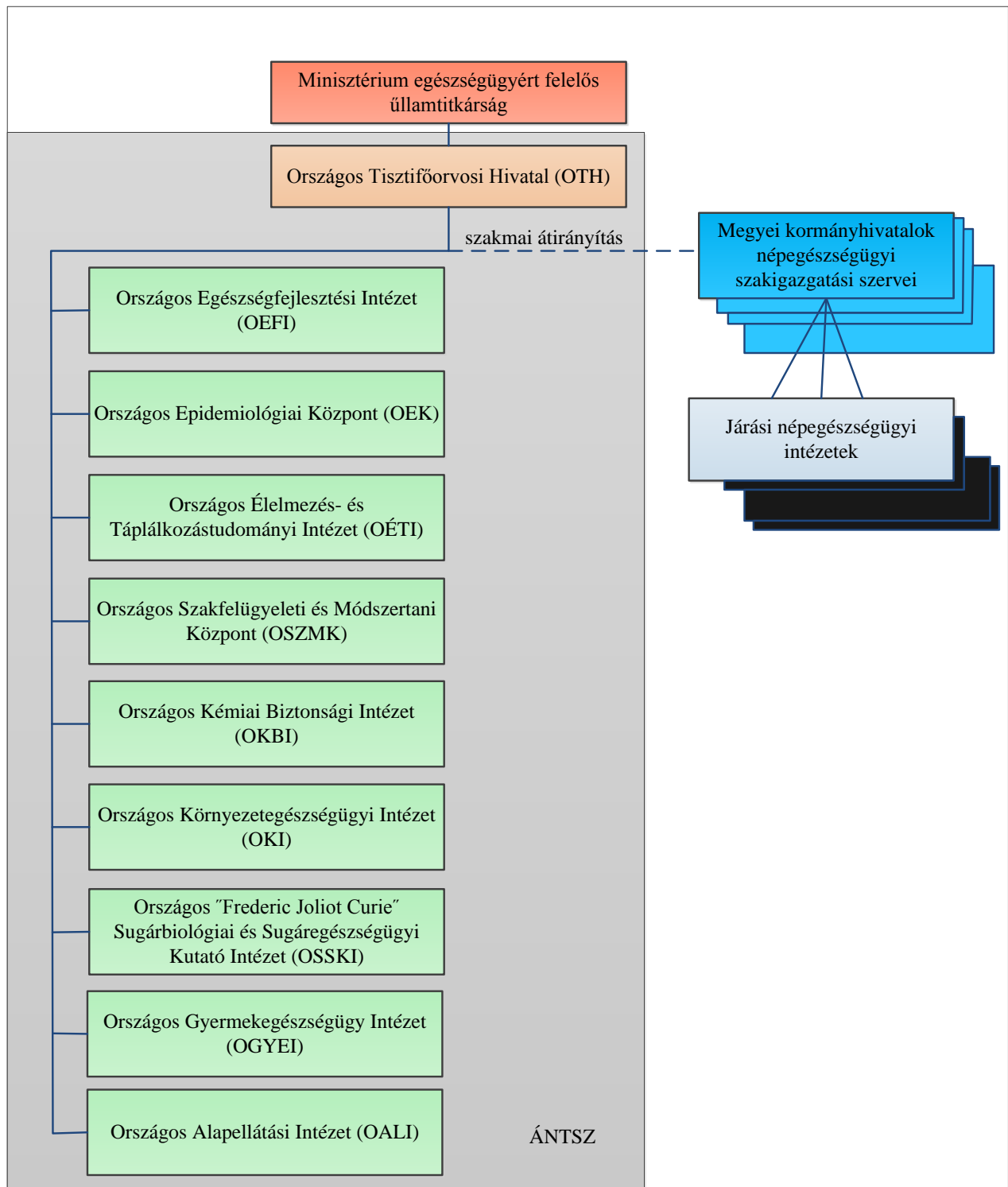
Országos Epidemiológiai Központ (OEK)

Országos Egészségfejlesztési Intézet (OEFI)

Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet (OÉTI)

Országos Alapellátási Intézet (OALI)

Országos Gyermkegészségügyi Intézet (OGYEI)



8. ábra ÁNTSZ szervezeti felépítése (forrás: https://www.antsz.hu/felso_menu/bemutakozas/antsz_szervezeti_felepites)

Ellenőrző kérdések a 2. fejezethez:

1. Mely területeken szorgalmazza a Római Szerződés a szociális rendelkezéseket tartalmazó részében a tagországok közötti szorosabb együttműködést?
2. Az Európai Közösség Bizottsága szerint hogyan valósulhat meg 2012-ig a munkabalesetek 25%-al való csökkentése az EU-ban?
3. Mi a célja az „Európai Helyes Gyakorlat Díjak” kiírásának?
4. Előfordulhat-e szövegazonosság az EU irányelvek és hazai jogszabályok között?
5. Mit tartalmaz az Alaptörvény a munkahelyi biztonság vonatkozásában?
6. Mi a célja a munkavédelemről szóló 199. évi XCIII. törvénynek?
7. Milyen szerepet tölt be a Nemzeti Munkaügyi Hivatal Munkavédelmi és Munkaügyi Igazgatóság?
8. Mi a gazdasági szervezet (munkáltató) szerepe a biztonság szabályozási rendszerében?
9. Melyek a Munkahelyi Egészségvédelmi és Biztonság Irányítási Rendszer (MEBIR) elemei?
10. Mely területeket szabályozza a MEBIR?

3. A biztonságelemzés feladatai és céljai, matematikai alapjai, minőségi és mennyiségi kockázatelemzési eljárások

„A cselekvés minden útja kockázatos, az elővigyázatosság tehát nem a **veszély** kerülésében rejlik (ami lehetetlen), hanem a kockázat kiszámításában és a határozott cselekvésben.” írta Niccolo Machiavelli.

A biztonságelemzés feladata, hogy a rendszerek, gépek biztonsága már a kezdettől, tervezéstől fogva a lehető legrészletesebben elemzésre kerüljön a biztonság folyamatos javítása érdekében. A biztonság javításának alapja a kockázatok mérési, számítási módszerekre épülő elemzése és értékelése és ennek eredményei felhasználása a kockázatok kezelésére.

3.1. A biztonságelemzés célja

A kockázatértékelés célját nem kell külön megfogalmaznunk, hiszen az EU OSHA által egyértelműen meg van határozva:

A munkáltatónak minden munkahelyen általános kötelességük, hogy a munka minden vonatkozásában biztosítsák a munkavállalók biztonságát és egészségét. A kockázatértékelés elvégzésének célja, hogy lehetővé tegye a munkáltatók számára a munkavállalók biztonságának és egészségének védelméhez szükséges intézkedések megtételét.

A kockázatértékelés tehát a döntés meghozatalához szükséges eljárás.

A munkáltató által tett intézkedések kiterjednek:

- a munkahelyi kockázatok megelőzésére;
- a munkavállalók tájékoztatására;
- a munkavállalók képzésére;
- a szükséges intézkedések végrehajtását szolgáló szervezet és eszközök biztosítására.

A kockázatelemzés célját nem minden esetben tudjuk elérni. Maradnak kockázatok, amiket nem tudunk megelőzni. Ezeket a kockázatokot csökkenteni kell. Ha még ezután is maradnak fenn kockázatok, akkor azokat valamilyen módon kezelni kell. A fennmaradó kockázatok kezelését, újra értékelését és kiküszöbölésének lehetőségeit a - **4. fejezetben** a gépek kockázatértékelése témájában – részletesen vizsgáljuk.

A kockázatelemzés akkor éri el célját, ha sikerül azonosítani a munkahelyen keletkező veszélyeket és értékelni az e veszélyekkel összefüggő kockázatokot. A munkáltató rangsorolni tudja a szükséges további intézkedéseket és az ellenőrzés során bebizonyosodik az intézkedések helyessége. Végeredményben a kockázatértékelést követően bevezetett megelőző intézkedések, a munkavállalók védelmének szintjében javulást hoznak.

A kockázatelemzést a vezetői döntések meghozatalához széleskörűen alkalmazzák.

3.2. A biztonságtudomány vizsgálati módszerei

A biztonságtudomány számos módszert használ a rendszerek elemzésére. A bonyolult új rendszerek elemzéséhez egyre fejlettebb eljárásokra van szükség. A biztonságelemzés céljából adódik, hogy a vizsgálatok fókuszában a kockázatok szerepelnek. A bonyolult rendszerek kockázatelemzéséhez igen sokféle jellemző, paraméter, mérőszám, rugalmasság, index stb. meghatározására van szükség.

A vizsgálatok célja a valós kockázatok felderítése, kiszűrése, azonosítása, majd a kockázat mérése, számítása.

A kockázat Marx György féle matematikai értelmezése:

$$R = W \times K$$

ahol:

W a bekövetkezés valószínűsége

K a következménysúlyossága

A vizsgálati módszerek között elterjedt a megbízhatóság elmélet alkalmazása és a matematikai valószínűségelméleti, matematikai statisztikai számítások.

A kockázat fogalma matematikai megközelítésben az adott időintervallumban, vagy körülmények között kialakuló nem kívánatos esemény bekövetkezésének valószínűsége.

A biztonságtudomány legfontosabb vizsgálati szempontjai a valószínűségek és a gyakoriságok kapcsolatának, továbbá a valószínűségi értékek és a következmény súlyosságának számszerű, kategorizált meghatározása, elemzése.

A valószínűségi biztonsági elemzés egyik módszere a megbízhatósági függvény és a meghibásodási ráta alkalmazása a termékek, vagy kritikus alkatrészek meghibásodásának időbeli alakulására.

Az ember-gép rendszerek meghibásodási dinamikájának vizsgálatára különféle statisztikai módszereket alkalmaznak. A statisztikai folyamatellenőrzés segítségével folyamatos minőségellenőrzést lehet biztosítani. A szabályozó grafikonok lehetővé teszik a véletlenszerű és rendszeres hatások szétválasztását, megtervezhetők és elvégezhetők a szükséges beavatkozások. A módszerrel a folyamat egyik jellemzőjéből mintákat vesznek, statisztikai mutatókat számolnak és grafikonon a szabályozó határokkal együtt az idő függvényében ábrázolják.

A kockázatok valószínűségének számításához gyakran használják a relatív gyakoriság Mises-Reichenbach nézetét. Egy véletlen esemény bekövetkezésének (a valószínűségi változó egy adott értéke megvalósulásának) gyakoriságára jellemző számérték, a relatív gyakoriságok határértéke. A relatív gyakoriság grafikus ábrázolására az ún. relatív gyakorisági hisztogramot (ill. relatív gyakorisági poligon) használják.

A kockázatok bekövetkezésének valószínűsége megadható a Bernoulli-féle törvény alapján.

A feltárt kockázatok számíthatók döntésfüggvénnyel a Bayes-tétel alkalmazásával. [Bayes tétel: a valószínűség számításban egy feltételes valószínűség és a fordítottja között állít fel kapcsolatot. A tétel Thomas Bayes brit matematikustól származik.]

A valószínűségi eloszlások, például a binomiális eloszlások az iparban jelentkező várható selejtszám és selejtarány becslését segítik. A Poisson eloszlást, amely egy-, két- vagy háromdimenziós térbeli illetve időbeli dimenzió meghatározott intervallumában bekövetkező, illetve megfigyelhető diszkrét események gyakoriságát írja le, gépipari minőségellenőrzésre használják.

A biztonságtudomány vizsgálati módszerei nem merülnek ki a felsoroltakban. A felsorolt módszereket, mint kiragadott példákat kell értelmezni.

3.3. A kockázatelemzések fajtái

A kockázatelemzés során az ember-gép rendszer megközelítésében egy modellt állítunk fel. Olyan modellt, amelynek megfelelő pontossággal kell bírnia ahhoz, hogy az elemzés szempontjából elegendő pontosságú információhoz jussunk. A bizonytalanságok becslésére valószínűségi modelleket állítunk fel. A modellek lehetnek mennyiség irányú és logika irányú modellek. A mennyiségi modellek függvényeket használnak a rendszertényezők és a rendszer

egy értéke közötti összefüggések leírására. A logikai modellek általában az esemény bekövetkezésének feltételeit írják le.

A minőségi kockázatelemzés

A minőségi kockázatelemzés során nem foglalkozunk a matematikai valószínűséggel. A kockázat mérése nem számításokon alapul. Ebből kifolyólag a mérés eredménye nem pontos, változó. A minőségi kockázatelemzés becslésen alapul.

Minőségi kockázatelemzéssel elsősorban a kockázat nagyságrendjét tudjuk megállapítani. Jellemző az adott kockázatot 0-5, illetve esetenként 0-10-ig terjedő számmal hozzárendelve értékelni, és ezzel lehetővé válik a kockázatok prioritás szerinti rendezése is. A módszer egyszerűbb és olcsóbb a mennyiségi kockázatelemzésnél. Mivel a minőségi elemzés elnagyolt, nem rendelkezünk a következmények számszerű meghatározásával.

Mennyiségi kockázatelemzés

A mennyiség kockázatelemzés során igyekeznek a lehető legpontosabb mennyiségi érték megállapítására. Az eredményeket a már korábban vázolt valószínűség számítási módszerek alkalmazásával számszerűsítik.

A mennyiségi kockázatelemzéshez gyakorta használnak műszeres méréseket, alkalmaznak standard paraméter előírásokat. A műszeres sugár-, biológiai expozíció mérések különösen a munka higiénés vizsgálatok során jellemzőek. A mennyiségi kockázatelemzés ezért általában drága, nagy szaktudást, tapasztalatot, esetenként speciális eszközöket igényel.

A vezetői döntések előkészítéséhez alkalmazott kockázatelemzés

Ennél a kockázatbecslési eljárásnál a döntéshozóra van bízva, hogy meghatározza a még elfogadható kockázatot. A döntéshez a lehető legtöbb kockázatot befolyásoló tényezőt gyűjtik össze. Figyelembe veszik a bekövetkezett eseményeket és a következményeket. A döntéshozó meghatározza a modellt és a mérlegelés aspektusait, majd a megbízhatóságot minden kockázat esetében általában ötfokozatú skálán pontozzák. A legkisebb biztonsághoz tartozót 0, a legnagyobb biztonságot 4 ponttal értékelik.

Ez az értékelési mód annál eredményesebb, minél részletesebben és pontosabban tudják megállapítani a kockázatokat és a befolyásoló tényezőket.

A veszélyes anyagok kockázatelemzése

A veszélyes anyagok kockázatbecslésének lépései a veszély azonosítása, az expozíció-hatás (dózis/koncentráció-válasz/hatás) összefüggés elemzése, az expozíció becslése és a kockázat jellemzése.

A veszélyes anyag azonosítása a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzembiztonsági jelentés/elemzés, valamint az adott veszélyes anyag biztonsági adatlapja alapján történik.

Az expozíció értékelése kiterjed a népességi körökre, az élő és élettelen környezet minden elemére, amelyről ismert, vagy feltételezhető, hogy az anyag hatásának ki vannak téve. Az értékelés kiterjed az anyag teljes életciklusára. Az értékelés egy kvantitatív vagy kvalitatív becslés az anyagnak a dózisára/koncentrációjára, amely hatást fejt vagy fejthet ki az adott népességi körre.

Az ismételt dózisu toxicitás és a reprodukciós toxicitás esetében értékelik a dózis-válasz összefüggést, és ahol lehet, meghatározzák a nem észlelt kedvezőtlen hatásszintet (NOAEL). Ha a NOAEL nem határozható meg, akkor meghatározzák az észlelt kedvezőtlen hatáshoz tartozó legalacsonyabb dózis/koncentráció szintet (LOAEL).

Heveny toxicitás esetében az LD50 vagy az LC50 értéket határozzák meg.

1. táblázat Veszélyes anyagok osztályba sorolása méregerősség szerint (forrás: 44/2000. (XII. 27.) EüM rendelet)

Kategória	Orális LD ₅₀ patkány mg/kg	Dermális LD ₅₀ patkány mg/kg	Inhalációs LD ₅₀ patkány mg/l/4ó
Kategória	Orális LD50 patkány mg/kg	Dermális LD50 patkány mg/kg	Inhalációs LD50 patkány mg/l/4ó
Nagyon mérgezőek	<25	<50	<0,25
Mérgezőek	25-200	50-400	0,25-1
Ártalmatlan	>200-2000	>200-2000	>1-5

A megállapított NOAEL/LOAEL értékeket hatásonként összehasonlítják a becsült dózis/koncentráció értékekkel, aminek a népességi kör ki van téve. Ha rendelkezésre áll az expozíció kvantitatív becslése, akkor megállapítják az expozíciós szint- NOAEL/LOAEL arányt. Ez alapján adják meg az egyes hatásokkal kapcsolatos kockázatjellemezést.

A gépek kockázatelemzési eljárását **4. fejezet** tartalmazza.

A települések, veszélyes üzemek kockázatelemzését a **0** tartalmazza.

A létesítmények tűzvédelmének kockázatelemzését a **6.5** tartalmazza.

3.4. Kockázatelemzési eljárások

3.4.1. Előzetes veszélyelemzés (Preliminary Hazard Analysis PHA)

A PHA elemzés célja, hogy azonosítsák azokat a veszélyeket, veszélyhelyzeteket, amelyek az adott tevékenységben, rendszerben, létesítményben ártalmasak lehetnek. Az elemzést a rendszer, gép fejlesztési fázisában célszerű elvégezni. Ilyenkor még kevés információval rendelkeznek a tervezési részletekről. Az előzetes veszélyelemzést alkalmazzák meglévő rendszerek elemzésénél, illetve veszélyek rangsorolásánál, amikor a körülmények miatt nincs lehetőség részletesebb elemzés elvégzésére. Listát állítanak fel a veszélyek és eredendően veszélyes helyzetekről. A lista elemeit sorba véve azonosítják a kockázati eseményeket, az egészségkárosodás mértékét, a sérülés mértékét és hozzárendelik a szükséges kockázatenyhítő intézkedéseket. Az eredményeket táblázatokban, vagy faábrákban rögzítik.

3.4.2. Hibafa elemzés (Fault Tree Analysis)

A legáltalánosabban alkalmazott kockázatelemzési módszer. Az elemzés során egy feltételezett rendszerhibából, fő-eseményből, indulnak ki, és fokozatosan felderítik az eseményhez vezető okokat. Ezután azonosítják a fő-eseményhez vezető összes hibát és hibakombinációt, valamint ezek okait.

A hibafát fastruktúra szerű grafikus formában ábrázolják. Fentről lefelé a csúcsesemény megjelenítésével kezdik. Majd az alacsonyabb rendszerszintek felé bontják, míg el nem érik az alapeseményeket. Ezzel kimutathatók a különösen kritikus események és esemény-láncolatok. Gyakorlatilag feltárják az összes esemény bekövetkezéséhez közvetlenül szükséges és elégséges okokat. A fa struktúrát a fa ágain végighaladva megbízhatósági számításokkal is kiegészíthetik.

Az elemzés segítségével meghatározhatók az alap okokhoz szükséges megelőző intézkedések, amelyek csökkentik az ok bekövetkezési valószínűségét.

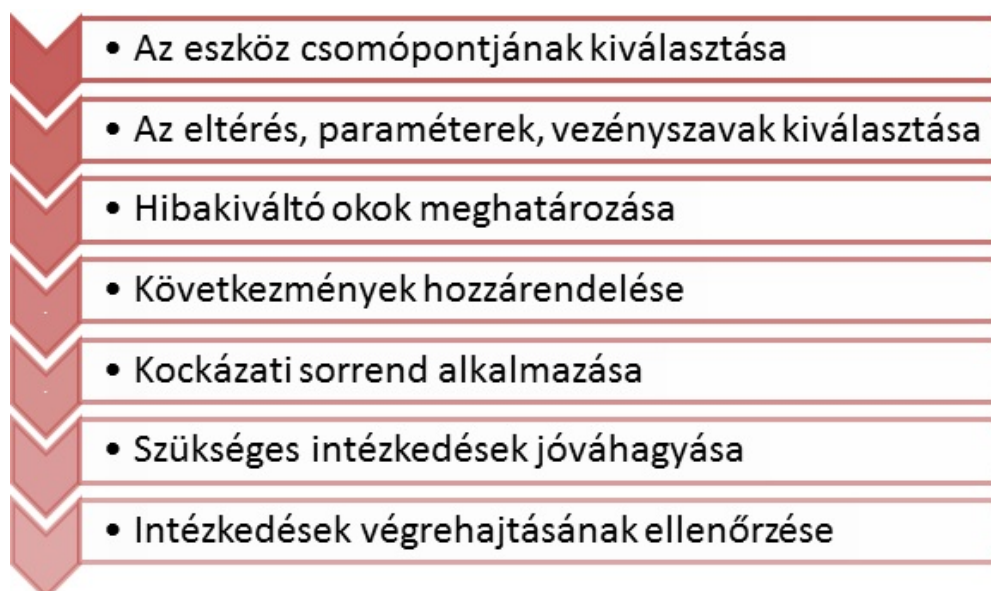
3.4.3. „Mi van, ha” elemzés („What If” method)

A „Mi van, ha” eljárást egyszerű rendszerek, gépek esetében alkalmazzák, a gép kialakítása és üzemeltetése során jelentkező veszélyek azonosítására. Minden lépésnél felteszik a „Mi van, ha” kérdést és válaszolnak rá. Így választ kapnak a gépelemek meghibásodása, vagy eljárás hibákból adódó veszélyekre.

3.4.4. HAZOP elemzés (Hazard and Opreability Studies)

A HAZOP elemzés egy veszély vizsgálati technika, amit az új rendszerek előzetes biztonság értékelésénél, vagy a meglévő rendszerek módosításához használnak. Az elemzést csoport végzi. Fontos, hogy a csoportvezető tapasztalt elemző legyen. A csoport tagjait a vizsgálandó terület részterületeinek szakértőiből válogatják össze. Az elemzéshez úgynevezett kulcsszavakat használnak a működést jellemző paraméterek felvételéhez. Kulcsszavak+Paraméterek=Eltérések

Megállapítják a vizsgált folyamat csomópontjait. Egy folyamat esetén több csomópontot is beazonosítanak. Az egyes eltéréseket a rendszer vizsgált csomópontjához rendelik. Az eltérésekhez feltárják a hibát kiváltó okokat, amelyek akadályozzák, vagy gátolják a működést. Meghatározzák a hiba okok lehetséges következményeit. Ezután minden egyes hiba okhoz meghatározzák a védelmet. Ha a védelem nem eredményezi a kockázat megfelelő szintű csökkentését, akkor a csoport taja bizsagságot növelő intézkedésekre tesznek javaslatot. A HAZOP eredményeit táblázatban rögzítik. Egyes esetekben az elemzés kiegészíthető kockázati mátrixszal.



9. ábra HAZOP folyamata (forrás: szerző)

3.4.5. Eseményfa elemzés (Event Tree Analysis ETA)

Az eseményfa elemzést az üzemzavarok és balesetek környezeti hatásainak feltárására használják. Az okok felől indul és az okozatokat, következményeket kutatja. Az eseményfa kiinduló pontja a kezdeti esemény. Ebből kiindulva vizsgálják az események bekövetkezésének

lehetőségeit és az eltérő valószínűséggel bekövetkező további eseményláncokat és azok következményeit. Az eseményfával rögzíthető a baleseti eseménysorok lefolyása és meghatározható a kezdeti esemény és a balesetet eredményező, egymást követő események közötti kapcsolat. A módszer akkor hatékony, ha az elemzés során az összes esemény bekövetkezésének lehetőségét figyelembe vették és feltárták az összes lehetséges következményt.

3.4.6. Meghibásodásmód és hatáselemzés (*Failure Mode and Effect Analysis FMEA*)

A FMEA elemzéssel a gép elemei meghibásodásának gyakoriságát és következményeit lehet értékelni. Minden elemre, minden meghibásodást figyelembe vesznek.

A FMEA elemzéssel felismerhetővé válnak a veszélyes meghibásodások. A rendszeren belüli egyes meghibásodásokat a többi meghibásodástól független eseményként kezeli a meghibásodás okozta hatások kivételével. Ugyanígy a meghibásodások helyi és rendszerszintű következményeit is segít felismerni. Ezáltal felhasználható a baleseti forgatókönyvek kidolgozásánál. A FMEA elemzés eredményét táblázatos formában rögzítik. A FMEA elemzés számítógépes szoftverének bemutatása a **8. fejezetben** található.

3.4.7. MOSAR elemzés (*Method Organised for Systematic Analysis for Risk*)

A MOSAR eljárás a rendszer elemzés során a rendszert az alrendszerek kölcsönhatásán keresztül szemléli. Lépések sorozatából álló elemzés. Az ipari folyamatokban az előkészítés szakaszában a kockázatok felmérése, a kockázatok értékelése és elfogadhatóságának vizsgálata, majd ezekből a kockázatok csökkentésére irányuló lépésekből áll. Az elemzést végzők az eredmények ábrázolásához táblázatokat használnak. A táblázatokban megjelenítik a veszélyeket, veszélyes eseményeket, egy másik táblázatban a kockázat csökkentő intézkedések alkalmasságát, a harmadikban pedig az intézkedések kölcsönhatását vizsgálják. A modellt a már meglévő eljárások elemzésén alapul.

Ellenőrző kérdések a 3. fejezethez:

1. Mi a biztonságelemzés feladata?
2. Mi a biztonságelemzés Célja?
3. Mire irányulnak a biztonságelemzés vizsgálati módszerei?
4. Értelmezze matematikai megközelítésből a kockázatot!
5. Melyek a biztonságelemzés legfontosabb vizsgálati szempontjai?
6. Ismertesse a minőségi kockázatelemzést!
7. Ismertesse a minőségi kockázatelemzést!
8. Jellemezze a vezetői döntések előkészítésénél alkalmazott kockázatelemzést!
9. Hogyan működik a Hibafa (Fault Tree) elemzés?
10. Milyen sajátosságai vannak a Veszély és Működőképesség (HAZOP) elemzésnek?

4. Gépek (technológiák) kockázatai, a környezet kockázatai, az ember, mint kockázati elem és a védelem tárgya

4.1. Ember-technika- környezet összefüggései, a komplex biztonság értelmezése

4.1.1. Az ember-gép –környezet kölcsönhatása

Az ember-gép kapcsolat fizikai hatásokon alapul. Az ember-gép kapcsolódási felületei széles skálát mutatnak. Kezdetben, az ember-gép kapcsolatban csak az érintésnek volt szerepe. A technológia fejlődése következtében új felületek jelentek meg. Ma már az ember-gép közötti kapcsolódás létrejöhet hanggal, képpel, programokkal, érzékeléssel és célfüggvényeken keresztül.

A képzett munkavállaló közvetlen kapcsolatban van az őt körülvevő gépekkel. A kapcsolat következtében jelen van az ember és a gép egymásra hatása. Az ember a kölcsönhatás következtében gondolkodási, érzékelési, manipulációs képességeit kiterjesztheti a gép segítségével.

A gép hatására tanulhat, információhoz juthat, fejlődhet. Jelenleg az ember-gép kapcsolatokban túlnyomórészt az ember alkalmazkodik a géphez.

A technológia fejlődése előrevetíti, hogy az embernek egyre kevésbé kell a géphez alkalmazkodnia. A gépek egyre intelligensebbé válnak, több kapcsolódási felületen is kapcsolódhatnak hozzájuk. Képesek átvenni emberi funkciókat, információt tárolnak, továbbítanak, számításokat végeznek, részt vehetnek a döntés előkészítésben.

A jövőben a gépek egyre jobban fognak alkalmazkodni az emberhez.

A biztonságkultúra (safety culture) azt jelenti, hogy mindenki a saját helyén, pozíciójában arra törekszik, hogy emberi, technikai, környezeti, gazdasági stb. biztonságban legyen. A kockázatok csökkentése érdekében igyekszik feltárni a veszélyeket, elemzi, a körülményeket, levonja a következtetéseket. A biztonság kérdése a gazdasági döntésekkel szemben prioritást élvez.

A biztonságstudomány alappillére, a biztonság javításának a kockázatok mérési, számítási módszerekre épülő elemzésének és értékelésének felhasználása a lehetséges kockázatok kezelésére.

A komplex biztonság tehát azokat a kockázatokot határozza meg, veszi figyelembe és a kockázatelemzés módszerét alkalmazva csökkenteni, vagy megszünteti, amelyek a rendszer (ember, technika, környezet) összetevőinek bármelyikétől származnak. A komplex biztonság filozófiája azon alapul, hogy a rendszer az adott szinteken emberi, technikai garanciákra törekszik és a teljes biztonságot a környezet különféle szintjeinek biztonságával együtt kívánja elérni.

4.1.2. A komplex biztonság

A komplex biztonság tehát nem más, mint az ember-gép-környezet egy rendszerként történő értelmezése. Biztonságtechnikai oldalról az ember a munkavállaló, a gép a munkaeszköz, a környezet, a munkakörnyezet.

A II. Biztonságtudományi Világkongresszuson megfogalmazódott, hogy a biztonságstudomány egyik leginkább meghatározó kérdése napjainkban az integrált (komplex) biztonság, azaz a biztonság-kockázat elemzése, valamint a megbízhatóság-prognózis kapcsolatának, elveinek, módszereinek alkalmazása a szükséges szakmai ismeretek és tapasztalatok bázisán. Ez tekinthető a biztonságstudomány legfontosabb pillérének, alapjának.

A komplex kockázati modell három fő kockázati tényezőt tartalmaz:

- az emberi tevékenységgel járó kockázatot;
- a technika alkalmazásának kockázati szerepét (rendellenes működés, meghibásodás);
- a környezet közrehatásából származó kockázati hatásokat.

A komplex kockázati modell magában foglalja a veszélyek meghatározását, a kockázatok értékelését, a veszély bekövetkezésének becslését és a kockázatot csökkentő megoldásokat.

A kockázatkezelési folyamat bonyolult, a kockázati tényezők külön-külön történő elemzésével keresik a megoldásokat a tényezők néha jelentős mértékű eltérései mellett. Mivel a módszer egyaránt figyelembe veszi az emberi, technikai, környezeti szempontokat, hatékonyan működik és segítségével a komplex biztonság növelhető. [Turcsányi Károly-Vasvári Ferenc: A biztonság tudományról és szerepéről a korszerű menedzserszemlélet kialakításában (Vezetés-Kiképzés IX. évfolyam 1. szám 1999. március ZMNE)]

4.2. Gépek biztonsága

A gépek biztonsági követelményeiről és megfelelőségének tanúsítványáról szóló 16/2008 (VIII.30.) NFGM rendelet alapján, „a gépet vagy részben kész gépet úgy kell tervezni, gyártani, kialakítani, és akkor lehet forgalomba hozni, ha megfelel az alapvető biztonsági és egészségvédelmi követelményeknek.” Azok a gépek, amelyek el vannak látva a CE jelöléssel, és EK megfelelőségi nyilatkozattal megfelelnek az előírt biztonsági és egészségvédelmi követelményeknek.

A gépekbe a biztonság beépítése már a gép tervezési fázisában megkezdődik. A biztonságra való tudatos törekvés megmutatkozik a gép gyártása, használata és teljes életciklusa során, beleértve az üzemből való kivonás, szétszerelés, megsemmisítés, újrahasznosítás fázisait is.

A tervezés alapelve, hogy a gép megfelelően funkciójának, működése, használata során ne jelentsen veszélyt a használóra, a környezetében lévőkre, és vegye figyelembe az ésszerűen előrelátható rendellenes használatot is.

4.2.1. A gépek biztonsági követelményei

Általános rendelkezések

A biztonság beépítésének elvei azt jelentik, hogy a gép gyártásakor a rendeltetésszerű használat mellett figyelembe kell venni az ésszerűen előrelátható rendellenes használatot is. Ezért a gépet úgy kell megtervezni, hogy megfeleljen a funkciójának, ne veszélyeztesse a kitett személyeket és kizárható legyen a rendellenes használat.

A gép gyártásánál felhasznált anyagok, a gép működése során keletkezett termékek nem veszélyeztethetik az egészséget, vagy biztonságot.

A gépet saját világítással kell felszerelni, ha annak hiánya veszélyt idézhet elő. A gép mozgó részei a világítás miatt nem okozhatnak stroboszkópikus hatást.

A gépnek biztonságosan kezelhetőnek és szállíthatónak kell lennie.

A gépen a kezelő személyt érintő kényelmetlenséget, fáradtságot, fizikai megterhelést az ergonómiai szempontok figyelembevételével a lehető legkisebbre kell csökkenteni. Figyelembe kell venni a kezelő méretét, erejét, állóképességét. Elegendő helyet kell biztosítani a mozgáshoz.

Munkaállásokat kell kialakítani, amely lehetővé teszi az oxigénellátást, segítségével elkerülhető a mérgező gázok hatása. Szükség esetén fülkét kell tervezni.

Ha a gép kezelése ülve történik, akkor a munkaállás szerves részeként ülést kell biztosítani a kezelő számára. Az ülést rögzíteni kell, és a gép által esetlegesen keltett rezgéseket a minimálisra kell csökkentenie.

A gép vezérlő rendszerének biztonságosnak és megbízhatónak kell lennie. A vezérlőrendszer meghibásodása nem okozhat veszélyt.

A vezérlő berendezés jól látható és piktogrammal jelölt legyen.

A gépet csak a vezérlőberendezés szándékos működésbe hozatalával lehessen indítani.

A gépet el kell látni biztonságos leállító vezérlőberendezéssel. A leállító berendezésnek képesnek kell lenni a normál, kezelői és vészleállításra.

Ha a gép több vezérlési üzemmódban is használható, akkor a kiválasztott vezérlési üzemmódnak felül kell írnia a többi üzemmódot, kivétel a vészleállítás.

A gép energiaellátásában bekövetkezett megszakadás, ingadozás nem okozhat veszélyt.

A gép nem indulhat el váratlanul és a gép paraméterei nem lehetnek irányíthatatlanok.

A gépnek védettnek kell lennie az alábbi mechanikai veszélyekkel szemben:

- stabilitás veszélye,
- törésveszély,
- leeső, vagy kilökődő tárgy okozta veszély,
- felületek, élek, sarkok okozta veszély,
- kombinált gépekkel kapcsolatos veszély,
- üzemi feltételek változásaihoz kapcsolódó veszély,
- mozgó részekkel kapcsolatos veszély,
- irányíthatatlan mozgások veszélye.

A gépeken szükség esetén erős felépítésű, nehezen megkerülhető védőburkolatot kell elhelyezni a veszélyes tértől megfelelő távolságban úgy, hogy ne akadályozza a gyártási folyamatra való rálátást. A védőburkolatok lehetnek:

- rögzített védőburkolatok,
- nyitható, reteszelt védőburkolatok,
- hozzáférést korlátozó, állítható védőburkolatok.

A gépeket úgy kell megtervezni és gyártani, hogy megakadályozza, vagy korlátozza az egyéb veszélyekből eredő kockázatokat. Ilyen kockázatok:

- Villamos energia ellátás;
- Sztatikus elektromosság;
- Nem elektromos energia ellátás;
- Illesztési hibák;
- Szélsőséges hőmérsékletek;
- Tűz;
- Robbanás;
- Zaj;
- Rezgések,
- Sugárzás;
- Külső sugárzás;
- Lézersugárzás;
- Veszélyes anyag és összetevők kibocsátása;
- Gépbe való beszorulás veszély;
- Csúszás-botlás, leesés veszélye;
- Villámlás.

A gép karbantartását úgy kell lehetővé tenni, hogy az veszélymentes legyen. Ehhez a karbantartási helyeket a veszélyes téren kívül, könnyen hozzáférhető helyen kell elhelyezni. A gépet el kell látni olyan eszközzel, amely képes a gépet az összes energiaforrásról leválasztani.

A gépet úgy kell tervezni, hogy tisztítása biztonságos legyen, a cserealkatrészek könnyen eltávolíthatók és cserélhetők legyenek.

A gépeket el kell látni a gépre vonatkozó információkkal. Az információknak, egyértelműnek, közérthetőnek, kell lenni. A figyelmeztetéseket az adott ország nyelvén lehetőleg piktogramok, szimbólumok formájában kell jelölni. Egészségre, biztonságra, gép meghibásodásra utaló veszély esetén hang, vagy fényjelzést adó figyelmeztető eszközökkel kell felszerelni a gépet. Ha valamely veszély a gép tervezése során végrehajtott kockázatsökkentés ellenére fennmarad, a kezelők tájékoztatását figyelmeztető eszközökkel, vagy jelzéssel kell biztosítani.

4.2.2. A gépek biztonsági tervezésének mozzanatai

1. Kockázatfelmérés,
2. Kockázatértékelés,
3. Kockázat csökkentés, védőintézkedések megtevétele,
4. Dokumentálás

4.2.2.1. Kockázatfelmérés

A kockázat felmérése, a veszélyek számbavétele géptípusonként más-más eredményt produkál. A kockázatfelmérés elvégzését szabványok segítik. Alkalmazásuk biztosítja a kockázatok legszélesebb felismerését, elősegíti későbbi értékelésüket.

Gépek kockázatértékelésének néhány szabványa:

- MSZ EN 31010:2010 Kockázatkezelés. Kockázat felmérési eljárások (IEC/ISO 31010:2009)
- MSZ EN 1005-5:2007 Gépek biztonsága. Az ember fizikai teljesítőképessége. 5. rész: A nagy gyakorisággal ismétlődő tevékenységek kockázatfelmérése
- MSZ EN 12198-1:2000+A1:2009 Gépek biztonsága. Gépek által kibocsátott sugárzásból eredő kockázat értékelése és csökkentése. 1. rész: Általános elvek
- MSZ EN ISO 12100:2011 Gépek biztonsága. A kialakítás általános elvei. Kockázatértékelés és kockázatsökkentés (ISO 12100:2010)

A gépek kockázatfelmérésének kialakult gyakorlata van. A kockázatfelmérés folyamata mozzanatokra bontható.

A gépek kockázatfelmérésének mozzanatai:

- a) A gép határainak rögzítése,
- b) A veszélyforrások azonosítása,
- c) A kockázatok becslése.

a) A gép határainak rögzítése

A gép határainak rögzítése a felhasználás határainak megállapításával kezdődik. Megvizsgálják a gép rendeltetésszerű használatának folyamatát, az esetleges különféle üzemmódok sajátosságait. Megállapítják, hogy van-e lehetőség a gép előrelátható rendellenes használatára. A gépet kezelő, a felhasználó szempontjából lefektetik, hogy milyen szintű képzésre van szükség ahhoz, hogy a gépet biztonságosan tudja kezelni. Végül meghatározzák, hogy a kezelőnek mekkora gyakorlatra van szüksége.

A gép határainak rögzítése második lépése az elhelyezés határainak megállapítása.

A gép térbeli határai alatt értjük a gép telepítéséhez, esetleges mozgásához és karbantartásához szükséges hely megállapítását. A térbeli határok kijelölése a kezelő-gép kölcsönhatásának vizsgálatával folytatódik, majd a gép-energiaellátás kölcsönhatásának elemzésével zárul.

A következő lépés az időbeli határok megállapítása.

A gép időbeli határa a gép élettartama. A várható élettartam az egész gépre, illetve bizonyos elemekre kerül meghatározásra. Az időbeli határokkal szoros összefüggésben van az igényelt szervizelési időközök (szervizciklus), melyet szintén meghatároznak.

A gép egyéb határainak megállapítása

Az egyéb határok közé tartoznak például a környezeti hatások. Elemzésükkor figyelembe veszik, hogy a gépet kül-, vagy beltéri használatra tervezik. Milyen tulajdonságai vannak a feldolgozandó anyagnak, van-e porképződés, nedvesség, víz a gép működési környezetében, érik-e hőhatások a gépet.

b) Veszélyforrások azonosítása

A veszélyforrások azonosítását szintén a gép teljes életciklusára elvégzik. Nem csak a működés, kezelés, hanem a karbantartás műveleteit is vizsgálják. Minden lehetséges, jelenlévő veszélyt meghatároznak. A veszélyeket csoportosítják. A csoportosításnak nincs előírt módszere. Többféle csoportosítás lehet. Önkényesen is kijelölhetnek csoportokat.

A legcélszerűbb veszély fajtánként csoportosítani az alábbiak szerint:

- A mechanikai veszélyek;
- Hőhatás okozta veszély;
- Zajhatás okozta veszély;
- Sugárzás okozta veszély;
- Rezgés okozta veszély;
- Veszélyes anyagok okozta veszély;
- Villamos veszély;
- Csúszás, botlás elesés veszély;
- Kialakításból eredő ergonómiai hibák;
- Veszély kombinációk;

c) Kockázatok becslése

A Kockázatok becslése az alábbi szempontokra terjed ki:

A balesetkor fellépő sérülés foka, nagysága.

A károsodás mértékénél a károsodást szenvedett személyt, anyagi dolgot és a környezetet veszik figyelembe. A sérülés, vagy egészségkárosodás mértéke könnyű, súlyos, halálos besorolást kaphat. A sérülésnek kitett személyek száma lehet egy, kettő, vagy több. A becslést a felsorolt tényezőkhöz rendelt mérőszámok alapján végzik.

A vészhelyzet gyakorisága, ideje.

A becsléshez a veszélynek való kitettség mértékét vizsgálják és a

- a veszélyes térhez való hozzáférés szükségességét,
- a hozzáférés természetét,
- a veszélyes térben eltöltött időt,
- a személyek száma, akik számára szükséges a hozzáférést,
- a hozzáférés műszakonkénti gyakoriságát veszik figyelembe.

Az előfordulás valószínűsége.

AZ EN ISO 13849-1 a vezérlés biztonságba bevont részei című szabvány tartalmazza a Termékjósági szint (Performance Level PL) meghatározását.

Ez azt jelenti, hogy a gép tervezésének fázisában védőberendezéseket alkalmaznak és a kockázatcsökkentési intézkedések egy, vagy több biztonsági funkciót is tartalmaznak.

Az eszköz biztonságának szempontjából fontos vezérlő rendszernek minden egyes biztonsági funkciójánál valószínűség számításon alapuló mennyiségi mérőszámot kell adni. A biztonsági funkciók előrelátható elvégzését öt fokozatból egyhez rendelik hozzá. A fokozatokat a,b,c,d,e betűkkel jelölik. A Performance Levelt egy óránkénti veszélyhozó üzemkiesés valószínűségének formájában adják meg.

2. táblázat Termékjósági szint Performance Level (forrás: MSZ EN ISO 13849-1:2008)

Minőségi szint (PL)	Veszélyes hibák előfordulása 1/h
a	10^{-5} - 10^{-4}
b	$3 \cdot 10^{-6}$ - 10^{-5}
c	10^{-6} - $3 \cdot 10^{-6}$
d	10^{-7} - 10^{-6}
e	10^{-8} - 10^{-7}

A megkövetelt PL meghatározásához el kell végezni és dokumentálni kell a kockázat megítélését a vezérlés minden egyes biztonságot segítő részéhez.

Biztonsági integrációs szint

3. táblázat Biztonsági integrációs szint (forrás: IEC 61508 Functional Safety of Electrical/Electronic/Programmable Electronic Safety-related Systems)

Biztonsági integrációs szint (SIL)	Veszélyes hibák előfordulása óránként	
	Kisebb igénybevétel esetén	Nagyobb igénybevétel, vagy folyamatos üzem esetén
SIL4	10^{-5} - 10^{-4}	10^{-9} - 10^{-8}
SIL3	10^{-4} - 10^{-3}	10^{-8} - 10^{-7}
SIL2	10^{-3} - 10^{-2}	10^{-7} - 10^{-6}
SIL1	10^{-2} - 10^{-1}	10^{-6} - 10^{-5}

A teljes életciklusra valószínűsített veszélyes meghibásodások a rendszer összes elemére. A rendszer biztonsága, a rendszer biztonsági egységeinek biztonságából épül fel.

A biztonsági integrációs szint (Safety Integrity Level SIL) azon alapul, hogy kiszámítják egy adott veszély gyakoriságát és következményeinek mértékét annak érdekében, hogy meghatározzák a különbséget a fennálló kockázat és az elviselhető kockázat között.

Először a kiváltó esemény gyakoriságát határozzák meg helyi működtetési tapasztalatokra, hasonló eszközökkel hasonló környezetben tapasztalt meghibásodási arányra vonatkozó adatokra, vagy részletes analitikus becslésre alapozva.

Ezt követően meghatározzák annak valószínűségét, hogy a kiváltó esemény valóban veszélyhez vezet-e és egyesítik a kiváltó eseménnyel annak érdekében, hogy megadják a veszély gyakoriságát. Ezzel párhuzamosan a veszély következményei kerülnek kiszámításra.

Végül értékeli a veszély gyakoriságát és következményeit az elviselhető kockázathoz viszonyítva, és kiválasztanak egy biztonsági integrációs szintet, hogy áthidaljanak bármilyen különbséget.

Elkerülés lehetősége.

Az elkerülés lehetősége becslésénél vizsgált tényezők:

- a veszélyes esemény bekövetkezési valószínűsége
- a veszélynek kitett személyek képzettsége,
- a károsodás bekövetkezésének gyorsasága,
- a károsodás bekövetkezésében, ill. elhárításában szerepet játszó emberi tényezők veszélytudatossága,
- a kár elkerülését szolgáló tulajdonságok, gyakorlati tapasztalat.

4.2.2.2. Kockázatértékelés, kockázatcsökkentés

A kockázatértékelés fogja meghatározni, hogy milyen intézkedéseket kell tenni a veszély elhárítása érdekében. A kockázatfelmérés után a maradó kockázatokat ki kell értékelni azért, hogy kell-e intézkedést tenni a kockázatok csökkentésére, vagy nem, mert a gép biztonságos lásd. 4.2.2.2 Kockázatértékelés, kockázatcsökkentés. Amennyiben a maradó kockázatot csökkenteni kell, akkor ki kell választani a megfelelő védelmi megoldást és újra el kell végezni a kockázatértékelést.

A gépek kockázatcsökkentése nem más, mint a kockázatértékelés eredményeként jelen lévő különböző mértékű kockázatok kiküszöbölése. A gyártó, tervező szándéka a veszélyek megszüntetésére, vagy a veszélyhez kapcsolódó kockázatok csökkentésére már a gép tervezési fázisában jelentkezik.

A kockázatcsökkentés kiterjed:

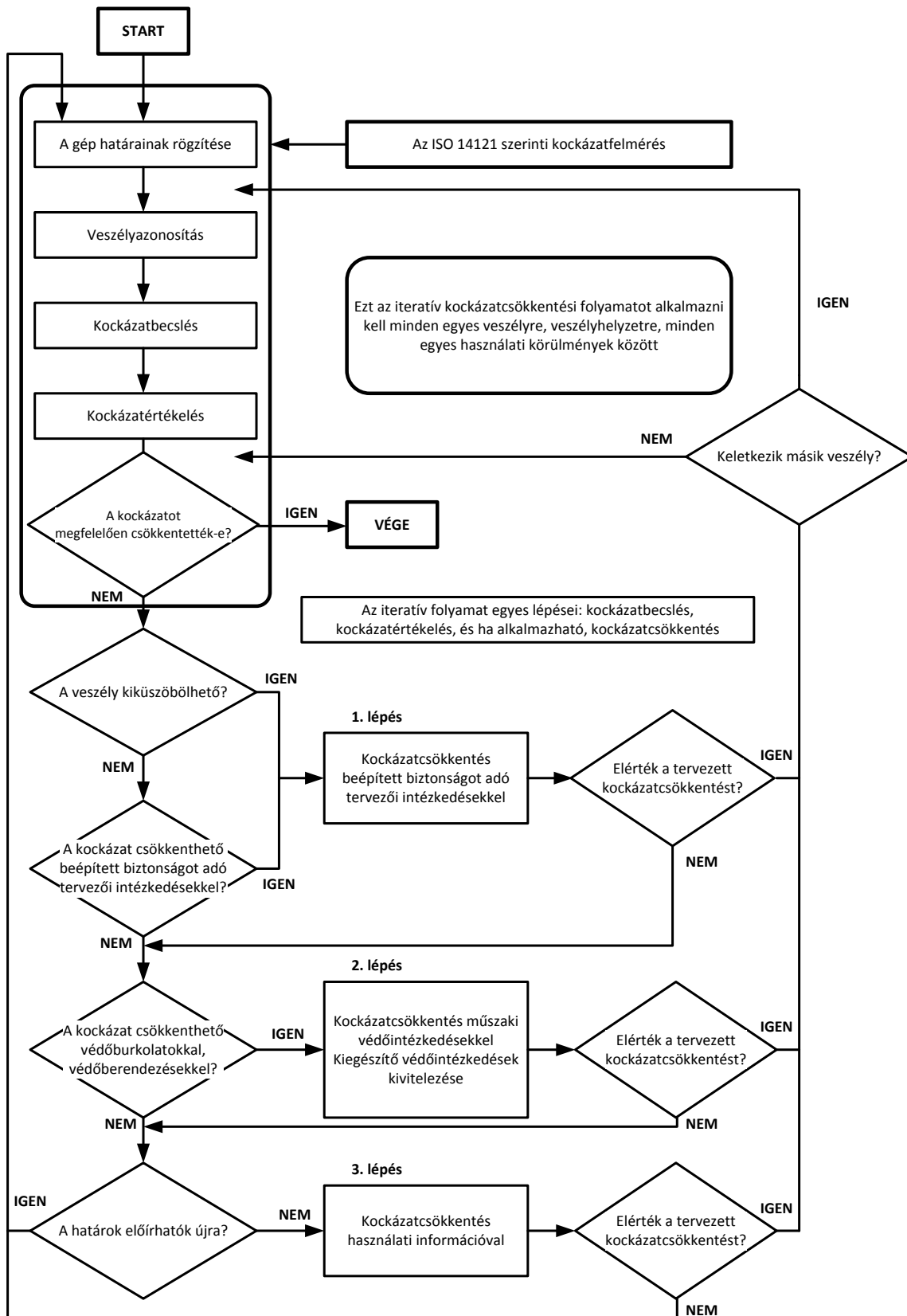
- a gép teljes életciklusára, és annak szakaszaira,
- képessége funkcióinak teljesítésére,
- a használhatóságra,
- gyártási, üzemeltetési és le-/szétszerelése költségeire.

A kockázatcsökkentés több lépcsőben történik.

A kockázatcsökkentés első lépcsője a beépített biztonságot adó tervezői intézkedések. Ezeket az intézkedéseket a kockázatbecslés során feltárt összes veszélyre, veszélyhelyzetre alkalmazzák a gép összes használati körülményeit figyelembe véve, megteremtve általa az eleve biztonságos tervezést.

A védőintézkedések alkalmazásával a kockázatok lehető legnagyobb mértékű kiküszöbölésére vagy csökkentésére törekednek.

A megtett tervezői intézkedések eredményét megvizsgálják. Amennyiben megszűntek az értékelés során megállapított veszélyek, akkor megvizsgálják, hogy nem keletkezett-e újabb veszély. Ha keletkezett, akkor a beépített biztonságot adó tervezői védőintézkedéseket az új veszély megszüntetése, csökkentése érdekében ismételt meg kell hozni.



10. ábra A kockázatcsökkentés háromlépéses iteratív módszere az MSZ EN ISO 12100-1:2004 alapján

A tervezői védőintézkedések megtétele után még fennmaradó kockázatok, csökkentése érdekében a kockázatot műszaki védőintézkedésekkel próbálják csökkenteni, ez a kockázatcsökkentés második lépcsője.

Ilyenek lehetnek a különböző védőburkolatok, védőberendezések. A gép károsanyag kibocsátását csökkentő berendezések, filterek, egészségvédelmi berendezések stb.

Ha a tervezett kockázatcsökkentést nem sikerült elérni, akkor újra kell gondolni a gép határait. Nagyon nehéz olyan gépet tervezni, amelynél az összes veszélyt ki lehet küszöbölni. A gyártónak, tervezőnek az összes kockázatcsökkentési intézkedést meg kell hoznia, mielőtt a harmadik lépcsőt alkalmazná. A megmaradt kockázatokra vonatkozóan meghatározzák a kiegészítő védelmi berendezések fajtáját, biztonsági kategóriáját, telepítésének módját, a szükséges védőeszközöket.

Tájékoztatják a felhasználókat a fennmaradó kockázatokról, szükséges speciális képzésről, és egyéni védőeszköz használatának szükségességéről. Ez a kockázatcsökkentés harmadik lépcsője. A kockázatcsökkentést addig kell végezni, amíg a veszély megszűnik vagy a kockázat a kívánt mértékűre sikerült csökkenteni. Ha a biztonsági intézkedésekkel eléri a megfelelő biztonságot, a kiválasztott biztonsági intézkedés megfelelőnek tekinthető.

4.2.2.3. Dokumentálás

„Gép vagy részben kész gép csak akkor hozható forgalomba vagy helyezhető üzembe, ha megfelel az e rendelet szerinti biztonsági és egészségvédelmi előírásoknak, és rendeltetésszerű összeszerelés, karbantartás és használat, vagy az ésszerűen előre látható rendellenes használat mellett nem veszélyezteti a személyek, állatok életét, testi épségét, egészségét és a vagyonbiztonságot, valamint adott esetben a környezetet.” 16/2008. (VIII. 30.) NFGM rendelet a gépek biztonsági követelményeiről és megfelelőségének tanúsításáról

A gépet műszaki dokumentációval kell ellátni. A műszaki dokumentáció egy igazolásnak felel meg arról, hogy a gép teljesíti az előírt követelményeket. A műszaki dokumentációban a gép tervezésére, gyártására, működésére vonatkozó információk szerepelnek.

Műszaki dokumentáció tartalma a 16/2008 NFGM rendelet alapján:

A gyártási dokumentáció, amely áll:

1. a gép általános leírásából,

- amely tartalmazza a működés megértéséhez szükséges rajzokat, leírásokat és magyarázatokat,
- terveket, számításokat, vizsgálati eredményeket, tanúsítványokat,
- tartalmazza a kockázatelemzés dokumentációját, beleértve a kockázatelemzés eljárását,
 - alapvető egészségvédelmi és biztonsági követelményeinek listáját,
 - kockázatok csökkentésére irányuló védőintézkedések leírását a fennmaradó veszélyek feltüntetésével,
 - alkalmazott szabványok, műszaki előírások, előírt egészségvédelmi és biztonsági követelményeket.
- műszaki jelentést minden elvégzett vizsgálat eredményéről, a használati utasítás másolatát,
- a beépített, részben kész gép beépítési nyilatkozatát összeszerelési utasításokat,
- EK-megfelelőségi nyilatkozat másolatát.

2. sorozatgyártásnál azon belső intézkedések, amelyek biztosítják, hogy a gép folyamatosan megfeleljen a rendelet rendelkezéseinek.

Megfelelőségi tanúsítvány

Az Európai Unióban egységes termék tanúsítási eljárási rendet alkalmaznak. A termék tanúsítással elérhető, hogy a termékek megfeleljenek a biztonsági követelményeknek,

és teljesítsék a biztonsági szintet. Azok a gépek, gyártmányok, amelyek kielégítik a követelményeket, szabadon forgalmazhatók az Unión belül. A biztonsági követelményeknek való megfelelést igazolni kell. Az igazolást azok a gyártmányok kaphatják meg, amelyeken elvégzik a megfelelőségi vizsgálatot és teljesítik az adott termékre vonatkozó irányelvben megfogalmazott követelményeket.

A követelmények egységessége az ún. „globális megközelítés elve” bevezetésével biztosított. Az 1990-ben a vizsgálati és tanúsítási kérdések körében meghozott EU Tanács direktívákban szereplő bizonyítási eljárások (attestation procedures) termék és direktíva függőek. A termék gyártója köteles ezeket az eljárásokat alkalmazni. A direktívában meghatározott eljárásoknak megfelelően készült termékről a gyártó megfelelőségi nyilatkozatot tesz.

A megfelelőségi nyilatkozat tartalma:

- a gyártó, meghatalmazott képviselő cégneve címe;
- a műszaki dokumentáció összeállítására felhatalmazott a Közösségben letelepedett személy neve;
- gép leírása és azonosítása, beleértve az eredeti megnevezését, funkcióját, modell-, típus- és sorozatszámát és kereskedelmi nevét;
- nyilatkozatot arról, hogy a gép megfelel e rendelet vonatkozó rendelkezéseinek, illetve nyilatkozatot arról, hogy a gép megfelel más, egyéb szempontokra vonatkozó, a CE-jelölést előíró - és az Európai Unió Hivatalos Lapjában közzétett - közösségi irányelveknek és/vagy vonatkozó rendelkezéseknek;
- az EK-típusvizsgálatot elvégző bejelentett szervezet neve, címe, azonosító száma, és az EK-típusvizsgálat tanúsítványának száma;
- a teljes minőségbiztosítási rendszert jóváhagyó bejelentett szervezet neve, címe, és azonosító száma;
- a felhasznált honosított harmonizált szabványok hivatkozásai;
- egyéb felhasznált műszaki szabványok és előírások hivatkozásai;
- a nyilatkozat helye és kelte; és
- a gyártó vagy meghatalmazott képviselője nevében a nyilatkozat elkészítésére jogosult személy azonosítója és aláírása.

Azok a termékek, amelyek különösen nagyfokú veszélyt hordoznak, a megfelelőségi nyilatkozaton felül külső független szervezet által elvégzett megfelelőségi eljáráson esnek át. A termékről a megfelelőségi tanúsítványt a vizsgáló szervezet adja ki.

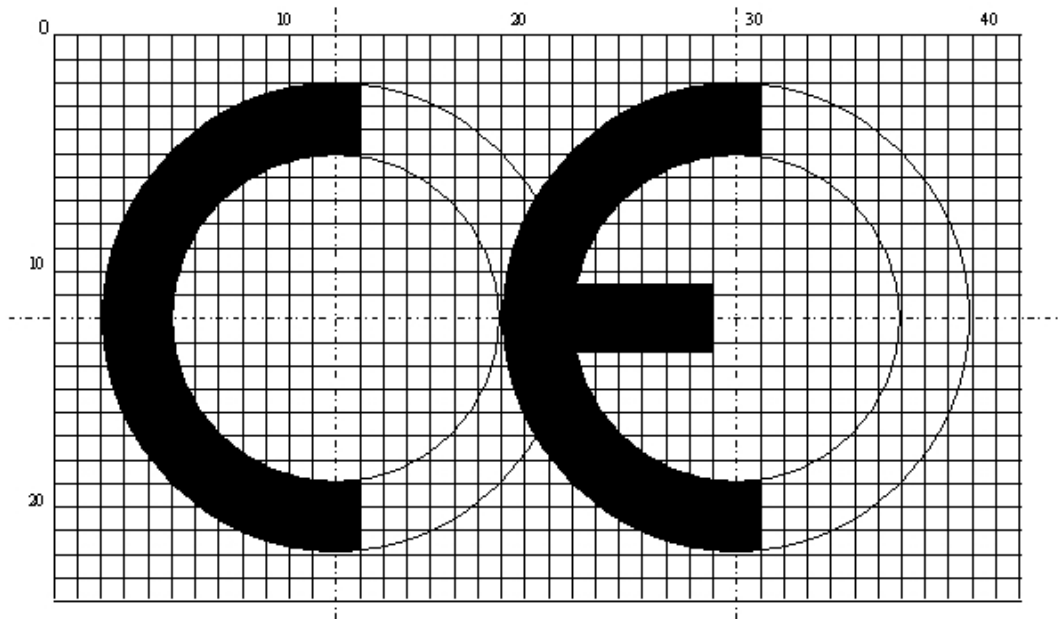
A megfelelőségi eljárások lényeges követelményei, a megfelelőségi eljárások moduljait a MSZ 25051 A megfelelőségértékelési eljárásokban alkalmazható modulok 03.120.20 Terméktanúsítás és vállalattanúsítás. Megfelelőségértékelés szabvány, valamint a 768/2008/EK határozat a termékek forgalomba hozatalának közös keretrendszeréről szabályozza.

A megfelelőségi eljárás moduljai:

- A-modul: a gyártás belső ellenőrzése
- B-modul: típusvizsgálat
- C-modul: típusazonossági vizsgálat
- D-modul: a gyártás minőségbiztosítása
- E-modul: a termék minőségbiztosítása
- F-modul: termékellenőrzés
- G-modul: egyedi ellenőrzés
- H-modul: teljeskörű minőségbiztosítási rendszer tanúsítása

A direktívákban rögzített követelményeknek való megfelelést a CE-jelölés (Conformité Européenne = európai megfelelőség) alkalmazásával igazolják. A CE-jelöléssel ellátott termék

bizonyítottan maradéktalanul megfelel a vonatkozó direktíva/direktívák követelményeinek, biztonságos, az EU-ban bárhol forgalmazható. A jelölés jogosságát a notifikált testület ellenőrzi, ha a direktíva ezt előírja. A CE-jelölés alkalmazásának kritériumairól az 1991. június 5-i Tanácsi Szabályzat rendelkezik.



11. ábra CE jelölés (forrás: 768/2008/EK határozat a termékek forgalomba hozatalának közös keretrendszeréről)

Minőségbiztosítási rendszer

A gép követelményeknek való megfelelőségi vizsgálata nem csak a forgalomba helyezéskor történik. A minőségi feltételek elérésére, már a tervezés során figyelmet fordítanak, a gép, termék forgalomba helyezhetősége miatt. A gyártás során felhasznált anyagok, gyártási technológiák, a technológiai fegyver állandó ellenőrzésével, a szalagról lekerülő termékek, gépek minőségellenőrzésével, működésvizsgálatával szavatolják az állandó minőséget.

A gyártók a gépek minőségének szavatolása érdekében minőség biztosítási rendszert működtetnek.

A minőségbiztosítás az alábbi fázisokra terjed ki:

- tervezésre,
- gyártásra,
- végső ellenőrzésre és vizsgálatra.

A teljes minőségbiztosítás követelményeit a gépek biztonsági követelményeiről és megfelelőségének tanúsításáról szóló 16/2008 NFGM rendelet 7. számú melléklete tartalmazza. A minőség biztosítás alkalmazásával válik lehetővé, hogy a gép megfeleljen az érvényben lévő követelményeknek és a már megkapott CE jelölés a sorozatgyártás befejezéséig előállított termékekre folyamatosan érvényes maradjon. Ezáltal a minőségbiztosítási rendszer az alapja a folyamatosan jó minőségű termék előállításnak, és alapkövét képezi a fogyasztók termék, gép iránti bizalmának.

Használati utasítás

A használati utasítást a gyártó készíti el. Az elkészítés során bele kell foglalnia a gép rendeltetészerű használatát és az ésszerűen előre látható rendellenes használatot is. Annak ellenére, hogy a gépet úgy tervezték és gyártották, hogy kizárható legyen a rendeltetésellenes használat, a használati utasításnak tartalmaznia kell, hogy, melyek azok a módok, ahogyan a gépet nem szabad használni.

A használati utasításban szerepelnie kell a szükséges felülvizsgálatoknak, karbantartásoknak és azok gyakoriságának. Ugyanígy meg kell nevezni az elhasználódásra hajlamos alkatrészeket, és cseréjük időintervallumát. Amennyiben a gép használata valamilyen speciális védőeszközt, vagy berendezést igényel, akkor a használati utasításnak azok típusára és használatukra vonatkozó előírásokra is ki kell terjednie.

A használati utasításnak információt kell tartalmaznia használat, működés, karbantartás stb. során esetleg fennálló veszélyekről.

A használati utasítást az adott ország hivatalos nyelvén kell a géphez mellékelni.

A használati utasítás tartalmát a 16/2008 NFGM rendelet a következőképpen határozza meg:

- a gyártó és meghatalmazott képviselőjének cégneve és teljes címe;
- a gép megnevezése, ahogyan az a gépen magán fel van tüntetve, kivéve a sorozatszámot;
- az EK-megfelelőségi nyilatkozat vagy az EK-megfelelőségi nyilatkozat tartalmát meghatározó dokumentumot;
- a gép általános leírását;
- a gép használatához, karbantartásához és javításához, valamint a megfelelő működés ellenőrzéséhez szükséges rajzokat, diagramokat, leírásokat és magyarázatokat;
- a kezelő személy által valószínűleg használt munka-állás leírását;
- a gép rendeltetésszerű használatának leírását;
- figyelmeztetést azon használati módokra vonatkozóan, hogy a gépet hogyan nem szabad használni, de amelyek a tapasztalatok szerint előfordulhatnak;
- összeállítási, beépítési és összekapcsolási utasításokat, beleértve annak a vázat vagy szerkezetet, amelyre a gépet felszerelik;
- a zaj vagy rezgés csökkentése céljából szükséges beépítési és összeállítási utasítást;
- a gép üzembe helyezési és használati utasításait, a kezelő személy képzésére vonatkozó utasításokat;
- információt a megtett műszaki védőintézkedések és a kiegészítő biztonsági intézkedések ellenére fennmaradó kockázatokról;
- a használó által teendő biztonsági intézkedést, a szükség szerint biztosítandó egyéni védőeszközt;
- a géphez illeszthető szerszámok alapvető jellemzőit;
- azokat a feltételeket, amelyek mellett a gép eleget tesz a stabilitási követelménynek, használat, szállítás, összeszerelés, szétszerelés, üzemben kívüli állapot, vizsgálat és előrelátható meghibásodás közben;
- a szállítást, kezelést és tárolást biztonságossá tevő utasításokat;
- a követendő eljárást baleset vagy leállás esetén;
- a beállítási és karbantartási műveletek leírását, valamint a betartandó megelőző karbantartási intézkedéseket;
- a használandó tartalék alkatrészeknek a leírását;
- a levegőben terjedő zajkibocsátásra vonatkozó információkat;
- a sugárzás-kibocsátásra vonatkozó információt.

A gép megjelölése

A gépeken a jelzéseket úgy kell elhelyezni, hogy azok olvashatóak és maradandóak legyenek. Fel kell tüntetni a gyártó cég teljes nevét, a gép megnevezését. A gép sorozat, vagy típus megnevezését.

A gépen szerepelnie kell a szabvány formájú CE jelölésnek. A gyártás éve mellett el kell helyezni a sorozatszámot is. A robbanásveszélyes légtérben történő üzemeltetésre tervezett gépen az ennek megfelelő jelölést is fel kell tüntetni. Minden, a típusra vonatkozó és a

biztonságos üzemeltetéshez szükséges információt jelölni szükséges. Amennyiben szükséges a gép részegységét a használat során mozgatni, akkor annak tömegét olvashatóan, maradandóan és egyértelműen fel kell tüntetni.



12. ábra Háztartási porszívógép megjelölése (forrás: szerző)

4.3. Környezeti kockázatok

A környezeti kockázatok kérdései a Környezetmérnöki tudástár 1. kötetében „Környeztföldtan” található. <http://mkweb.uni-pannon.hu/tudastar/anyagok/01-Kornyeztfoldtan.pdf>

4.4. Az ember, mint kockázati tényező, a védelem tárgya

A komplex biztonság értelmezésénél láthattuk, hogy az ember, az ember-gép-környezet rendszer része. A prioritás azonban az ember biztonsága, egészségének védelme. A rendszerben működő kölcsönhatások révén az ember is jelenthet kockázatot, az emberi tényezők is generálhatnak kockázatot. Az ember-gép kapcsolat, a munkakapcsolatok, a személyek képességei, pszichikai, ergonómiai és más szempontokat figyelembe véve láthatjuk, hogy az emberi tényezők befolyásolják a kockázatokat. Azonban a kockázatok megszüntetése, mérséklése is befolyásolja az emberi tényezőket. A legfontosabb tényezők a következők:

- nehéz testi munka,
- nagy koncentrációt igénylő munka,
- túl intenzív vagy egyhangú munka,
- éjszakai munka,
- egyedül vagy elszigetelten végzett munka,
- személyek fenyegetése, támadása (erőszak),
- a feladatok, munkafolyamatok vagy munkavégzés összehangolatlansága, tisztázatlansága vagy áttekinthetlensége, túl sok vagy túl kevés információ,
- emberi kapcsolati tényezők (például kiszolgáltatottság, tévedések, rosszindulat, passzív dohányzás, szexuális zaklatás).

Az emberi tényezők által okozott veszélyek között nagyszámban jelentkeznek olyan kockázatok, amelyek az emberi magatartásból, vagy elhatározásból származnak. Sokszor a következmények mérlegelése nélkül, tudatosan, vagy öntudatlanul vállalnak kockázatot, munkavégzés közben.

A munkavállalók kötelezettségei

Minden munkavállaló kötelessége, a munkáltató által adott utasítások szerint a lehető legnagyobb mértékben vigyázni a saját, és a munkájával kapcsolatosan érintett személyek biztonságára és egészségére. Az előírásoknak megfelelően kell használniuk a gépeket, készülékeket, szerszámokat, veszélyes anyagokat, szállítóeszközöket és egyéb eszközöket. Ismerniük kell, és képesnek kell lenniük szabályosan használni a munkához szükséges védőeszközöket.

A gépekbe, szerszámokba, és az épületekbe szerelt-biztonsági készülékeket előírás szerint kell használni.

A biztonsági készülékeket önkényesen nem mozdíthatják el, nem kapcsolhatják ki, átalakítást nem végezhetnek rajtuk. Minden olyan helyzetről és a védelmi rendszer minden hiányosságáról azonnal tájékoztatniuk kell a munkáltatót, amely feltételezhetően súlyos és közvetlen veszélyt jelent a biztonságra és az egészségre. Működjenek együtt a munkáltatóval a munkavállalók biztonsága és egészsége védelme, a munkahelyi biztonsággal összefüggő feladatok végrehajtásában.

Segítsék elő a munkáltatót a munkakörnyezet és a munkafeltételek biztonságának biztosításában. Tevékenységi körükben ne veszélyeztessék a biztonságot és az egészséget.

A munkavállalót a munkahelyén különféle hatások érik, amelyek befolyásolhatják tevékenységét, viselkedését, vagyis különféle válaszreakciókra készítetik. Ezek a válaszreakciók pszichoszociális kockázatnak minősülnek. Ilyenek például a stressz, munkabaleset és a pszichoszomatikus megbetegedések.

A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény előírja az emberi tényező figyelembevételét a munkahelyek kialakításában, a munkaeszközök és a munkafolyamat megválasztásában.

Az EU állásfoglalás számba veszi a munkahelyi pszichoszociális veszélyeket:

- A munka tartalma: pl. jelentéktelen feladat, bizonytalanság;
- Munkaterhelés és munkatempó: pl. határidő nyomása, gyors gépberendezés;
- Munkaszervezés: műszakos munkarend, rugalmatlan munkaidő;
- Kontroll: pl. döntéshozatal lehetőségének hiánya;
- Környezet és berendezés: pl. megfelelő eszközök hiánya, helyhiány;
- Szervezeti kultúra és funkciók: pl. alacsony szintű kommunikáció, problémamegoldás támogatásának hiánya;

- Munkavállalók közötti kapcsolat: pl. elszigetelődés a munkatársaktól, alacsony szintű kapcsolattartás;
- Szerepek a szervezetben: pl. szerep kétértelműség, szerepkonfliktusok;
- Karrierfejlődés: pl. alacsony fizetés, bizonytalanság;
- Magánélet-munkahely: pl. a munkahelyi és otthoni elvárások ütközése;
- Zaklatás, erőszak, zsarnokoskodás: pl. ok nélküli negatív visszajelzés, csúsztatás a kommunikációban a versengés hatására.

Az emberi tényezők következtében jelentkező veszélyek:

Első helyen említhető a hazánkban is gyorsan terjedő pszichoterror, vagy más néven mobbing. A főnök, vagy pártfogoltjai által gyakorolt kollektív zaklatás, üldözés. Az erőszak, vagy agresszió, amellyel szándékosan okoznak kárt, sérelmet, fájdalmat. Gyakori veszélyként mutatkozik a megfélemlítés, zaklatás a magánéletbe, napi életbe való rendszeres beavatkozás. A vezetők gyakran a pozíciójukból adódóan a beosztottakkal szemben visszaélnek hatalmukkal. Az instabil munkakörülmények között dolgozók bizonytalansága növeli a stresszt. Veszélyként jelentkeznek a szigorú határidők, a felgyorsult munkatempó, az új technológiák bevezetése következményeként a munkahelyek számának csökkenése. A rugalmatlan munkaidő, a túlórák számának növekedése, a több műszakos munkarend következtében felbomlik a munka és a magánélet egyensúlya, ami hosszabb távon negatívan hat a munkavállaló egészségére, a munkahelyi biztonságra.

Az ember, mint a rendszer egyik összetevője tevékenységével befolyásolhatja a biztonságos munkakörnyezetet. Hibája esetén veszélyt idézhet elő.

James T. Reason svájci sajtómodellje alapján a biztonság érdekében több védelmi rendszert alkalmaznak. A baleset akkor következik be, amikor a védelmi rendszerben lévő apró hiányosságokon- Reason sajtlyukakkal jelöli,- a veszély át tud haladni ezek együttálló lyukain. Tehát, a hibának sohasem egy oka van, hanem a hiba, baleset sok ok véletlenszerű együttállásából következik.

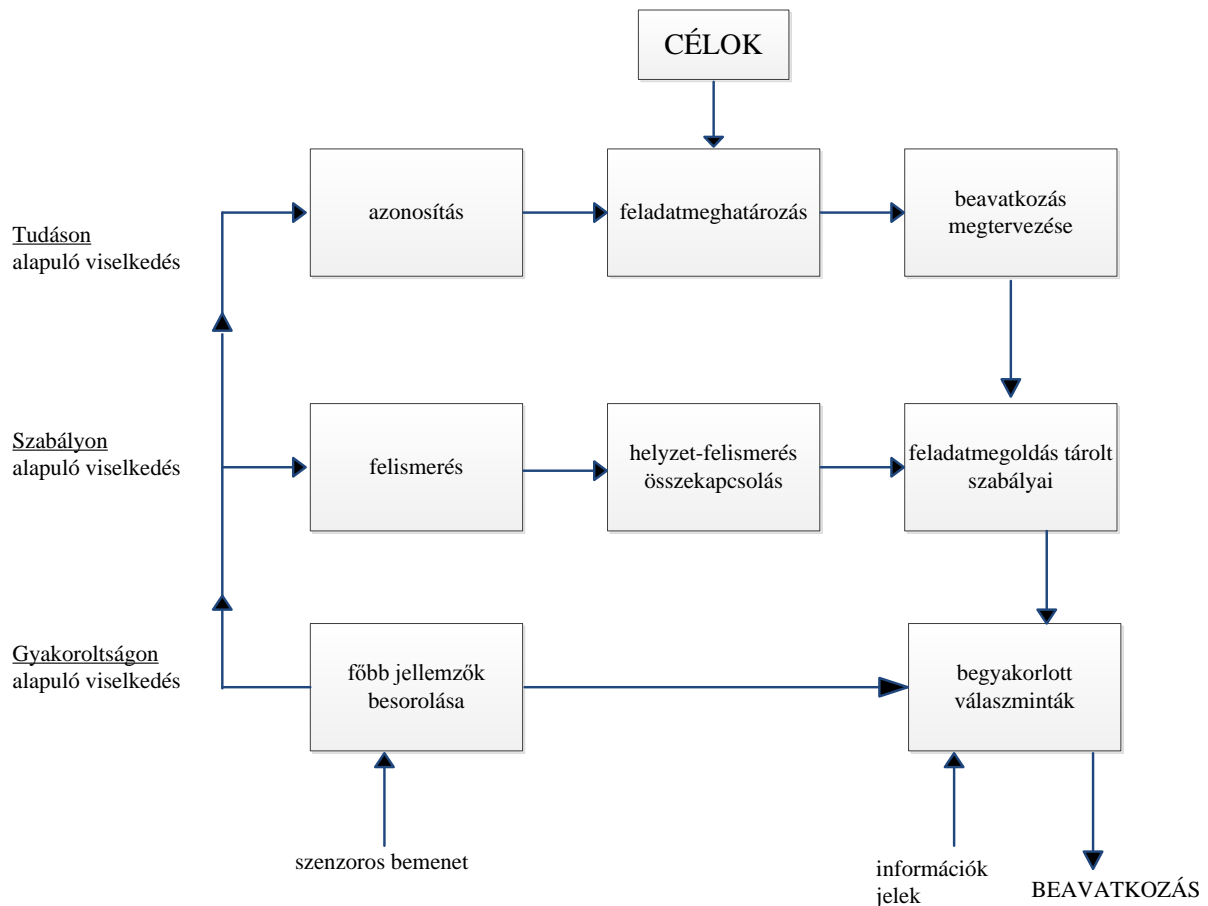
Az ember-gép rendszerek hierarchikus kognitív szintjeit Rasmussen alkotta meg.

A klasszikus modell alapja, hogy az emberi tevékenység célok által vezérelt. A munkavállaló a célt munkafeladat formájában kívülről kapja meg. A modell azt mutatja be, hogy a cél végrehajtására milyen mechanizmusok állnak rendelkezésére a munkavállalónak.

A gyakorlottságon alapuló (skill-based) tevékenység tudatos kontroll nélkül automatikus szenzomotoros cselekvésekből tevődik össze. A jól begyakorolt cselekvéseknél elegendő pusztán jelekkel vezérelni, a megfelelő akciók kiváltása céljából. Az akciók a tevékenység legkisebb egységei, amelyek egymásba kapcsolódnak. A gyakorlottságon alapuló viselkedés az elemi műveletek meghatározott szekvenciáiból szerveződött akciókból áll. Az automatikus cselekvéssort esetenként magasabb szintű kontroll befolyásolhatja.

A szabályokon alapuló tevékenység (rule-based) alapja nem az automatikus akciók. A jelzés felismerése után a rendszerállapotot figyelve a feladathoz viszonyítva, a jelzéshez kapcsolódó tárolt szabályok alapján kerülnek az akciók végrehajtásra.

A legmagasabb szintű a tudáson alapuló (knowledge-based) tevékenység. A felmerült probléma nem egyszerű jelzés, hanem szimbólum. Komplex jelentése van. A szimbólum azonosítása után a cél megvalósítása érdekében új tervet kell készíteni az ismert szabályok alapján. Ezt csak a tevékenység alapos ismerete, átfogó tudás birtokában lehet elvégezni. Tehát a fölrendelt célokhoz szükséges cselekedetek érdekében részletes tervet készít a már ismert szabályok figyelembevételével, vagy új szabályok megalkotásával.

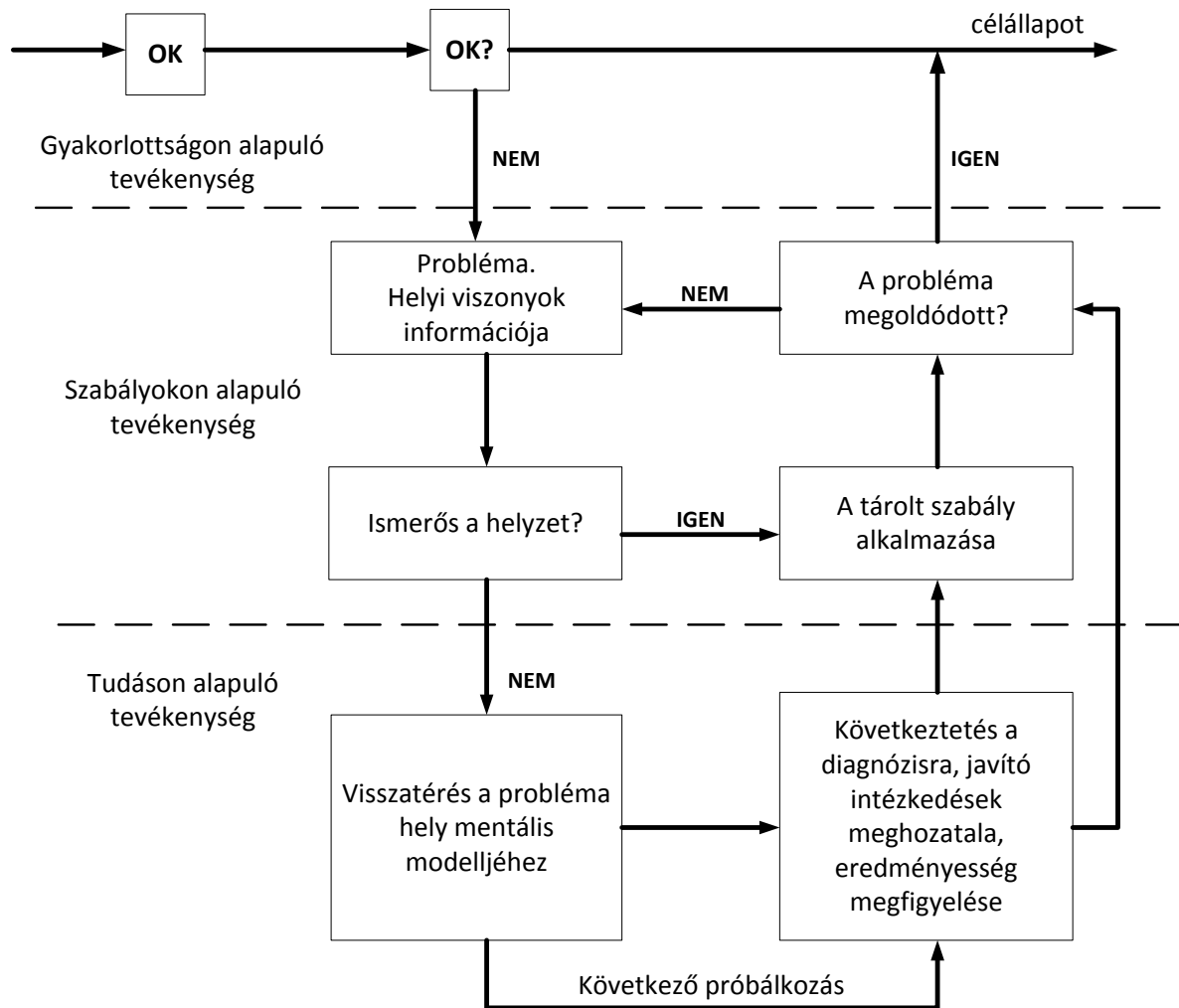


13. ábra Ember-gép rendszerek hierarchikus kognitív szintjei (forrás: Rasmussen: Skills, Rules, and Knowledge; Signal, Signs, and Symbols, and ther Distructions in Human Performance Models. IEEE Transactions on System, Man and Cybernetics, Vol. Smc. 13, No. 3. May/June)

Az adott cselekvési szinteken az ember hibájából adódó tévedések, kihagyások jellemzői különböznek. A jellemzők azonban néhány dologban megegyeznek. A tévedések és kihagyások mindig a probléma felismerése előtt következnek be. A szabályokon és tudáson alapuló tevékenység szinteken a tévedések a probléma helyzetre adott hibás válaszokból következnek. Ugyanezeneken a szinteken az elvétések, tévedések a megfigyelés és ellenőrzés hiányosságaiából, a probléma megoldás zavaraiából adódnak.

Az emberi hibák elemzése során Reason a következőket állapította meg:

Az emberi hiba, amikor a cselekvések sorozata nem éri el a tervezett célt. Két fő típust különböztet meg. Végrehajtási és, vagy tárolási hibák következtében a cselekvések nem a terv szerint történnek. A másik, amikor maga a cselekvési terv hibás. Az elvétések, kihagyások csak gyakoroltságon alapuló szinten fordulnak elő. A tévedések a szabályokon, vagy tudáson alapuló szinten értelmezhetők és veszélyesebbek, mint az elvétések, kihagyások.



14. ábra Általános hibamodellező rendszer (forrás: Generic Error Modeling System GEMS Reason 1990)

Ellenőrző kérdések a 4. fejezethez:

1. Mi a biztonságkultúra (safety culture)?
2. Mit értünk komplex biztonságon?
3. Melyek a gépek biztonságos tervezésének elemei?
4. Melyek a gépek kockázatfelmérésének mozzanatai és tartalmuk?
5. Hogyan történik a termékjósági szint (Performance Level) meghatározása?
6. Mit jelent az, hogy a gépek esetében a kockázatcsökkentés több lépcsőben történik?
7. Mit jelent az, ha egy gép CE jelöléssel van ellátva?
8. Milyen dokumentumban rögzítik a gépek szükséges felülvizsgálatát, karbantartását és azok gyakoriságát?
9. Melyek az ember, mint kockázati tényező által okozott veszélyek!
10. Jellemezze Rasmussen féle a gyakorlottságon alapuló (skill-based) tevékenységet!

5. A foglalkozás-egészségügy szerepe, a foglalkozási ártalmak társadalmi vetülete, a pszichoszociális kockázatok értékelése

1996-ban az Európai Unió új egészségpolitikája az „Egészségfejlesztés, felvilágosítás, nevelés és képzés” megalkotása után létrejött a Munkahelyi Egészségfejlesztés Európai Hálózata (European Network for Workplace Health Promotion ENWHP)

A Munkahelyi Egészségfejlesztés Európai Hálózata főbb tevékenységei:

- a munkahelyi egészségfejlesztés fogalmának meghatározása, elfogadása,
- egységes kritériumrendszer a munkahelyi egészségfejlesztés gyakorlatára,
- a gazdasági élet területeiről gyűjtött példatár, adattár,
- tapasztalatok népszerűsítése kongresszusokkal, kiadványokkal.

A munkahelyi egészségfejlesztés fogalma: „A munkahelyi egészségfejlesztés a munkaadók, a munkavállalók és a társadalom valamennyi olyan közös tevékenységét jelenti, amely a munkahelyi egészség és jólét javítására irányul. A cél eléréséhez három eszközrendszer együttes alkalmazása szükséges: a munkaszervezet javítása, az aktív dolgozói részvétel biztosítása és támogatása, valamint az egyéni kompetencia erősítése.” Luxemburgi Deklaráció ENWHP 1997

A Munkavédelmi törvény és a hozzá kapcsolódó végrehajtási rendeletek megfelelnek a munkahelyi egészségpolitika Európai Uniósi direktíváinak.

- A 89/655/EGK irányelvet harmonizálja a 8/1998. (III. 31.) MüM rendelet a munkaeszközök biztonsági és egészségügyi követelményeinek minimális szintjéről.
- A 92/58/EGK irányelv előírásait szóról szóra átveszi a 2/1998. (I. 16.) MüM rendelet a munkahelyeken alkalmazandó biztonsági jelzésekről.
- Az 89/656/EGK irányelv rendelkezéseit a munkavállalók munkahelyen történő egyéni védőeszköz használatának minimális biztonsági és egészségvédelmi követelményeiről a 65/1999. (XII. 22.) EüM rendelete ültette át a magyar jogrendszerbe.
- A biológiai hatóanyagokkal szembeni védekezésről szóló 90/679/EGK irányelv hazai megfelelője a biológiai tényezők hatásának kitett munkavállalók egészségének védelméről szóló 61/1999. (XII. 1.) EüM rendelet.
- A rákkeltő anyagokról szóló 90/394/EGK, az azbeszt-terheléssel szembeni védekezésről szóló 83/477/EGK és a vinilklorid monomerre (a műanyaggyártás egyik alapanyagára) vonatkozó 78/610/EGK irányelveket a foglalkozási eredetű rákkeltő anyagok elleni védekezésről és az általuk okozott egészségkárosodás megelőzéséről szóló 26/2000. (IX. 30.) EüM rendelet tartalmazza.
- 90/269/EGK irányelvet az elsősorban hátsérülések kockázatával járó kézi tehermozgatás
- minimális egészségi és biztonsági követelményeiről szóló 25/1998. (XII. 27.) EüM rendelettel honosították.
- A 90/270/EGK irányelvet a képernyő előtti munkavégzés minimális egészségügyi és biztonsági követelményeiről szóló 50/1999. (XI. 3.) EüM rendelete vezette be.
- A munkahelyi zaj expozíció elleni védekezésről szóló 86/188/EGK irányelv előírásait, a munkavállalóknak a munka közbeni zaj expozíció okozta kockázatok elleni védelméről szóló 18/2001. (IV. 28.) EüM rendelet harmonizálta.
- a vegyi anyagokkal szembeni munkahelyi egészségvédelemre vonatkozó 91/322/EGK,
- a 96/94/EK és a 98/24/EK irányelvek hazai megfelelője a munkahelyek kémiai biztonságáról szóló 25/2000. (IX. 30.) EüM-SzCsM együttes rendelet.

- A Tanács 92/85/EGK irányelvét a munkaköri, szakmai, illetve személyi higiénés alkalmasság orvosi elbírálásáról és véleményezéséről szóló 33/1998. (VI. 24.) NM rendelet honosította.

5.1. A foglalkozás-egészségügy helye, szerepe, feladatai

A Munkavédelmi törvény 49. § alapján:

A munkavállaló csak olyan munkára és akkor alkalmazható, ha

- annak ellátásához megfelelő élettani adottságokkal rendelkezik,
- foglalkoztatása az egészségét, testi épségét, illetve a fiatalokú egészséges fejlődését károsan nem befolyásolja,
- foglalkoztatása nem jelent veszélyt a munkavállaló reprodukciós képességére, magzatára,
- mások egészségét, testi épségét nem veszélyezteti és a munkára - külön jogszabályokban meghatározottak szerint - alkalmasnak bizonyult.

A munkára való alkalmasságról külön jogszabályban meghatározott orvosi vizsgálat alapján kell dönteni.

A Törvény 58. §-a rendelkezik a foglalkozás-egészségügyi szolgáltatás nyújtásáról, amit a foglalkozás-egészségügyi szolgálatok feladatkörébe utal.

A foglalkozás-egészségügyi szolgálatról szóló 89/1995 (VII.14.) Kormányrendelet alapján ezt a feladatot a Nemzeti Munkaügyi Hivatal Munkavédelmi és Munkaügyi Igazgatóság Munkahigiénés és Foglalkozás-egészségügyi Főosztály látja el.

A Főosztály feladata a munkahigiénés és foglalkozás-egészségügyi feladatkörében az alapító okirat alapján:

- „részt vesz a munkahigiénés, a foglalkozás-egészségügyi tevékenységgel összefüggő kormányzati döntések, stratégiák megalapozásában, az ezzel kapcsolatos felmérésekben, a környezeti (munkakörnyezeti) és biológiai monitorozás módszertanának kialakításában és fejlesztésében, valamint az európai uniós tagállami működéssel kapcsolatos, közösségi jogharmonizációs feladatok ellátásában;
- közreműködik az Európai Unió döntéshozatali folyamataiban a munkahigiéné, valamint a foglalkozás-egészségügy területén, a munkaegészségügyi vonatkozású hazai és európai uniós programok végrehajtásával kapcsolatos feladatok megoldásában, továbbá a munkaegészségüggyel foglalkozó hazai és nemzetközi szervezetek tevékenységében;
- ellátja a túlnyomásos munkahelyen foglalkoztatottak orvosi alkalmassági vizsgálatával, a kézi lőfegyverek, lőszeres, gáz- és riasztófegyverek megszerzésének és tartásának orvosi/egészségi alkalmasságának vizsgálatával kapcsolatban külön jogszabály által hatáskörébe utalt feladatokat;
- külön jogszabály alapján véleményt ad az egyes rendvédelmi szervek hivatásos állományú tagjainak foglalkozási betegsége, fokozott expozíciós esete szolgálatlaltal összefüggő jellegének megállapításához, minősítéséhez;
- külön jogszabály alapján működteti a hajózási egészségi alkalmasság másodfokú vizsgálatát végző bizottságot;
- polgári repülő-, hajó- és tengerész-egészségügyi vizsgálatokat végez;
- tanulók számára szakmai alkalmassági vizsgálatot végez;
- foglalkozási betegek szakvizsgálatát, felülvizsgálatát és gyógykezelését látja el;
- járóbeteg-szakrendeléseket működtet;

- ellátja a munkaköri, szakmai és személyi higiénés alkalmasság orvosi vizsgálatával és véleményezésével kapcsolatban külön jogszabály alapján hatáskörébe tartozó feladatokat;
- ellátja a külön jogszabályok által előírt hatósági és egyéb (engedélyezési, értékelési, regisztrációs, nyilvántartási) feladatokat;
- az egyes meghatározott tevékenységekre akkreditált laboratóriumokat működtet és tart fenn;
- ellátja a külön jogszabályban meghatározott munkahigiénés és foglalkozás-egészségügyi kutatással összefüggő feladatokat, e körben kutatási, fejlesztési feladatokban működik közre, illetőleg ilyen jellegű kutatásokat önállóan is végez;
- a munkavállalók egészségének javításával, betegségek megelőzésével összefüggő tudományos kutató, elemző, oktató, képző, továbbképző tevékenységet végez, ezzel összefüggésben tájékoztató anyagokat (jegyzetek, módszertani útmutatók, szakmai folyóiratok) ad ki, egyéb szervező feladatokat lát el;
- feladatkörét érintően adatgyűjtési, adattárolási, adatfeldolgozási és elemzési tevékenységeket végez;
- alaptevékenységéhez kapcsolódó feladatok végrehajtása során segítséget nyújt a fővárosi és megyei kormányhivatalok munkavédelmi és munkaügyi szakigazgatási szerveinek munkaegészségügyi szakmai tevékenységük végzéséhez;
- munkahigiénés vizsgálatokat végez (munkakörnyezeti műszeres- és biológiai expozíciós mutató vizsgálatok), munkalélektani, ergometriai, ergonómiai vizsgálatokat, különböző mintában ismeretlen anyagok azonosításával és mennyiségi meghatározásával, egyéb higiénés műszeres vizsgálatokat végez természetes és épített környezetben;
- munka-egészségügyi kérdésekben szakértői, szakvéleményezői tevékenység ellátása.”

A feladat felsorolás alapján a foglalkozás-egészségügyi szolgálat preventív, megelőző tevékenységet folytat. Tevékenységével segíti a munkáltatót az egészséges munkakörnyezet kialakításában és az egészségkárosodások megelőzésében.

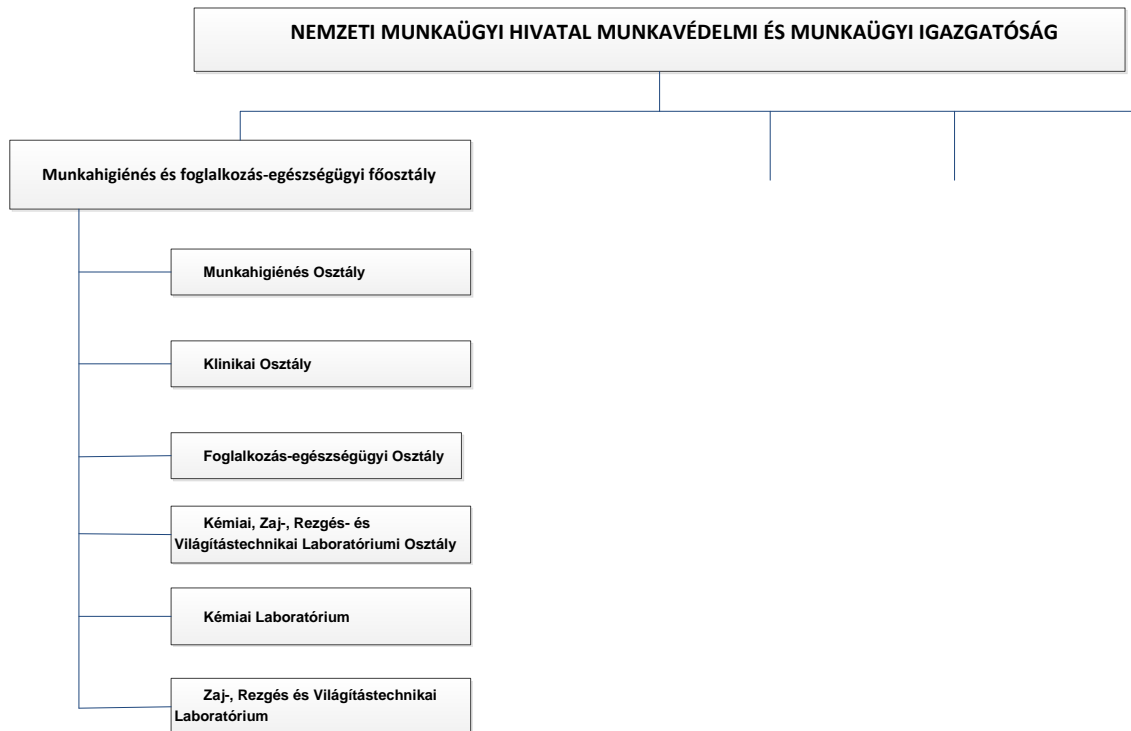
A Munkahigiénés és Foglalkozás-egészségügyi Főosztály szervezeti felépítése:

A foglalkozás-egészségügyi szolgálat részt vesz a munkavédelmi üzembe helyezésben, a veszélyhelyzetek megelőzésében, a munkabaleset kivizsgálásában. Munkahigiéniai tanácsadás nyújt.

Tevékenységét a munkahelyi kóroki tényezők kutatásával, ellenőrzésével, a munkáltató irányában tett javaslatokkal, a munkahelyi megterhelés, a munkavállalók egészségének ellenőrzésével gyakorolja.

A Munkahigiénés és Foglalkozás-egészségügyi Főosztály által teljesített munkahigiénés feladatok 2011 évben:

- Munkahelyeken végzett foglalkozás-egészségügyi vizsgálatok száma 51.000
- A vizsgálat eredményeként javasolt intézkedések száma 22.560
- Tervezéssel és munkaszervezéssel kapcsolatos konzultációk száma 17 122
- Tanácsadások száma 260.521
- Foglalkozási rehabilitáció 7.393



15. ábra Munkahigiénés és foglalkozás-egészségügyi főosztály szervezete (forrás: <http://www.omfi.hu/index.php>)

5.2. Foglalkozás-egészségi osztályok

A 89/1995 (VII.14.) Kormányrendelet a munkáltatókat tevékenységük egészségkárosító kockázata alapján osztályba sorolja. Az osztályba sorolás célja, a veszélyeztetettségnek megfelelő egészségügyi szolgáltatás biztosítása. A szolgáltatást a munkáltató és a foglalkozás-egészségügyi szolgáltató megállapodásban rögzíti. A Szolgáltatásért járó díjat külön megállapodás hiányában a kormányrendeletben előírt összegben fizeti meg a munkáltató. A foglalkoztathatósági szakvéleményezés díjtételét külön jogszabály határozza meg.

A munkakörök foglalkozás-egészségi osztályba történő besorolását a munkáltató végzi el. A besoroláshoz kikéri a munkavédelmi felügyelőt, illetve a foglalkozás-egészségügyi szolgálat véleményét.

A tevékenységeket négy foglalkozás-egészségi osztályba sorolják. A foglalkozás-egészségi osztályokat „A”-„D”-ig jelölik. A legvesélyesebb osztály az „A”.

A Kormányrendelet alapján:

„A” foglalkozás-egészségi osztályba tartoznak:

1. Bányászat
2. Kohászat fizikai munkakörei, valamint azon nem fizikai munkakörök munkavállalói, akik az „A” foglalkozás-egészségi osztályt indokló munkakörnyezetben töltik munkaidejük több mint 50%-át.
3. Ugyanebbe a foglalkozás-egészségi osztályba sorolandó:
 - 3.1. rákkeltővel exponáltak,
 - 3.2. sugárzó anyagokkal,
 - 3.3. ismeretlen (mérgező hatásuk szempontjából kivizsgálatlan) anyagokkal dolgozók,
 - 3.4. állatkísérletes munkakörökben foglalkoztatottak,
 - 3.5. kordvedményre jogosító munkakörökben foglalkoztatottak,
 - 3.6. munkaidő-kedvezményre jogosító expozícióban alkalmazott munkavállalók,
 - 3.7. a vasúti közlekedésben a forgalom lebonyolításával közvetlenül összefüggő, a légi és vízi közlekedésben szakszolgálati vizsgálathoz kötött munkakörökben alkalmazott munkavállalók, függetlenül a tevékenység ágazati osztályától.

„B” foglalkozás-egészségi osztályba tartoznak:

1. Mezőgazdaság, vadgazdálkodás és erdőgazdálkodás
2. Építőipar
3. Élelmiszerek és italok gyártása
4. Dohánytermékek gyártása
5. Textíliák gyártása
6. Ruházati termékek gyártása szőrmekikészítés és festés
7. Bőrkikészítés, bőrtermékek és lábbeli gyártása
8. Fafeldolgozás
9. Kőolaj-feldolgozás és kokszyártás
10. Vegyi alapanyagok és termékek gyártása
11. Gumi és műanyag termékek gyártása
12. Nemesfém ásványi termékek gyártása
13. Nyersanyag visszanyerése hulladékból
14. Szárazföldi és csővezetékes szállítás
15. Vízi szállítás
16. Légi szállítás
17. Bútorgyártás
18. Egészségügyi és szociális ellátás
19. Állategészségügyi tevékenység
20. Nyomdaipari termékek gyártása fizikai munkakörei, valamint azon nem fizikai munkakörök munkavállalói, akik a „B” foglalkozás-egészségi osztályt indokló munkakörnyezetben töltik munkaidejük több mint 50%-át.

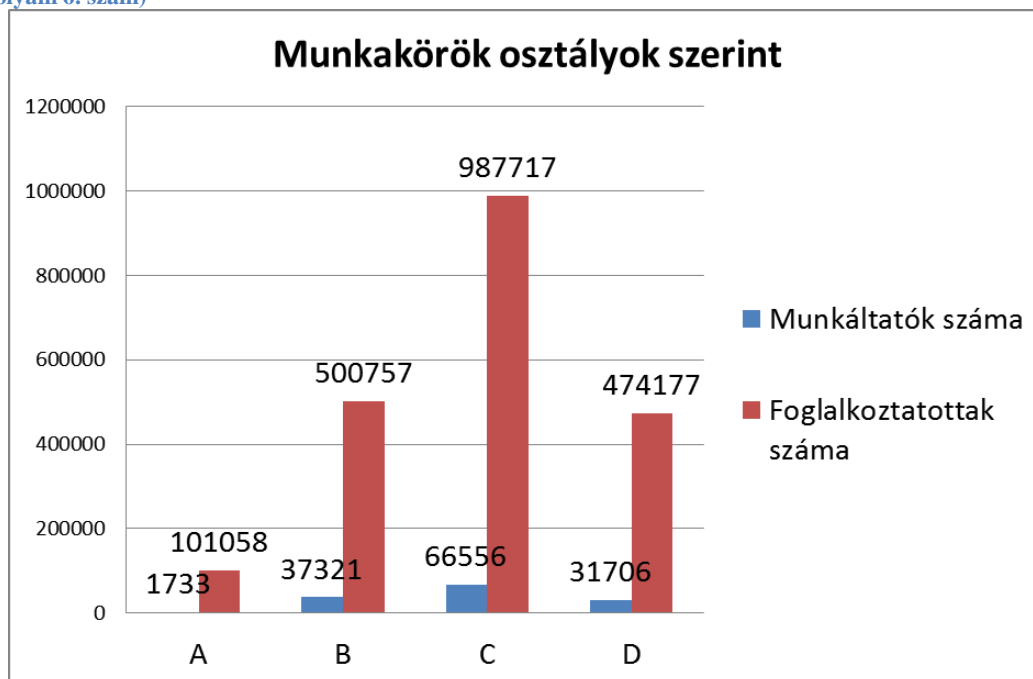
„C” foglalkozás-egészségi osztályba tartoznak: Az „A” foglalkozás-egészségi osztályba nem tartozó ág, ágazat, alágazat, szakágazat

1. ipari,
2. szolgáltató,
3. kutató,
4. számítástechnikai tevékenységgel kapcsolatos fizikai munkakörei, valamint azon nem fizikai munkakörök munkavállalói, a „C” foglalkozás-egészségi osztályt indokló munkakörnyezetben töltik munkaidejük több mint 50%-át.

„D” foglalkozás-egészségi osztályba tartoznak:

1. kutatás-szervezési,
2. kulturális,
3. oktatási,
4. egyéb adminisztratív tevékenységet végző munkavállalók, továbbá az „A”, a „B” és a „C” foglalkozás-egészségi osztályba sorolt tevékenységek nem fizikai munkaköreiben dolgozó, más osztályokba nem sorolt munkavállalói.

4. táblázat Munkáltatók és foglalkoztatottak száma foglalkozás-egészségi osztályok szerint (forrás: OMMF Hírlevél 2011. évfolyam 6. szám)



A foglalkozás-egészségügyi szolgáltatást általában a munkahelyen, vagy annak közvetlen közelében biztosítják. Azon a munkahelyen, ahol az „A” és „B” foglalkozás-egészségi osztályba tartozó munkavállalók száma egy műszakban a 300 főt eléri, vagy meghaladja, a helyszínen foglalkozás-egészségügyi szakápolói ellátást, elsősegélynyújtás feltételeket is – előírhat az illetékes munkavédelmi felügyelőség.

- Foglalkozás-egészségügyi orvos és ápoló jelenlétét kell biztosítani főműszak időben:
- „A” foglalkozás-egészségi osztály esetén az 1000 munkavállalónként,
- „B” foglalkozás-egészségi osztály esetén az 1200 munkavállalónként,
- „C” foglalkozás-egészségi osztály esetén az 1500 munkavállalónként,
- „D” foglalkozás-egészségi osztály esetén a 2000 munkavállalónként.

Egynél több foglalkozás-egészségi osztályba sorolt ellátandó munkavállalók létszámának számítása:

$$\left(\frac{Ae}{A} + \frac{Be}{B} + \frac{Ce}{C} + \frac{De}{D} \right) \times 100 = F$$

ahol:

Ae, Be, Ce, De az ellátandó munkavállalók száma az A-D foglalkozás-egészségi osztályokból, A, B, C, D az A-D foglalkozás-egészségi osztály létszámhatárainak számértékei.

Ha $F=100 \pm 20$, akkor egy főműszak időben rendelkezésre álló orvost és egy ápolót kell biztosítani.

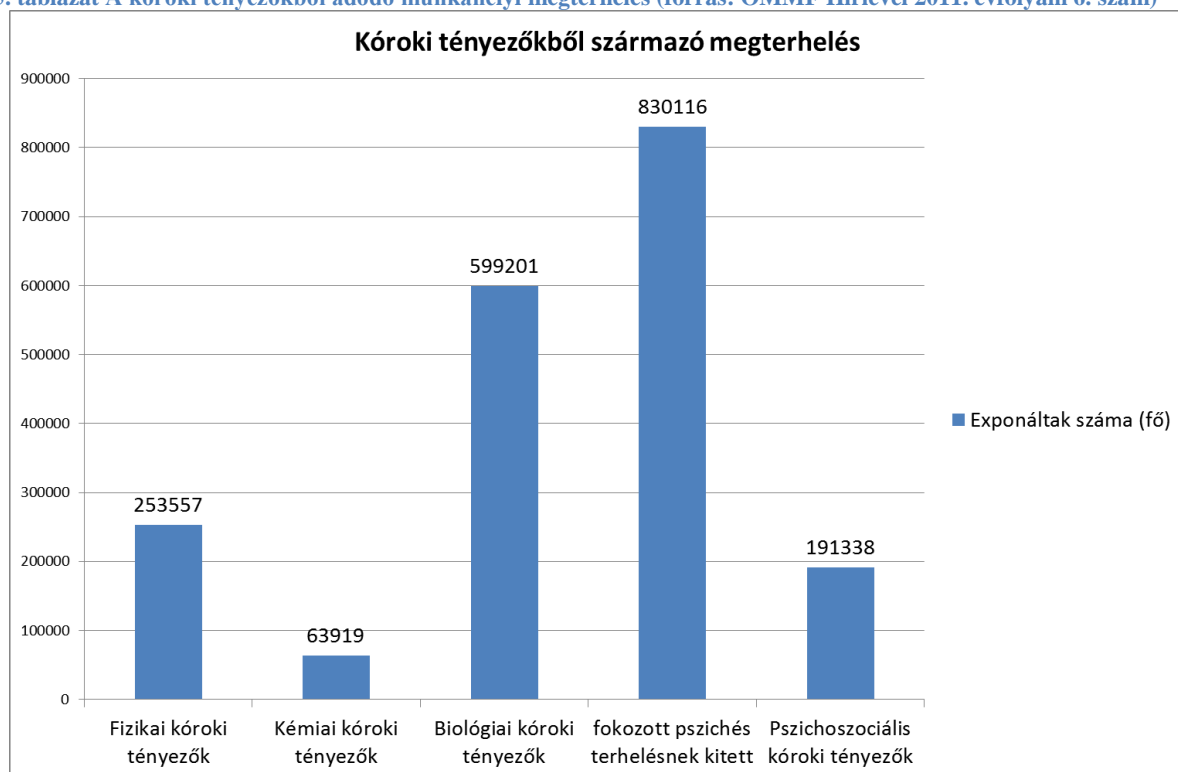
5.3. Munkahigiénés vizsgálatok

A munkahigiénés vizsgálatokat az egészségkárosító kockázat meghatározása és nyomon követése céljából végzik. A vizsgálat során feltárják a munkakörnyezetben lévő kóroki (fizikai, kémiai, biológiai, ergonómiai, pszichoszociális) tényezőket. A vizsgálatok eredményeként javaslatot tesznek a munkából és a munkakörnyezetből származó egészségkárosító kockázatok kezelésére (csökkentésére).

A 89/1995. (VII. 14.) Korm. rendeletben elrendelt munkakörnyezeti műszeres vizsgálat keretében a következő vizsgálatokat végzik:

- Munkakörnyezeti vizsgálatok
 - Munkahelyi kémiai kóroki tényezők vizsgálata, amely kiterjedhet a gázok, gőzök, aerosolok, porok okozta légszennyeződés mennyiségi, minőségi vizsgálatára.
 - Munkahelyi fizikai kóroki tényezők vizsgálata, amely kiterjedhet a zajszint, infra- és ultrahang szintek, (egész test) rezgésterhelés, kéz-kar rezgésterhelés, a megvilágítás világítástechnikai jellemzőinek, elektromágneses tér jellemzői, magas légköri nyomáson végzett munka, ionizáló és nem ionizáló sugárzásszintek meghatározására.
- Klímátényezők meghatározása (zárt telepített munkahelyen)
- Fizikai megterhelés-igénybevétel.
- Biológiai expozíciós mutatók vizsgálata.
A biológiai expozíciós mutatókat a vizeletben és a vérben is vizsgálják.

5. táblázat A kóroki tényezőkből adódó munkahelyi megterhelés (forrás: OMMF Hírlevél 2011. évfolyam 6. szám)



A foglalkozás-egészségügyi szolgálatoknak 2010-ben az összes forgalma 3.283.650 volt, amely ellátási formák szerinti megoszlása a következő:

- Munkaköri és egyéb alkalmassági vizsgálatok 1.907.417
- Egészségmegőrző szűrővizsgálatok 492.668
- Sürgős ellátás 79.847
- Gondozási esetszám 403.935
- Egyéb gyógyító ellátás 399.783

5.4. A pszichoszociális kockázatok kezelése

A pszichoszociális kockázatok kezelése, mint új kockázat, az európai országokban több helyen megtalálható, azonban elterjedtsége változó. 2009-ben az EU-OSHA befejezte a munkahelyi biztonsággal és egészségvédelemmel kapcsolatos európai szintű vállalati felmérést, az új és újonnan felmerülő kockázatokról szóló európai vállalati felméréshez (ESENER) kapcsolódó munkát. Az ESENER felmérés megállapította, hogy elsősorban azoknál a vállalkozásoknál hoznak pszichoszociális kockázatok megelőző intézkedéseket, amelyek hatékony munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi irányítással rendelkeznek. A pszichoszociális kockázat kezelés elterjedésének legfontosabb akadályai, a műszaki támogatás, iránymutatás, illetve az erőforrások hiánya.

Az uniós munkaerő-felmérés munkahelyi egészségvédelemre és biztonságra vonatkozó 2007. évi adatai szerint a munkavállalók 27,9%-a, azaz 55,6 millió munkavállaló van pszichoszociális veszélyeknek kitéve. Ezek között is a legfőbb egészségügyi probléma a stressz (14%), a depresszió és a szorongás.

Pszichoszociális kockázatnak minősül a munkavállalót a munkahelyén érő azon hatások (konfliktusok, munkaszervezés, munkarend, foglalkoztatási jogviszony bizonytalansága stb.) összessége, amelyek befolyásolják az e hatásokra adott válaszreakcióit, illetőleg ezzel összefüggésben stressz, munkabaleset, lelki eredetű szervi (pszichoszomatikus) megbetegedés következhet be.

A pszichoszociális kockázatértékelés során azt vizsgálják, hogy a munkahelyen, a munkavégzés során, a társas viszonyokból adódóan milyen negatív események bekövetkezésével lehet számolni.

A tudományos szakirodalom a kockázatkezelési paradigma alkalmazását javasolja a pszichoszociális kockázatok hatékony kezelésére, mivel hatékonyabb, mint az egyszerű munkahelyi intézkedések, stressz felmérések. A vállalatok a pszichoszociális kockázatok kezelésére is általában a rendszer alapú megközelítést alkalmazzák.

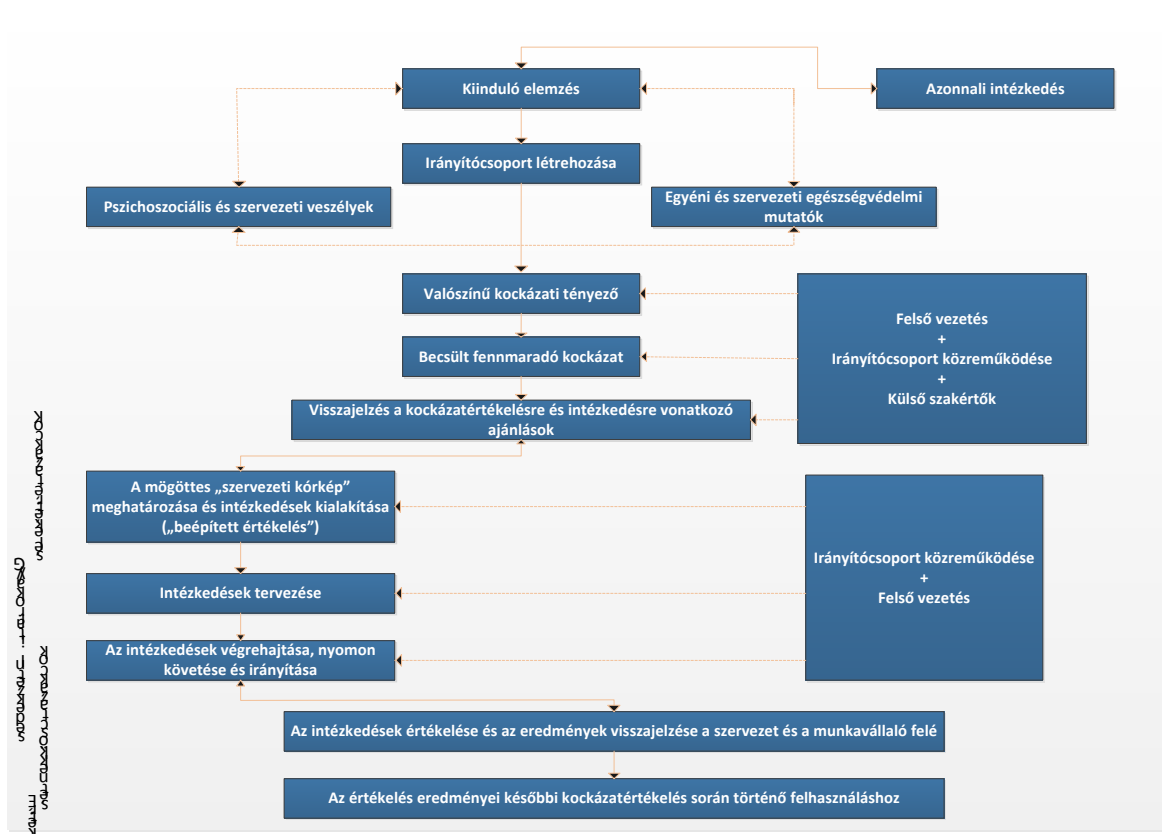
A pszichoszociális kockázatok hatékony kezelésével összefüggő tényezők:

- a pszichoszociális kockázatok kezelése,
- mozgatóerők, akadályok,
- szükségletek és meghozott intézkedések.

Pszichoszociális kóroki tényezőknek fokozottan kitétt munkavállalói csoportok:

- munkahelyi konfliktusszituációk érintettjei,
- családtól távol, országon belül vagy kívül tartósan munkát végzők,
- hajléktalan munkavállalók,
- külföldről áttelepült munkavállalók (2 évig),
- állami gondozásból kikerültek (3 évig).

A kockázatértékelés a kockázatokra vonatkozó információk célzott intézkedésekre váltása, a kockázatcsökkentő fellépések bevezetése és irányítása, valamint a fellépések értékelése és visszajelzés a meglévő intézkedésekről és a tervezett cselekvési tervekről.



16. ábra A pszichoszociális kockázatok kezelésének modellje (forrás: A munkahelyi biztonság és egészségvédelem, valamint a pszichoszociális kockázatok kezelésének és a munkavállalói részvétel megértése az új és újonnan felmerülő kockázatokról szóló európai vállalati felmérés (ESENER) segítségével Európai Munkahelyi Biztonsági és Egészségvédelmi Ügynökség)

5.5. A munkahelyi stressz, mint kockázati tényező

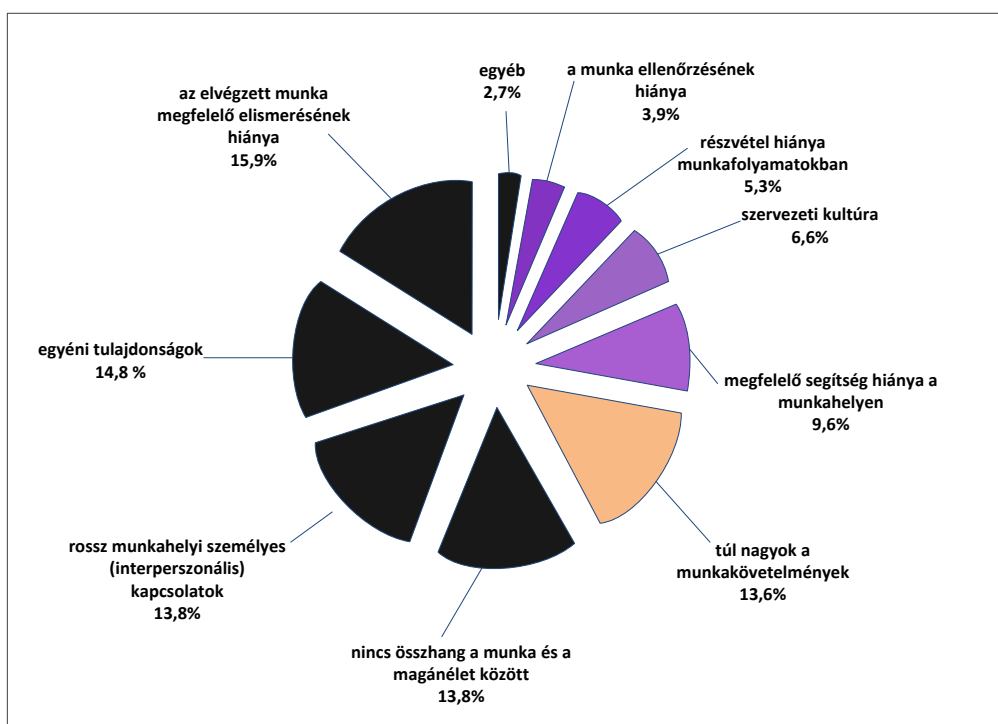
Az európai vezetők megközelítőleg 79%-át érinti a munkahelyi stressz. Ez később kiégéshez vezethet. A burnout szindróma ciklikusan is ismétlődhet. Elkerülésében jelentős szerepe van a megelőzésnek, illetve az időben történő felismerésnek. A kockázattértékelés során ki kell térni a stressz források felmérésére. A stressznek számos forrása lehet egy munkahelyen, ráadásul hogy kinek mi okozza a stresszt, az egyéntől függő. A legfrissebb kutatások alapján a krónikus stressz források a legveszélyesebbek. A munkahelyeken a legjellemzőbb stressz források a következők:

- a túlterheltség, vagy kevés feladat,
- nem megfelelő a munkafeltételek,
- változások következnek be a munkájában
- nem megfelelő munkakörnyezet, pl. ha nincs elég fény, nagy a zaj,
- a dolgozó nem ismeri a szerepét, felelősségét,
- nem ismeri a munkaköri feladatait,
- nem tud előrelépni karrierjében,
- olyan feladatot kap, amelyre nincs szakmailag felkészülve.
- rossz a kapcsolata a vezetővel, a munkatársakkal
- a csoporton belül, alacsony a fizetése,
- bizonytalan a munkahely,
- aránytalan a munkahelyi erőfeszítés és a kapott jutalom.

A fokozott pszichés terhelés elsősorban az alábbi munkavállalói csoportoknál jelentkezik:

- különösen nagy felelősség viselése,
- döntés szükségessége,
- alkotó szellemi tevékenység,
- rutin szellemi munka,
- különböző munkaeszközök, technológiai folyamatok,
- képernyős munkahelyek,
- emberekkel foglalkozás konfliktusveszélyes helyzetben,
- testi, érzékszervi, értelmi, beszéd- és más fogyatékos személyek nevelési-oktatási, ápolási, gondozási, rehabilitációs intézményeiben, javító intézetekben nevelési, oktatási
- tevékenységet végzők,
- szakképzett ápolói munkát végzők súlyos betegek ellátásában, súlyos fogyatékosok szociális
- intézményeiben.

Hazai statisztikák hiányában az OMMF országos vizsgálata áll rendelkezésre, amit a munkahelyi stressz és pszichoszociális kockázati tényezőkkel kapcsolatos munkáltatói és munkavállalói ismeretek, attitűdök tárgyában végzett.



17. ábra A munkahelyi stressz fő okainak megoszlása %-ban (forrás: Összefoglaló „a munkahelyi stressz és a pszichoszociális kockázati tényezőkkel kapcsolatos munkáltatói és munkavállalói ismeretek, attitűdök országos vizsgálatához” végzett tájékoztatóról (OMMF 2009)

Ha a felsorolt stressz források hosszú ideig állnak fenn a munkavállaló testi, lelki, szellemi kimerültséggel, kiégéssel reagál.

A kiégésnek szomatikus téren krónikus fáradtság, fejfájás, hátfájás, alvászavarok a tünetei, de utalhat rá az is, ha gyakrabban betegszünk meg. Érdeklődés elvesztése, önértékelési problémák, reménytelenség, depresszió, csökkent produktivitás.

A kiégés munkáltató által érzékelhető jelei:

- Romlik a munka minősége, kerüli az illető a munkát,
- Menekülés a feladatok, problémák elől,

A munkáltató által leggyakrabban alkalmazott stressz csökkentő lépések:

- a túlórák csökkentése, vagy megfelelő ütemezése,
- jól körvonalazott kompetenciahatárok megállapítása és pontos feladat meghatározások,
- munka közbeni megfelelő pihenési idők beiktatása,
- munkaidőn belüli és kívüli kikapcsolódási lehetőségek biztosítása,
- relaxációs tréningek bevezetése,
- pszichológus, masször biztosítása.

Ellenőrző kérdések az 5. fejezethez:

1. Mi a munkahelyi egészségfejlesztés?
2. Miért szükséges az orvosi vizsgálat a munkára való alkalmasság megállapításához?
3. Ki és milyen szempontok alapján végzi el a munkakörök foglalkozás-egészségi osztályba sorolását?
4. Ki foglalkozik a foglalkozási betegek szakvizsgálatával, felülvizsgálatával és gyógykezelésével?
5. Mikor szükséges főműszak időben foglalkozás-egészségügyi orvos és ápoló jelenlétét biztosítani?
6. Sorolja fel a munkakörnyezeti műszeres vizsgálatokat!
7. Mi minősül pszichoszociális kockázatnak, és hogyan történik a pszichoszociális kockázatok kezelése?
8. Melyek azok a munkavállalói csoportok, amelyeknél fokozottan jelentkezik a pszichés terhelés?
9. Milyen jelekről veszi észre a munkáltató, hogy hosszú ideig tartós stressznek tette ki (túlterhelte) a munkavállalót?
10. Melyek a kiégés (burnout szindróma) fázisai és ismérvei?

6. A kockázatértékelés folyamatának elemei: veszélyek azonosítása, veszélyeztetettek azonosítása, kockázatok minőségi és mennyiségi értékelése, kockázatcsökkentési intézkedések, eredményesség ellenőrzése, rendszeres felülvizsgálat, dokumentálás.

A munkáltatónak biztosítani kell az egészséget nem veszélyeztető munkavégzés feltételeit. Ennek érdekében minden üzembe helyezés előtt munkavédelmi előzetes vizsgálatot folytatnak le azzal a céllal, hogy a létesítmény, a munkahely, a munkaeszköz, a technológia megfelel az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzéshez szükséges tárgyi, személyi, szervezési, munkakörnyezeti feltételeknek. A munkavédelmi előzetes vizsgálat munkabiztonsági és munka-egészségügyi szaktevékenységnek minősül.

6.1. A munkahelyek biztonsága

A munkáltatónak minden munkavállaló részére biztosítani kell a következőket:

- megfelelő mennyiségű, ivóvizet;
- öltözködési, tisztálkodási, egészségügyi, étkezési, pihenési és melegedési lehetőséget;
- gondoskodni kell a rendről, tisztaságról, a keletkező szennyező anyagok, kezeléséről veszély egészségi ártalmak, környezetet károsításának kizárásával;
- a veszély jellegének megfelelő jelző- és riasztóberendezést;
- biztonsági és egészségvédelmi jelzések alkalmazását;
- az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzéshez szükséges mozgásteret;
- a munkavállalót veszélyeztető leeső tárgyak esetén elkerítést, lefedést, vagy más alkalmas védelmet;
- a munkaállásra való biztonságos közlekedést, fel- és lejutást;
- a tárolt anyagok fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságai, egymásra és az emberi egészségre, környezetre gyakorolt hatása figyelembevételével kialakított tárolóhelyeket;
- biztonságosan üzemeltethető energia-, cső- és közműhálózatot, a biztonsági követelményeknek megfelelő villamos szerelvényeket;
- a munkavégzés jellegének megfelelő természetes és mesterséges megvilágítást;
- a zajhatások és a rezgések, a por és vegyi anyagok, valamint a sugárzások, az alacsonyabb vagy magasabb légköri nyomás nem károsító hatása elleni védelmet;
- elegendő mennyiségű és minőségű, egészséget nem károsító levegőt és klímát;
- szabadtéri munkahelyen időjárás elleni védelmet, melegedési lehetőséget, védőitalt;
- megfelelő szerkezetű és szilárdságú munkahely céljára szolgáló építményt;
- biztonságos módon nyitható, zárható, beállítható és rögzíthető ablakokat;
- az átlátszó felületű ajtók, kapuk, falak, lengőajtók veszélyének felismerésére alkalmas megkülönböztető jelzéseket;
- csúszásmentes, egyenletes, botlás- és billenésmentes munkahelyi padlózatot, biztonságos munkahelyi közlekedést biztosító közlekedési utakat;
- megjelölt, vagy egymástól elválasztott az anyagmozgatási útvonalakat;
- az elsődlegesen gépjárműforgalom számára szolgáló kapu közvetlen közelében a gyalogosok számára külön ajtót;
- szabadon tartott kijáratokat és bárki által nyitható vészkijáratokat, menekülési utakat;
- nyílt légterű dohányzóhelyet;
- a gép biztonságos használatához szükséges magyar nyelvű üzemeltetési dokumentációt, veszélyt jelző, tiltó és tájékoztató feliratokat a munkavállaló által értett nyelven.



19. ábra Létesítés alatt lévő üzemcsarnok (forrás: szerző)

6.2. A kockázatértékelés folyamata

A munkáltató számára a munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény előírja a kockázatértékelési kötelezettséget. A kockázatértékelés célja, hogy meg tudják határozni a megteendő intézkedéseket, felállítsanak egy fontossági sorrendet és elhárítsák, de legalább elfogadható mértékűre csökkentsék a kockázatokat. A kockázatértékelésben, minőségileg, illetve mennyiségileg értékelik a munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető kockázatokat. Figyelembe veszik az alkalmazott munkaeszközöket, veszélyes anyagokat és keverékeket, a munkavállalókat érő terheléseket. A kockázatértékelés során azonosítják a veszélyforrásokat, veszélyhelyzeteket, valamint a veszélyeztetettek körét, felbecsülik a veszélyeztetettség mértékét. Amennyiben a kockázatértékelés során egészségvédelmi határértékkel szabályozott kóros tényezőt találnak, munkahigiénés vizsgálatokkal meghatározzák az expozíció mértékét.

A munkáltató a kockázatértékelést a tevékenység megkezdése előtt minden munkahelyre elvégzi, és három évenként felülvizsgálja.

A kockázatértékelés folyamata:

1. A veszélyek azonosítása;
2. A veszélyeztetettek azonosítása;
3. A veszélyek minőségi, illetve mennyiségi értékelése;
4. A teendők meghatározása és a szükséges intézkedések megtétele;
5. Az eredményesség ellenőrzése és az értékelés rendszeres felülvizsgálata.

A kockázatértékelés kiterjed az alkalmazott munkaeszközökre, veszélyes anyagokra és keverékekre, a munkavállalókat érő terhelésekre, munkahelyek kialakítására.

6.3. Munkahelyi kockázatértékelés

A munkáltató nem csak a kockázatértékelés elvégzéséért felel, hanem az abban foglaltak szakszerűségéért is. Természetesen a kockázatértékelést nem egyedül végzi el. A kockázatértékelés bonyolult feladat.

A munkahelyi kockázatelemzés kulcsfigurája a munkavállaló. A munkavállaló segít megállapítani a helytelen tevékenységeket, felhívja a figyelmet olyan veszélyekre, amelyeket természetükönél fogva nehéz azonosítani. A munkáltató kockázatértékelés elvégzésére külön csoportot is létrehozhat. Tagjai közé a munkavédelmi képviselőt és más szakembereket delegálhat.

A munkahelyi kockázatértékelés munkabiztonsági és ezzel egyidejűleg munkaegészségügyi szaktevékenységnek minősül. Azok a munkáltatók, akik megfelelő szakmai ismeret hiányában vannak, a kockázatértékelés végrehajtásába bevonhatnak más, esetleg külső szakembereket. A munkavédelmi szolgáltató cégek nagy része végez kockázatértékeléssel kapcsolatos tevékenységet.

A kockázatértékelés munkahely specifikus. Vannak veszélyes, egészségre ártalmas és vannak kevésbé veszélyeztetett munkahelyek. A munkáltató külső szakmai szervként a kockázatértékelésbe bevonhatja az illetékes foglalkozás egészségügyi szolgálatot. A foglalkozás egészségügyi szolgálat szükség esetén feladatköréből adódóan elvégzi a munkakörnyezeti műszeres- és biológiai expozíciós mutató vizsgálatokat, munkalélektani, ergometriai, ergonómiai vizsgálatokat.

6.3.1. Veszélyek azonosítása

A munkahelyen jelen lévő, a munkavállalót és a környezetében tartózkodókat érintő veszélyek azonosítása a munkahely azonosításával kezdődik. Hol van a munkahely, mi a végzett munka? Milyen munkaidőben, hány ember, milyen munkafolyamatokat, milyen berendezésekkel, munkaeszközökkel, milyen anyagok felhasználásával végez?

A veszélyek azonosítása a veszélyek csoportosításával végezhető el a legkönnyebben. A legfontosabb szabály, hogy az összes lehető veszélyt figyelembe kell venni. Az adott munkahelyen meglévő veszélyt feljegyzik.

A veszélyeket az alábbiak szerint csoportosíthatják:

a. A munkaeszközök használatából eredő veszélyek

- védelem nélküli forgó, mozgó alkatrészek, anyagok vagy tárgyak elmozdulása (esés, gurulás, csúszás, összeomlás),
- gépek, járművek mozgása (például emelőgépek, belső szállítás,
- belső és külső közlekedés), tűz- és robbanásveszély (súrlódás, nyomástartó edények), veszélyes felületek (éles, sorjás, egyenetlen felületek, szélek és sarkok, kiálló részek, forró vagy hideg felületek).

b. A munkavégzés és munkakörnyezetből adódó veszélyek:

- személyek vagy tárgyak leesése,
- magasban végzett munka,
- mélyben végzett munka,
- kényelmetlen mozdulatok vagy testhelyzet,
- kézi anyagmozgatás,

- szűk munkahely,
- rendetlen, elhanyagolt munkahely,
- megbotlás, megcsúszás, elesés, rossz egyéni munkamódszer,
- zárt terekben, tartályokban végzett munka,
- változó munkahely.

c. Veszélyes fizikai tényezők:

- villamos hálózatok és berendezések,
- hordozható villamos munkaeszközök,
- villamos földkábelek és légvezetékek,
- elektromos zárlat, elektromosság okozta tűz vagy robbanás,
- elektrosztatikus feltöltődés,
- elektromágneses sugárzás vagy tér,
- részecskesugárzás,
- lézerek használata,
- zaj, infra- és ultrahang,
- nem megfelelő munkahelyi világítás,
- mechanikai rezgés (például kéziszerszámok, járművek),
- forró vagy hideg anyagok, tárgyak, közegek,
- nyomás alatti közegek (például sűrített gázok, gőzök),
- emberek, állatok mozgása, támadása.

d. Veszélyes biológiai tényezők:

- mikroorganizmusok,
- baktériumok és hasonló organizmusok,
- vírusok,
- paraziták,
- gombák.

e. Veszélyes anyagok, környezet és klíma

- oxigénhiány,
- veszélyes anyagok (belélegzése, lenyelése, bőrön át való felszívódása),
- gyúlékony, robbanékony és oxidáló anyagok,
- maró anyagok,
- instabil vagy erősen reakcióképes anyagok,
- allergizáló anyagok,
- fertőző anyagok,
- rákkeltő, mutagén, teratogén, utódkárosító anyagok,
- nem megfelelő munkahelyi klíma (hőmérséklet, páratartalom, légmozgás),
- szennyezett munkahelyi levegő (gázok, gőzök, aeroszolok, porok),
- túlnyomás alatt vagy kis nyomásban végzett munka,
- kedvezőtlen időjárási feltételek,
- vízben vagy víz alatt végzett munka.

f. Fiziológiai, idegrendszeri és pszichés tényezők:

- nehéz testi munka,
- nagy koncentrációt igénylő munka,
- túl intenzív vagy egyhangú munka,

- éjszakai munka,
- egyedül vagy elszigetelten végzett munka,
- személyek fenyegetése, támadása (erőszak),
- a feladatok, munkafolyamatok vagy munkavégzés szervezési hiányossága, összehangolatlansága, tisztázatlansága vagy áttekinthetlensége, túl sok vagy túl kevés információ,
- emberi kapcsolati tényezők (például kiszolgáltatottság, tévedések, rosszindulat, passzív dohányzás, szexuális zaklatás).

g. Egyéb veszélyes tényezők

- oktatás hiánya vagy nem megfelelő végrehajtása,
- üzemeltetési dokumentáció hiánya vagy hiányossága,
- egészségügyi vizsgálat hiánya,
- műszaki tartalmú időszakos felülvizsgálat.

6.3.2. *Veszélyeztetettek azonosítása*

A munkahelyi kockázatértékelés második mozzanata (lépése) a veszélyeztetettek azonosítása. A veszélyek azonosítása során azonosított veszélyek által fenyegetetteket teljes körben számba veszik. Megállapítják, hogy kockázatonként hány fő a fenyegetett munkavállaló, hatókörben tartózkodó. A veszélyeztetettek számát csoportosítva lehet a legkönnyebben megállapítani.

Munkahelyen foglalkoztatottak.

A legveszélyeztetettebbek a munkahelyen foglalkoztatottak. Például gépkezelők, karbantartók, irodai személyzet, stb.), tehát azok, akik a veszéllyel járó munkafolyamatokat ténylegesen végzik, illetve ott tevékenykednek.

Munkavállalók, akik nem közvetlenül kapcsolódnak a tevékenységhez.

A veszélyeztetett csoportok közé számítják azokat a munkavállalókat, akiknek a munkája nem közvetlenül kapcsolódik az adott munkahelyen folyó tevékenységhez, illetve akik nem munkavállalóként kerülhetnek a munkavégzés hatókörébe. Ide sorolhatók az alvállalkozók, takarítók, belső vagy külső karbantartók, szállítók, látogatók, tanulók, gyakornokok, szolgáltatást igénybe vevők, ügyfelek, fogyasztók, vásárlók, betegek stb.

Munkavégzés hatókörébe nem tartozók.

Veszélyeztetettnek minősülnek azok a személyek is, akik nem rendszeresen, nem a munkavégzéssel kapcsolatosan kerülnek a munkavégzés hatókörébe. A munkavállalók ismerősei, rokonai, stb.

Sérülékeny munkavállalói csoportok

Az úgynevezett sérülékeny munkavállalói csoportoknak nagyobb a kockázatoknak való kitettsége azzal, hogy egyrészt veszély előidézői is lehetnek, másrészt a veszélyek fokozottan fenyegethetik őket. Ide tartoznak a megváltozott munkaképességűek, testi vagy szellemi fogyatékosok, fiatal és idősödő munkavállalók, terhes nők és szoptató anyák, betanítatlan vagy gyakorlatlan dolgozók (pl. új, időszakos vagy ideiglenes munkavállalók), csökkent immunitású

munkavállalók, egészségkárosodott munkavállalók (krónikus betegek), gyógyszeres kezelés alatt álló személyek, szenvedélybetegek, dohányosok.

6.3.3. A kockázatok értékelése

A kockázatértékelés során nem a matematikai mennyiségek, valószínűségek összefüggéseit állapítják meg, hanem azt, hogy az adott munkahelyen a meglévő személyi, tárgyi, szervezési feltételek megfelelnek-e a vonatkozó előírásokkal. Ez általában minőségi vizsgálatot, összehasonlítást jelent. Mennyiségi vizsgálatokat legtöbbször a kémiai biztonsággal kapcsolatos kockázatbecslés, a munkakörnyezeti kockázatbecslés, a munkahelyi kóroki tényezők vizsgálata területén végeznek.

A kockázatértékelés célja a megteendő intézkedések meghatározása és fontossági szempontból történő rangsorolása, a kockázatok elhárítása, illetve elfogadható mértékűre csökkentése.

A kockázatértékelés segítségével megállapított intézkedésekkel nem mindig lehet teljes mértékben megszüntetni a kockázatot. Meg kell elégedni azzal, hogy a kockázatsökkentés eredményeként a fennmaradó kockázat elfogadható legyen.

A kockázatok értékelése során a kockázatokat kategóriákba sorolják.

- nagy kockázatok
- közepes kockázatok
- kis kockázatok

A nagy kockázatok elfogadhatatlanok, azokat eliminálni kell, meg kell szüntetni.

A kis és közepes kockázatok általában elfogadhatóak.

A veszélyből származó kockázatokat a kockázatpotenciál segítségével becsülik meg.

6. táblázat Kockázatpotenciál (forrás: szerző)

Valószínűség	következmény súlyossága		
	mérsékelt	közepes	rendkívüli
kicsi	kicsi	kicsi	közepes
közepes	kicsi	közepes	nagy
nagy	közepes	nagy	nagy

A kockázatpotenciállal a veszély bekövetkezésének valószínűségét, illetve a károsodás jellegét, súlyosságát ábrázolják.

A veszély bekövetkezésének valószínűsége.

A veszély valószínűsége akkor kicsi, ha az egy munkavállaló teljes munkahelyi pályafutása alatt egyszer sem következik be. A veszély bekövetkezésének valószínűsége közepes, ha az egy munkavállaló teljes munkahelyi pályafutása alatt csak néhányszor fordul elő. A veszély bekövetkezésének valószínűsége magas, ha egy munkavállaló teljes munkahelyi pályafutása alatt visszatérően előfordulhat.

A károsodás jellege, súlyossága.

A károsodás jellege, súlyossága akkor mérsékelt, ha a baleset, betegség nem hosszantartó. Például, fejfájás, horzsolások.

A károsodás jellege, súlyossága mérsékelt, ha a baleset, betegség mérsékelt, de hosszú, esetleg periodikusan visszatérő. Például egyszerű törés, bőrrallergia.

A károsodás jellege, súlyossága rendkívüli, ha a baleset, betegség súlyos, maradandó károsodást, vagy halált okoz. Például: rák, amputáció.

A kockázatokat súlyosságuk szerint fontossági sorrendbe állítják.

Nagy, elfogadhatatlan kockázat. A tevékenység azonnali leállítását igényli.

A közepes kockázat sürgős beavatkozást igényel.

A kicsi kockázat beavatkozást igényel, sürgősség nélkül.

A kockázatértékelés után dönteni kell a kockázatok mérsékléséről, megszüntetéséről.

A döntés meghozatal alapelvei:

Az adott helyzet kielégíti-e a munkavédelmi előírásokat?

A kockázatok megfelelő kontroll alatt vannak-e?

Milyen módon szüntethetők meg a meglévő kockázatok?

Milyen kockázatsökkentő intézkedéseket kell tenni?

A kockázatok megszüntetésének több lehetséges módját alkalmazzák.

- A kockázat megszüntetése, intézkedésekkel,
- A kockázat minimalizálása szervezeti intézkedések segítségével,
- A kockázat minimalizálása kollektív védelmi intézkedésekkel,
- A kockázat csökkentése a megfelelő egyéni védőeszközökkel.

A megelőzés, megszüntetés érdekében tett intézkedések összefüggésben vannak a kockázat súlyosságával.

A nagy és elfogadhatatlannak becsült, kockázat esetén azonnal cselekedni kell, az intézkedések a kockázat megszüntetését célozzák. A közepes és elfogadhatónak becsült kockázatokra tett intézkedésekkel, a kockázatok szintjének csökkentését kívánják elérni. Az alacsony és elfogadhatónak becsült, kockázatokra tett az intézkedésekkel biztosítják, hogy a kockázat ugyanazon a szinten maradjon.

6.3.4. A teendők meghatározása és a szükséges intézkedések megtétele

A kockázatértékelést követően a veszélyek megelőzése, megszüntetése, illetve csökkentése érdekében intézkedési tervet készítenek. Az intézkedési tervben határidő megjelölésével felsorolják a szükséges intézkedéseket, feladatokat az alábbi szempontok alapján:

- meg lehet-e teljes mértékben szüntetni a kockázatot,
- hogyan lehet biztonságosabbá tenni a munkafolyamatokat, technológiát, anyagokat, munkaeszközöket,
- milyen munkavédelmi intézkedésekre van szükség a kockázat alacsony szinten tartásához.

Az intézkedéseket sürgősségi sorrendbe állítják:

- azonnali,
- rövid vagy középtávú,
- hosszú távú intézkedések.

Az intézkedések az alábbiakra terjednek ki:

- A veszély keletkezési helyén történő felszámolása.
- A veszélyes munkafolyamat, technológia elkülönítése, elszigetelése.
- A munkavállaló eltávolítása a veszélyes munkafolyamattól.

- A munkaeszközök ellátása biztonsági berendezéssel (védőburkolattal, védőberendezéssel).
- Megfelelő mozgástér biztosítása.
- Tiszta, rendes munkahely kialakítása, a keletkező anyagok, szennyvíz, hulladék megfelelő eltávolítása.
- A munkavállalók megfelelő tájékoztatása, képzése, oktatása, ellenőrzése.
- Megfelelő szakképzettségű és számú munkavállaló alkalmazása.
- A munka összehangolása.
- A munkaszervezés megváltoztatása.
- Megfelelő jelző- és riasztóberendezések, mentési tervek, menekülési útvonalak és elsősegély biztosítása.
- Egyes munkafolyamatok elvégzésének képesítéshez vagy előzetes engedélyhez kötése.
- Rendszeres, tervezett karbantartás megszervezése.
- Veszélyes technológiák, létesítmények és munkaeszközök időszakos biztonsági felülvizsgálata.
- Egyes nem veszélyes munkaeszközök ellenőrző és időszakos felülvizsgálata.
- Egyéni védőeszközök biztosítása.
- Megfelelő előzetes és időszakos orvosi vizsgálatok megszervezése.
- A munkabalesetek és foglalkozási betegségek megfelelő bejelentése, kivizsgálása és nyilvántartása.
- Megfelelő öltözködési, tisztálkodási, egészségügyi, étkezési, pihenési és melegedési lehetőségek biztosítása.

6.3.5. Dokumentálás, felülvizsgálat

A munkahely kockázatértékelését tartalmazó dokumentum minden munkahelyen más és más eredményeket tartalmaz. Vannak hasonló veszélyeztetettségű munkahelyek, azonban nem lehet azonos a veszélyeztetés mértéke. A kockázatértékelést ezért minden munkahelyen külön-külön el kell végezni. A kockázatértékelés dokumentumára előírt formai követelmények jelenleg nincsenek. Csak tartalmi megkötéseknek kell eleget tenni. Az egyes munkavédelmi szolgáltatást nyújtó vállalkozások által kínált formanyomtatványokat fel lehet használni, de csak útmutatóként.

A kockázatértékelés írásos, vagy táblázatos formában tartalmazza:

- munkahely megnevezése;
- időpont, hely és tárgy, az értékelést végző adatai;
- a veszélyek azonosítása;
- a veszélyeztetettek azonosítása, az érintettek száma;
- a kockázatot súlyosbító tényezők;
- minőségi, mennyiségi értékelés, összevetés;
- a szükséges megelőző intézkedések, a határidő és a felelősök megjelölése;
- értékelés tervezett következő időpontja;
- előző értékelés időpontja.

A kockázatértékelési dokumentumot legalább 5 évig meg kell őrizni.

A MUNKAFELTÉLELEK

A munkahely kialakítása

A padozat	Megfelel?	Megjegyzések	Kockázat
Tisztítható a felülete, ellenáll az alkalmazott anyagoknak?	i		
Csúszásmentes-e?	i		
...			

Szociális helyiség	Megfelel?	Megjegyzések	Kockázat
A munka jellegének megfelelő tisztálkodási lehetőség biztosított-e?	i		
Biztosított-e megfelelő mennyiségű és az előírásoknak megfelelő minőségű ivóvíz?	i		
...	i		

(...)

Zaj	Megfelel?	Megjegyzések	Kockázat
Vannak-e a zajvédő eszközök használatára figyelmeztető piktogramok a zajos terület bejáratánál?	n		3
...	i		

LAKATOS MŰHELY											
művelet, gép, hely	L _{Aeq} (dB)	exp. idő (h)	a zaj jellege	L _{Ceq} (dB)	L _{Cpkmax} (dB)	LEX,8h (dB)	SNR	L _{AM} (dBA)	megfelel-e a hallásvédő?	Be kell-e avatkozni az L _{max} csökkentése végett?	hallásvizsgálatok gyakorisága
Általános szerelési zaj	89,5	8	változó	100	118	89,5	24	76	megfelel	nem kell	4 évente
...											

20. ábra Lakatosműhely kockázatértékelése, részletek (forrás: Tri-Véd Kereskedelmi és Szolgáltató Bt.)

A munkahelyi kockázatértékeléshez felhasználható minták találhatók angol nyelven a <http://www.hse.gov.uk/> honlapon Például: hairdressers, butchers, factory stb.

Ellenőrzés, felülvizsgálat

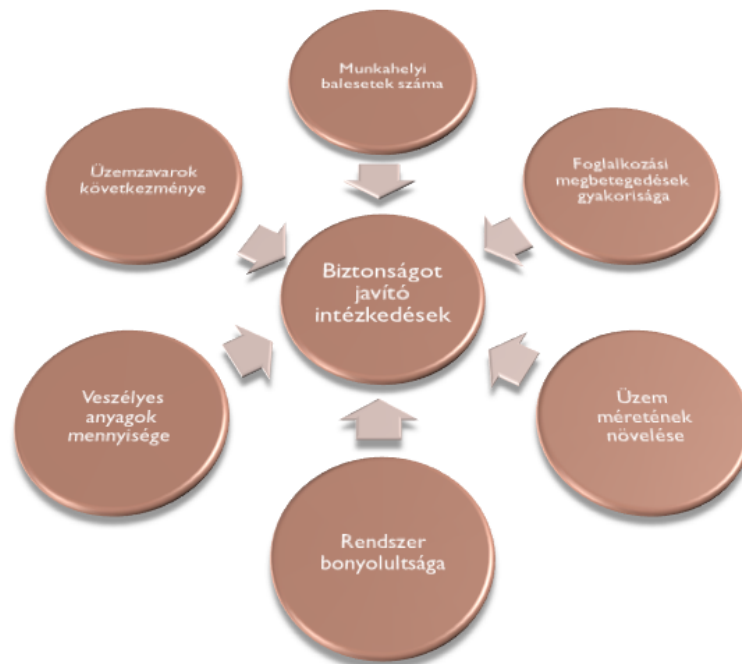
A kockázatértékelést ismételtel el kell végezni, ha a munkahelyen bekövetkezett változás, hatással lehet a munkavállalók biztonságos és egészséges munkakörülményeire, a munkavégzésből eredő kockázatokra.

Ezek a változások jellemzően:

- az alkalmazott technológiát,
- a munkaeszközt,
- az alkalmazott tevékenységet,
- a felhasznált anyagokat,
- a munkavégzés módját,
- a munkaszervezést,
- a műszaki fejlődés-t érintik.

A változások következtében új veszélyek jelentkeznek, amelyek generálják a munkabalesetek kockázatát, új veszélyes anyagok megjelenése, a meglévők mennyiségének növelése

befolyásolja a foglalkozási megbetegedések gyakoriságát, a bonyolultabbá váló technológiák alkalmazása és az üzem méretének esetleges növekedése, az üzemzavarok gyakorisága igényli az új biztonságot javító intézkedéseket. Szükség van tehát a kockázatértékelés felülvizsgálatára.



21. ábra A kockázatértékelés felülvizsgálatának szükségességét előidéző tényezők (forrás: szerző)

Különösen fontos a kockázatértékelés felülvizsgálata új munkahely létesítésekor, illetve meglévő munkahely átalakításakor, áttelepítésekor. A technológia, illetve termékváltás hatással van a határértékkel szabályozott munkahelyi kóros tényezőkre. Ezen belül az expozíció mértékére, jellegére, időtartamára, ismétlődésére.

A felülvizsgálat szükségességét a munkáltató dönti el. Nem lehet általánosan minden munkahelyre érvényesen szabályozni, hogy az mikor válik szükségessé. Mindig az adott munkahely, a konkrét körülmények, a változások vizsgálata alapján döntenek.

Soron kívül el kell végezni a munkahely kockázatértékelését:

- ha az alkalmazott tevékenység, technológia, munkaeszköz, munkavégzés módjának hiányosságával összefüggésben bekövetkezett munkabaleset,
- fokozott expozíció, illetve foglalkozási megbetegedés fordult elő,
- vagy a kockázatértékelés a külön jogszabályban meghatározott szempontokra nem terjedt ki,
- a munkahely áttelepítésre került, termékváltás, munkaeszköz átalakítás történt.

6.4. **Katasztrófák kockázatelemzése**

A katasztrófa fogalmát a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény határozza meg.

E szerint: a katasztrófa a veszélyhelyzet kihirdetésére alkalmas, illetve e helyzet kihirdetését el nem érő mértékű olyan állapot vagy helyzet, amely emberek életét, egészségét, anyagi értékeit, a lakosság alapvető ellátását, a természeti környezetet, a természeti értékeket olyan módon vagy mértékben veszélyezteti, károsítja, hogy a kár megelőzése, elhárítása vagy a következmények felszámolása meghaladja az erre rendelt szervezetek előírt együttműködési rendben történő védekezési lehetőségeit, és különleges intézkedések bevezetését, valamint az önkormányzatok és az állami szervek folyamatos és szigorúan összehangolt együttműködését, illetve nemzetközi segítség igénybevételét igényli.

A katasztrófák kockázatelemzési eljárásának lépései alapjaiban megegyeznek a standard kockázatelemzés lépéseivel. Sajátosságuk azonban, hogy a veszélyforrások megállapítása földrajzi területen történik, jellemző a történeti, statisztikai adatok felhasználása, figyelembe veszi a tapasztalatokat, méréseket és matematikai modelleket használhatnak.

Ennek alapján a katasztrófák kockázatelemzési lépéseinek tartalma eltér a hagyományos értelmezéstől, például munkavédelmi kockázatok elemzése.

- Kockázatazonosítás: az az eljárás, amely meghatározza az adott területen lehetséges kockázatokat és azok hatásait, valamint magában foglalja a veszélyeztető hatások forrásának azonosítását. Az eljárás elvégzése során figyelembe kell venni a vizsgált területre vonatkozó statisztikai adatokat, történeti adatokat, tapasztalati tényeket, valamint a rendelkezésre álló kockázatelemzések eredményeit.
- Kockázatelemzés: olyan eljárás, mely az adott területre vonatkozó azonosított lehetséges kockázatok csoportosítását és értékelését foglalja magában.
- Kockázatértékelés: az az eljárás, mely a kockázatelemzés eredményeit felhasználva meghatározza az adott veszélyeztető hatás adott településre gyakorolt kockázati szintjét.

Ugyanígy egyes kockázatelemzéssel kapcsolatos fogalmak értelme is módosul.

- Veszély: valamely veszélyes anyag természetes tulajdonsága vagy olyan körülmény, amely káros hatással lehet az emberi egészségre vagy a környezetre.
- **Katasztrófaveszély:** olyan folyamat vagy állapot, amelynek következményeként okszerűen lehet számolni a katasztrófa bekövetkezésének valószínűségével, és amely ezáltal veszélyezteti az emberi egészséget, környezetet,
- **Kockázat:** egy adott területen adott időtartamon belül vagy meghatározott körülmények között jelentkező egészség-, illetve környezetkárosító hatás valószínűsége. az élet- és vagyonbiztonságot.

6.4.1. **Katasztrófavédelmi veszélyforrások megállapítása:**

1. elemi csapások, természeti eredetű veszélyek

- árvíz
- belvíz
- rendkívüli időjárás
- földtani veszélyforrások:
 - földrengés
 - földcsuszamlás
 - beszakadás

- talajsüllyedés
- partfalomlás

2. Ipari szerencsétlenség, civilizációs eredetű veszélyek

- veszélyes üzem;
- más létesítmény általi veszélyeztető hatás, veszélyes anyag szabadba kerülésének kockázata.
- távolság nukleáris létesítménytől;
 - Atomerőműtől;
 - kutató reaktortól.
- közlekedési útvonalak és csomópontok;
 - veszélyes áruk szállítása;
 - jelentős forgalom.
- katonai célból üzemeltetett veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek, létesítmények.

3. egyéb eredetű veszélyek

- felszíni és felszín alatti vizek (ivóvízbázisok) sérülékenysége;
- humánjárvány vagy járványveszély, valamint állatjárvány;
- a riasztási küszöböt elérő mértékű légszennyezettség.

4. kritikus infrastruktúrákkal kapcsolatos kockázatok

- a lakosság alapvető ellátását biztosító infrastruktúrák sérülékenysége;
- a közlekedés sérülékenysége;
- a közigazgatás és a lakosság ellátását közvetve biztosító infrastruktúrák sérülékenysége.

A veszélyhelyzetet kiváltó események a leggyakrabban:

- elemi csapások, természeti eredetű veszélyek;
- ipari szerencsétlenség, civilizációs eredetű veszélyek
- humánjárvány vagy járványveszély, valamint állatjárvány;
- ivóvíz szennyezése, légszennyezettség;
- kritikus infrastruktúrák működési zavara.

A kockázatelemzés eredményeinek felhasználásával az adott település, veszélyes üzem kockázati szintjét, úgynevezett kategóriába sorolással állapítják meg. A kategóriába sorolás célja, a kockázatcsökkentő intézkedések meghozatalának segítése, a veszélyekből keletkező kockázatok megelőzése, a bekövetkezett katasztrófák káros hatásainak csökkentése, felszámolása.



22. ábra Vörösiszap katasztrófa (2010. október 4.) A megsérült tároló távlati képe fotó: Nagy Lajos

6.4.2. Települések katasztrófavédelmi besorolása

A települések kockázatelemzése során meghatározzák a település területére vonatkozó egyes veszélyeztető hatások következményeit, valamint a bekövetkezés valószínűségét (gyakoriságát), és a veszélyeztető hatások egymásra gyakorolt és együttes hatását egy korrekciós tényezővel kiegészített kockázati mátrix segítségével ábrázolják.

7. táblázat Kockázati mátrix (forrás: 234/2011 (XI.10.) Korm. rendelet 2. melléklet b.)

Hatás	Bekövetkezés gyakorisága			
	ritka	nem gyakori	gyakori	nagyon gyakori
nagyon súlyos	II. osztály	II. osztály	I. osztály	I. osztály
súlyos	III. osztály	II. osztály	II. osztály	I. osztály
nem súlyos	III. osztály	III. osztály	II. osztály	II. osztály
alacsony mértékű	III. osztály	III. osztály	III. osztály	III. osztály

A kockázati mátrixban alkalmazott fogalmak magyarázata a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtásáról szóló 234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet alapján:

A bekövetkezési gyakoriság besorolási elve statisztikai és történeti adatok alapján az alábbi:

- ritka: az elkövetkező néhány évben (10 év) nem valószínű, hogy bekövetkezik,
- nem gyakori: bekövetkezhet, de nem valószínű, hogy néhány (5) éven belül,
- gyakori: valószínű, hogy bekövetkezik, néhány (3) éven belül,
- nagyon gyakori: nagyon valószínű, hogy bekövetkezik, egy éven belül minimum egy alkalommal vagy többször.

A veszélyeztető hatások szintje:

- a) nagyon súlyos: halálos áldozatokkal járó vagy visszafordíthatatlan környezetkárosodást előidéző, illetve súlyos anyagi következményeket okozó esemény,
- b) súlyos: súlyos sérüléseket okozó vagy visszafordítható környezetkárosodást előidéző, illetve anyagi károkkal is járó esemény,
- c) nem súlyos: enyhébb sérüléseket okozó, a környezetkárosodást nem előidéző, illetve nem jelentős anyagi károkkal járó esemény,
- d) alacsony mértékű: nem jár orvosi segítséget igénylő sérüléssel, illetve nincs anyagi következménye

A településeket a lefolytatott kockázatbecslési eljárás eredményeként katasztrófavédelmi osztályba sorolják.

I. osztályba sorolják azokat a településeket, amelyek

- közvetlenül veszélyeztetettek az atomerőmű 3 km-es és a kutatóreaktor 1 km-es körzetében,
- külső védelmi terv készítésére kötelezett üzem által veszélyeztetettek

II. osztályba:

- az atomerőmű által közvetetten veszélyeztetettek (3-30 km)
- külső védelmi terv készítésére nem kötelezett üzem által veszélyeztetettek.

III. osztályba, amelyek veszélyes anyagok környezetbe kerülése esetén veszélyeztetettek.

Az osztályba sorolási eljárási folyamatát a **23** szemlélteti.



23. ábra Települések katasztrófavédelmi besorolása (forrás: szerző)

Települések katasztrófavédelme során a kockázatok csökkentésének módja a veszélyelhárítás tervezése. A tervezés célja, hogy a kockázatelemzés eredményét, a veszélyek elhárításához szükséges katasztrófavédelmi feladatokat, intézkedéseket, a végrehajtást, a biztosítandó erőforrásokat összefoglalja egy egységes tervrendszerbe.

8. táblázat Az elégséges védelmi szint (forrás: 234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet)

	I. osztály	II. osztály	III. osztály
Riasztás	a lakosság központi riasztása és veszélyhelyzeti tájékoztatása feltételeinek biztosítása	a lakosság riasztása és veszélyhelyzeti tájékoztatása feltételeinek biztosítása	a lakosság riasztása és veszélyhelyzeti tájékoztatásának tervezése (különösen a más szervezetnél rendszeresített, de erre a célra alkalmas eszközök)
Lakosság védelmi módszer	a kockázatbecslésben megállapítottaknak megfelelően, elsősorban elzárkózás, indokolt esetben kitelepítés	a kockázatbecslésben megállapítottaknak megfelelően, elsősorban elzárkózás	a kockázatbecslésben megállapítottaknak megfelelően
Felkészítés	a) a lakosság évente történő aktív tájékoztatása, b) a lakosság passzív tájékoztatása nyomtatott és elektronikusan elérhető információs anyagok biztosításával, c) a lakosság felkészítése a riasztás módszerének és jelének felismerésére, valamint az annak megfelelő magatartási szabályokra	a) a lakosság 3 évente történő aktív tájékoztatása, b) a lakosság passzív tájékoztatása nyomtatott és elektronikusan elérhető információs anyagok biztosításával, c) a lakosság felkészítése a riasztás módszerének és jelének felismerésére, valamint az annak megfelelő magatartási szabályokra	a lakosság passzív tájékoztatása nyomtatott és elektronikusan elérhető információs anyagok biztosításával
Védekezés	a) különleges felszerelések és kiképzett szakértők (önkéntes mentőszervezetek) bevonásának tervezése és begyakoroltatása, b) a kockázatbecslésnek megfelelően a polgári védelmi szervezetek megalakítása, c) a karitatív és más önkéntes, humanitárius feladatot ellátó szervek bevonásának tervezése és begyakoroltatása	a) különleges felszerelések és kiképzett szakértők (önkéntes mentőszervezetek) bevonásának tervezése és begyakoroltatása, b) a kockázatbecslésnek megfelelően egyes polgári védelmi szakalegységek megalakítása, c) a karitatív és más önkéntes, humanitárius feladatot ellátó szervek bevonásának tervezése	a) kizárólag a védekezési feladatok ellátásához szükséges polgári védelmi szakalegységek megalakítása, b) önkéntes segítők, karitatív szervezetek bevonásának tervezése
Induló katasztrófavédelmi készlet	teljes induló katasztrófavédelmi készlet megléte	teljes induló katasztrófavédelmi készlet megléte	induló katasztrófavédelmi készlet tervezése

A veszélyelhárítás tervezését települési, munkahelyi, területi, hivatásos katasztrófavédelmi szerv helyi szerve és központi szinten végézik, a terveket naprakészen tartják.

A település veszélyelhárítási tervet a polgármester készíti el. A terv elkészítéséhez igénybe veszi a helyi katasztrófavédelmi szerv segítségét.

A veszélyelhárítási tervet a polgármester évente felülvizsgálja, javítja, amelyről tájékoztatja a helyi hivatásos katasztrófavédelmi szervet, a védekezésbe bevont egyéb szervezetet és a lakosságot. A tervben foglaltakat a település helyi védelmi bizottság elnöke hagyja jóvá.

A települési veszélyelhárítási terv a 234/2011. (XI. 10.) Korm. rendeletben foglaltak alapján a következőket tartalmazza:

1. A védekezésben résztvevőkre vonatkozóan

- az irányítás, vezetés, együttműködés rendjét,
- a kapcsolattartás és jelentések rendjét,
- a hivatásos katasztrófavédelmi szervek készenlétbe helyezését,
- a riasztás, kapcsolattartás rendjét,
- az egyéni védőeszközökkel, szükség-védőeszközökkel való ellátás rendjét,
- a köteles polgári védelmi szervezetek alkalmazási készenlétbe helyezés és a működéséhez szükséges anyagi készletek biztosításának rendjét,
- a védekezésben részt vevő egyéb szervezetek készenlétbe helyezésének és alkalmazásának rendjét,
- a logisztikai feladatok, így a szállításhoz, mentéshez szükséges anyagi készletek, továbbá az élelmiszer, ivóvíz, egészségügyi ellátás, a pihentetés és váltás feltételeinek, a gazdasági-anyagi szolgáltatások biztosításának rendjét,
- a kárterületre való belépés rendjét.

2. A lakosság védelmére vonatkozóan

- a riasztás, figyelmeztetés, veszélyhelyzeti tájékoztatás rendjét,
- a kitelepítés, kimenekítés, befogadás, visszatelepítés rendjét,
- az elzárkóztatás rendjét,
- az egyéni védőeszközökkel, szükség-védőeszközökkel való ellátás rendjét,
- a mentesítés (sugár, illetve vegyi), fertőtlenítés rendjét,
- az elsősegélynyújtás, sérültszállítás rendjét,
- a halálos áldozatokkal kapcsolatos halaszthatatlan intézkedéseket,

3. A kritikus infrastruktúra elemek és létfenntartáshoz szükséges anyagi javak katasztrófák elleni védelmét.

4. A kárterületen hátrahagyott anyagi javak védelméről való gondoskodás rendjét.

5. A vizek kártételei elleni védekezésben való, jogszabályban meghatározott közreműködési feladatokat.

6. A migráció esetében a menekültek ideiglenes elhelyezésében, ellátásában való közreműködés rendjét.

7. A nemzetközi szerződésekből adódó tájékoztatás és kölcsönös segítségnyújtás ellátásában való közreműködés rendjét.

8. A az ideiglenes helyreállítás, valamint az ingatlanok és ingóságok mentesítésének és fertőtlenítésének rendjét.

A munkahelyek veszélyelhárítási tervét azok a gazdálkodó szervek készítik el, amelyeket a hatóság határozattal kijelölt. A munkahelyi veszélyelhárítási tervet a gazdálkodó szerv területén munkát végzők és ott tartózkodók védelmére készítik el.

Nem készítenek veszélyelhárítási tervet azok a gazdálkodó szervek, amelyek jogszabály alapján belső védelmi tervet, vagy súlyos káresemény-elhárítási tervet készítenek.

6.4.3. Veszélyes üzemek kockázatértékelése

A veszélyes üzemekben a veszélyes anyagok jelentik a fő veszélyforrást. Ezek az anyagok vagy a gyártáshoz szükségesek, vagy a gyártás során félkész, illetve végtermékeként jelentkeznek. Előfordulhat, hogy a technológiai folyamat meghibásodásából keletkezik veszélyes anyag.

A kockázatértékelés alapja a veszélyes üzem azonosítása.

A veszélyes üzem azonosítása az üzemben jelen lévő, illetve a technológia irányíthatatlanná válása miatt várhatóan keletkező veszélyes anyagok mennyisége alapján történik.

A veszélyes anyagok kockázatbecslését a Hulladékgazdálkodás II. kötet tartalmazza. http://mkweb.uni-pannon.hu/tudastar/anyagok/19-Hulladeggazdalkodas_II.pdf

A Kémiai biztonságról szóló 2000. évi XXV. törvény 3-5. §-a alapján veszélyesként osztályozott anyagot nevezünk veszélyes anyagnak. A veszélyes készítmény az egy vagy több veszélyes anyagot tartalmazó keverék vagy oldat, amely az osztályozás során veszélyességi besorolást kap.

A veszélyes anyagoknak két küszöb mennyiségét különböztetjük meg. Az alsó és felső küszöbmennyiséget. A veszélyes anyagok küszöbmennyiségeit a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet 1. melléklete tartalmazza:

9. táblázat Veszélyes anyagok küszöbmennyiségei 1. táblázat (forrás: 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet 1. melléklet)
Anyaglista

1. oszlop	2. oszlop	3. oszlop
Veszélyes anyagok	Küszöbmennyiség (tonnában)	
	alsó	felső
Ammónium-nitrát (lásd az 1. megjegyzést)	5 000	10 000
Ammónium-nitrát (lásd a 2. megjegyzést)	1 250	5 000
Ammónium-nitrát (lásd a 3. megjegyzést)	350	2 500
Ammónium-nitrát (lásd a 4. megjegyzést)	10	50
Kálium-nitrát (lásd az 5. megjegyzést)	5 000	10 000
Kálium-nitrát (lásd a 6. megjegyzést)	1 250	5 000
Arzén-pentoxid, arzén (V) sav és/vagy sói	1	2
Arzén-trioxid, arzén (III) sav és/vagy sói		0,1
Bróm	20	100
Klór	10	25
Nikkelvegyületek belélegezhető formában (nikkel-monoxid, nikkel-dioxid, nikkel-szulfid, trinikkel-diszulfid, dinikkel-trioxid)		1

1. oszlop	2. oszlop	3. oszlop
Veszélyes anyagok	Küszöbmennyiség (tonnában)	
	alsó	felső
Etilén-imin	10	20
Fluor	10	20
Formaldehid (töménység \geq 90%)	5	50
Hidrogén	5	50
Hidrogén-klorid (cseppfolyós gáz)	25	250
Ólom-alkilátok	5	50
Fokozottan tűzveszélyes cseppfolyósított gázok (beleértve a cseppfolyósított szénhidrogén gázokat) és a földgáz	50	200
Acetilén	5	50
Etilén-oxid	5	50
Propilén-oxid	5	50
Metanol	200	5 000
4,4-Metilén-bisz (2-klóranilin) és/vagy sói, por alakban		0,01
Metil-izocianát		0,15
Cseppfolyós oxigén	200	2 000
Toluol-diizocianát	10	100
Karbonil-diklorid (foszgén)	0,3	0,75
Arzén-trihidrid (arzin)	0,2	1
Foszfor-trihidrid (foszfin)	0,2	1
Kén-diklorid		1
Kén-trioxid	15	75
Poliklór-dibenzo-furánok és poliklór-dibenzo-dioxinok ⁷ (beleértve a TCDD-t) TCDD egyenértékben számolva		0,001
A következő rákkeltő anyagok 5 tömeg% feletti koncentrációban: 4-Amino-bifenil és/vagy sói, benzo-triklorid, benzidin és/vagy sói, bisz (klórmetil)-éter, klórmetil-metil-éter, 1,2-dibróm-etán, dietil-szulfát, dimetil-szulfát, dimetil-karbamoil-klorid, 1,2-dibróm-3-klórpropán, 1,2-dimetil-hidrazin, dimetil-nitrózamin, hexametil-foszfor-triamid, hidrazin, 2-naftil-amin és/vagy sói, 4-nitro-difenil és 1,3-propán-szulton	0,5	2
Kőolaj termékek: a) Gazolinok és benzinek b) petróleumok (beleértve a repülőgép üzemanyagokat) c) gázolajok (beleértve a dízelolajokat, a háztartási tüzelőolajokat és a gázolaj keverő komponenseket)	2 500	25 000

10. táblázat Veszélyes anyagok küszöbmennyiségei 2. táblázat (forrás: 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet 1. melléklet)

Az 1. táblázatban nem szereplő anyagok és készítmények veszélyességi osztályai

1. oszlop	2. oszlop	3. oszlop
Veszélyes anyag veszélyességi osztályok	Küszöbmennyiség (tonnában)	
	alsó	felső
1. nagyon mérgezőek	5	20
2. mérgezőek	50	200
3. oxidáló anyagok és készítmények	50	200
4. robbanóanyagok és készítmények (ahol az anyag, a készítmény vagy a termék a 2. megjegyzés szerint az ADR 1.4 alosztályába tartozik)	50	200
5. robbanóanyagok és készítmények (ahol az anyag, a készítmény vagy termék a 2. megjegyzés szerint az ADR 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 1.6 alosztályába vagy az R2, R3 kockázatot jelző mondat bármelyike alá tartozik)	10	50
6. kevésbé tűzveszélyes anyagok és készítmények [ha az anyagra vagy készítményre a 3. a) megjegyzés definíciója vonatkozik]	5 000	50 000
7. a) tűzveszélyes anyagok és készítmények [ha az anyagra vagy készítményre a 3. b) 1. megjegyzés definíciója vonatkozik]	50	200
7. b) tűzveszélyes folyadékok [ha az anyagra vagy készítményre a 3. b) 2. megjegyzés definíciója vonatkozik]	5000	50000
8. fokozottan tűzveszélyes gázok és folyadékok [ha az anyagra vagy készítményre a 3. c) megjegyzés definíciója vonatkozik]	10	50
9. környezetre veszélyes anyagok és készítmények R-mondatokkal kiegészítve: (I) R50: nagyon mérgező a vízi szervezetekre (beleértve az R50/53)	100	200
(II) R51/53: mérgező a vízi szervezetekre és a vízi környezetben hosszan tartó károsodást okozhat	200	500
10. egyéb osztályozás a fentiekén kívül, R-mondatokkal kiegészítve: (I) R14: vízzel hevesen reagál (beleértve az R 14/15)	100	500
(II) R29: vízzel érintkezve mérgező gázok képződnek (beleértve az R15/29)	50	200

A küszöbmennyiségek alapján történik a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem besorolása.

Alsó küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem: ahol a jelen lévő veszélyes anyagok mennyisége (beleértve a technológia irányíthatatlanná válása miatt várhatóan keletkező veszélyes anyagokat is) a **9.-10** alapján meghatározható alsó küszöbértéket eléri, illetve meghaladja, de nem éri el a felső küszöbértéket.

Felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem: ahol a jelen lévő veszélyes anyagok mennyisége (beleértve a technológia irányíthatatlanná válása miatt várhatóan keletkező veszélyes anyagokat is) a **9-10** alapján meghatározható felső küszöbértéket eléri, illetve meghaladja.

Küszöbérték alatti üzemnek minősülnek azok az üzemek, a jogszabály szerinti alsó küszöbérték negyedét meghaladó, de az alsó küszöbértéket el nem érő mennyiségben van jelen veszélyes anyag, illetve a külön jogszabályban meghatározott, kiemelten kezelendő létesítmények.

Ha az üzem területén többféle veszélyes anyag van jelen, és ha egyik mennyisége sem haladja meg az alsó küszöbérték mennyiségét, akkor a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem:

— felső küszöbértékű, ha az összeg

$$\frac{q_1}{Q_{F1}} + \frac{q_2}{Q_{F2}} + \frac{q_3}{Q_{F3}} + \frac{q_4}{Q_{F4}} + \frac{q_5}{Q_{F5}} + \dots \geq 1$$

ahol:

q_x – a 9. vagy a 10. táblázatban megjelölt valamely veszélyességi osztályba tartozó jelen lévő veszélyes anyag mennyisége,

Q_{Fx} – az adott anyaghoz tartozó a 9. vagy a 10. táblázat 3. oszlopában feltüntetett küszöbmennyiség;

— a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem alsó küszöbértékű, ha az összeg

$$\frac{q_1}{Q_{A1}} + \frac{q_2}{Q_{AF2}} + \frac{q_3}{Q_{A3}} + \frac{q_4}{Q_{A4}} + \frac{q_5}{Q_{A5}} + \dots \geq 1$$

ahol:

q_x – az 1. vagy a 2. táblázatban megjelölt valamely veszélyességi osztályba tartozó jelen lévő veszélyes anyag mennyisége,

Q_{Ax} – az adott anyaghoz tartozó a 9. vagy a 10. táblázat 2. oszlopában meghatározott küszöbmennyiség;

— az üzem küszöbérték alatti üzem, ha az összeg

$$\frac{q_1}{Q_{A1}} + \frac{q_2}{Q_{AF2}} + \frac{q_3}{Q_{A3}} + \frac{q_4}{Q_{A4}} + \frac{q_5}{Q_{A5}} + \dots \leq 0,25$$

ahol:

q_x – a 9. vagy a 10. táblázatban megjelölt valamely veszélyességi osztályba tartozó jelen lévő veszélyes anyag mennyisége,

Q_{Ax} – az adott anyaghoz tartozó a 9. vagy a 10. táblázat 2. oszlopában meghatározott küszöbmennyiség.

Az összegzési szabályt a toxicitás, a tűzveszélyesség és az ökotoxicitás veszélyeinek értékeléséhez is használni kell.

A felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem biztonsági jelentés készítésére, az alsó küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem biztonsági elemzés készítésére kötelezett.

Az üzemeltető az általa készített biztonsági jelentésben bizonyítja, hogy rendelkezik a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseteket megelőző politikával és az annak végrehajtását szolgáló biztonsági irányítási rendszerrel, működőképes belső védelmi terve van, azonosította a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseti veszélyeket, elemezte és értékelte a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek kockázatát, megtette a megelőzésükre a szükséges intézkedéseket, kellő mértékű a létesítményeinek biztonsága, megbízhatósága.

A biztonsági jelentés alapján készülnek el a külső védelmi tervek és születik meg a hatósági döntés.

A biztonsági jelentés tartalmi és formai követelményeit a 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet 3. melléklete tartalmazza.

A biztonsági elemzés tartalmi és formai követelményeit a 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet 4. melléklete tartalmazza.

A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem üzemeltetője a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek kialakulásának megelőzését, a balesetek elhárítását, következményeinek mérséklését szolgáló intézkedések megtételét, az értesítési, riasztási, felkészítési feladatok veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemen, veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítményen belüli végrehajtásának rendjét, feltételeit szabályozó üzemeltetői okmányt, belső védelmi tervet készít.

A belső védelmi terv többek között tartalmazza:

A védekezés és a hatások csökkentése vonatkozásában:

- a kialakuló helyzetek, védekezéssel kapcsolatos feladatok, a bevont szervezetek, erők és eszközök,
- a védekezésbe bevonható üzemi infrastruktúra, berendezések és anyagok,
- a dolgozók védelme érdekében hozott intézkedések, magatartási rendszabályok.

A veszélyhelyzeti irányítás bemutatását:

- a veszélyhelyzeti irányító szervezet,
- a védekezési tevékenységet elindító, irányító feladat- és hatáskörrel bíró személyek neve, adatai,
- a kapcsolatot tartó, valamint a külső védelmi tervvel, a veszélyhelyzeti értesítéssel és adatszolgáltatással kapcsolatos üzemi tevékenységet végző személyek adatai,
- a szükséges technikai infrastruktúra.

A külső védelmi tervhez kapcsolódó feladatok leírását:

- a külső védelmi terv beindításáért felelős szervezet riasztásának módja, a riasztáskor közzendő információk, a helyzet kialakulását követő részletes információk tartalma, és az információk átadásának módja,
- a veszélyhelyzet elhárításához a segítségnyújtás lehetőségei és annak feltételei.
- A védekezési tevékenységben érintett személyek felkészítésének feladatai.

A küszöbérték alatti üzem, ha azt a hatóság számára előírja, súlyos káresemény-elhárítási tervet készít, a biztonságos üzemeltetés bizonyítására, amely tartalmazza többek között:

- a veszélyes anyagok környezetbe kerülésének lehetőségei, módja és károsító hatásai,
- a veszélyes anyagok vagy a fizikai hatások terjedése, a személyek, valamint az anyagi javak és a környezet veszélyeztetettségének mutatói,

- a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset megelőzésével és hatásai elleni védekezéssel kapcsolatban kialakított üzemi szervezeti és eszközrendszer, amely biztosítja az egészség és a környezet magas fokú védelmét,
- a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezéssel kapcsolatos feladatok, a végrehajtásukkal kapcsolatos feltételek, személyek, erők és eszközök.



24. ábra Veszélyes üzemek katasztrófavédelmi besorolása (forrás: szerző)

6.4.4. Kockázatcsökkentő intézkedések

A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem által készített és a hatóság által jóváhagyott, ellenőrzött biztonsági jelentést, elemzést, valamint a belső védelmi tervet a település polgármestere megkapja és a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem környezetében élő lakosság mentése, az anyagi javakban, a környezetben bekövetkező károk enyhítése érdekében a végrehajtandó rendszabályok bevezetésére, a végrehajtó szervezetre, a vezetésre, az adatszolgáltatásra külső védelmi tervet készít. A külső védelmi terv elkészítésében a hivatásos katasztrófavédelmi szerv illetékes helyi szerve, a mentőszolgálat, a rendőrség, a fővárosi és megyei kormányhivatal népegészségügyi szakigazgatási szerve, az illetékes környezetvédelmi, természetvédelmi és vízügyi felügyelőség és az üzemeltető észt vesz és véleményt nyilvánít. A hatóságok által jóváhagyott külső védelmi terv a települési veszélyelhárítási terv része. Külső védelmi terv tartalmazza:

A védekezés és a káros hatások csökkentésére irányuló tevékenység leírását:

- a kialakuló helyzetek leírása, a védekezéssel kapcsolatos feladatok, a bevont szervezetek, erők és eszközök;
- a védekezésbe bevonható települési infrastruktúra, berendezések és anyagok;

A lakosság és az anyagi javaik védelme érdekében hozott intézkedéseket:

- vezetési és együttműködési feladatok,
- a riasztás, figyelmeztetés és tájékoztatás,
- a kitelepítés, kimenekítés és elhelyezés,
- az elzárkóztatás,
- a lakosság egyéni védelmi és kimenekítő eszközökkel való ellátása,
- a létfenntartáshoz szükséges anyagi javak védelme,
- a kulturális javak, fontos vagyontárgyak védelme,
- a polgári védelmi szervek és szervezetek készenlétbe helyezése,
- a vegyimentesítés,
- az ideiglenes helyreállítás,
- a tűzoltás,
- a híradás, valamint
- az áldozatokkal kapcsolatos tevékenység.

A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezés irányítását:

- a veszélyhelyzeti irányítás és együttműködés,
- a súlyos balesetek elleni védekezéshez történő külső segítségkérés,
- a védekezési tevékenységet elindító, a védekezést irányító és más megjelölt, feladat- és hatáskörrel bíró személyek neve, beosztása és elérhetőségi adatai,
- az irányításhoz, a helyzet értékeléséhez és a döntések előkészítéséhez szükséges technikai infrastruktúra.

A lakosság tájékoztatásának feladatait a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset bekövetkezése után:

- a tájékoztatás tartalma,
- lakosság tájékoztatásához szükséges eszközrendszer.

A hatóság tájékoztatásának feladatait:

- a védelmi igazgatás szervei tájékoztatásának tartalma és eszközei,
- a hatóság tájékoztatásának tartalma és eszközei.

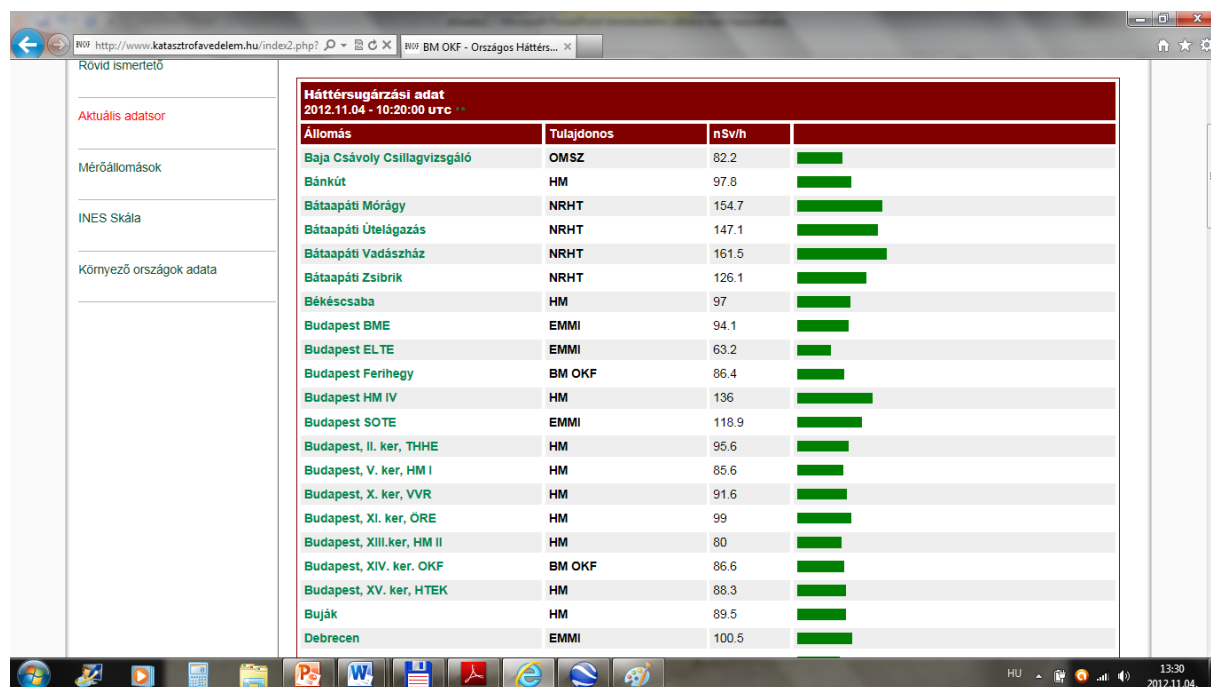
A külső védelmi terv részét képezheti más jogszabály alapján létrehozott védelmi tervnek, de önálló okmányként kell kialakítani.

A lakosság tájékoztatása

A polgármester a biztonsági jelentést, elemzést kézhezvétele után 15 napon belül hirdetményben teszi közzé és 21 napig lehetőséget biztosít a lakosság észrevételeinek megtételére. A közzététel lezárását követő 15 napon belül a polgármester közmeghallgatást tart, melyre az érdeklődő lakosságon kívül meghívja az üzemeltetőt, hatóságot, érintett települések polgármestereit, társadalmi szervezeteket. A közmeghallgatáson felvett jegyzőkönyvben foglaltakat a hatóság döntésének meghozatalakor mérlegeli.

A lakosság tájékoztatása országos veszélyeztetésű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek esetén folyamatosan történik. Az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság Iparbiztonsági Főosztály az Országos Sugárfigyelő, Jelző és Ellenőrző Rendszer által mért természetes háttérsugárzási adatokat nyilvánosan naprakészen biztosítja. A magyarországi aktuális természetes háttérsugárzási adatok a <http://www.katasztrofavedelem.hu> honlapon megtalálhatók. A figyelmeztető szint 250 nSv/óra. (Ez a szint - a valós veszélyt jelentő szint

töredéke - nem jelenti azt, hogy az állomás közelében lévők veszélyben lennének, csupán a szakembereket figyelmezteti a kivizsgálás megkezdésére.)



25. ábra Természetes háttérsugárzási adatok (forrás: http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=monitor_nbiek_ismerteto)

Radiológiai, vagy nukleáris események elhárítására hívatott az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Rendszer (ONER) Az ONER felépítéséről és feladatairól a 167/2010. (V. 11.) Korm. rendelet rendelkezik.

Az atomerőművekben bekövetkezett nukleáris balesetek besorolására, értékelésére használt nukleáris eseményskálát a **11. táblázat** szemlélteti.

Veszélyes anyagokkal kapcsolatos balesetek bekövetkezése esetén a kockázatok felmérésére, azonosítására Katasztrófavédelmi Mobil Laborok állnak rendelkezésre.



26. ábra Mobil labor „akcióban” fotó: Nagy Lajos

11. táblázat Nemzetközi nukleáris eseményskála (forrás: Nemzetközi Atomenergia-ügynökség)

Kategória	Meghatározás	Esemény	Hatás
0	Skála alatti esemény	N/A	A biztonság szempontjából nincs jelentőségük
1	Üzemzavar	Rendellenesség	A biztonsági intézkedések olyan megszegése, mely még nem jelent kockázatot sem a dolgozókra sem a lakosságra.
2	Üzemzavar	Üzemzavar	Biztonsági következményei már lehetnek, de a dolgozók járulékos sugárterhelése nem haladja meg az éves dóziskorlátot.
3	Üzemzavar	Súlyos üzemzavar	A dolgozók sugárterhelése meghaladja a dóziskorlátot, de a legjobban veszélyeztetett lakosság egyedei legfeljebb csak néhány tized mSv dózist kapnak.
4	Baleset	Elsősorban létesítményen belüli hatású baleset	Ilyen rendkívüli esemény már részleges zónaolvadás következménye. A dolgozók kis részében akut egészségkárosító hatások jelentkeznek, de a legjobban veszélyeztetett lakos legfeljebb néhány mSv sugárterhelést kaphat.
5	Baleset	Telephelyen kívüli kockázattal járó baleset	A reaktorzóna súlyos károsodása következtében a radioaktív izotópok olyan mennyiségben juthatnak ki a környezetbe, ami már veszélyezteti a lakosságot (1014-1015 Bq). Ebben az esetben a lakosságra vonatkozó BEIT-eket részlegesen végre kell hajtani.
6	Baleset	Súlyos baleset	Amikor jelentős mennyiségű radioaktív anyag (1015-1016 Bq) kibocsátása során súlyos egészségkárosító következmények jelentkeznek. Ennek megelőzésére a baleset-elhárítási intézkedési tervek (BEIT-eket) teljes körűen alkalmazni kell.
7	Baleset	Nagyon súlyos baleset	Amikor a reaktortartályban lévő radioaktív anyagok nagy része kijut a környezetbe (>1016 Bq). Ilyen esetben fennáll a korai sugársérülés veszélye mind az atomerőműben, mind a közvetlen környezetében. A késői egészségkárosító, illetve környezeti hatások pedig nagy területen jelentkeznek.

A nukleáris katasztrófák, vegyi balesetek kockázatértékelése a Környezetmérnöki Tudástár Somogyi Viola: Veszélyhelyzetek kezelése című jegyzetben található.

<http://mkweb.uni-pannon.hu/tudastar/ff/10-vesz/veszhelyzet.xhtml#d6e2454>

A településrendezési tervezés

A biztonsági jelentés vagy elemzés alapján a hatóság kijelöli a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem körüli veszélyességi övezet határait, amelyről tájékoztatja az érintett polgármestert. A településrendezési tervben a veszélyességi övezet határait feltüntetik.

A veszélyességi övezetben tervezett fejlesztésekről a polgármester minden esetben kikéri a hatóság állásfoglalását és bizottság létrehozását kezdeményezi. A bizottságot a hatóság hozza létre a megyei népegészségügyi szakigazgatási szerv, az illetékes környezetvédelmi, természetvédelmi és vízügyi felügyelőség, továbbá a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem és a fejlesztéssel érintett települési önkormányzat képviselőiből. A hatóság figyelembe veszi a bizottság véleményét és meghozza állásfoglalását a tervezett fejlesztésekről. A veszélyességi övezeten belül tervezett fejlesztésről a polgármester az állásfoglalást követő 21 napig biztosítja a lakosság véleménynyilvánítási lehetőségét.

Rendkívüli intézkedések

Veszélyhelyzetben a kormányrendelet felhatalmazása alapján rendkívüli intézkedéseket lehet alkalmazni. A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény meghatározza ezeket a rendkívüli intézkedéseket.

- járművek forgalma korlátozható, megtiltható.
- korlátozni lehet a lakosság utcán vagy más nyilvános helyen való tartózkodását.
- közterületen rendezvény, nyilvános gyűlés megtartásának megtiltása.
- elrendelhető, a kitelepítés
- az ország meghatározott területére történő belépés, az ott-tartózkodás korlátozása,
- szállítások biztosítása érdekében a javítókapacitások, valamint az állomások, kikötők, repülőterek, raktárak igénybevétele vagy használatának korlátozása.
- veszélyeztetett területekről a vagyontárgyak elszállítását el lehet rendelni (kiürítés).
- elrendelhető az ideiglenes polgári védelmi szolgálat ellátása.
- a mentésre alkalmas bármely jármű, műszaki eszköz és földmunkagép igénybevétele.
- az ingatlan igénybevétele, illetve az építmény részleges vagy teljes bontása,
- közoktatási intézmények működésével, működtetésével, kapcsolatos feladatok.

6.5. Tűzvédelem

A jogi személyeknek, jogi személyiséggel nem rendelkező szervezeteknek gazdálkodó tevékenységet folytató magánszemélyeknek gondoskodniuk kell a jogszabályokban meghatározott tűzvédelmi követelmények megtartásáról, a tevékenységi körükkel kapcsolatos veszélyhelyzetek megelőzésének és elhárításának feltételeiről, az általuk tervezett, megvalósítás alatt lévő, üzemeltetett létesítmények, építmények, technológiai rendszerek vonatkozásában.

Kötelesek a tűzoltósággal együttműködni, a tevékenységi körükkel kapcsolatos tüzesetek megelőzési, oltási mentési feltételeit biztosítani. gondoskodniuk kell a tűzvédelmi berendezések, eszközök üzemképes állapotban tartásáról, ellenőrzésükről.

Létesítmények, épületek létesítésénél, tervezésénél, átalakításánál, rendeltetésük módosításánál a meghatározott tűzvédelmi szabályokat, tűzvédelmi műszaki követelményeket be kell tartani. Létesítményt, építményt, gépet, berendezést, eszközt és anyagot – a robbanó és robbantó anyagok, valamint a pirotechnikai termékek kivételével – használni, technológiát alkalmazni csak a tűzvédelmi szabályok betartásával lehet.

6.5.1. Tűzveszélyességi osztályba sorolás

Az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról (OTSZ) szóló 28/2011. (IX. 6.) BM rendelet alapján a tűzvédelmi rendelkezések megállapítása és alkalmazása céljából az anyagokat, a technológiát, a tevékenységet, továbbá a veszélyességi övezeteket, a helyiségeket, a szabadtereket, a tűzszakaszokat, az épületeket, a műtárgyakat, az építményeket és a létesítményeket tűzveszélyességi osztályba kell sorolni.

A tűzveszélyességi osztályba soroláshoz a tűzvédelmi szempontból azonosítható veszélyforrásokat veszik alapul. Megvizsgálják az előállított, használt, tárolt, feldolgozott, szállított anyagok fizikai kémiai tulajdonságait. Figyelembe veszik a technológiák tűzveszélyességét, a rendeltetés szerinti tevékenységet és jogszabályi előírásokat.

A veszélyforrások azonosítása után következik a kockázatok értékelése, jelen esetben a tűzveszélyességi osztályba sorolás.

A tűzveszélyességi osztályokat az ABC nagybetűivel jelöljük. Az OTSZ 560.§ alapján öt osztályt különböztetünk meg.

„A” tűzveszélyességi osztály: „Fokozottan tűz és robbanásveszélyes”

Ide tartozik:

- az a veszélyes anyag és készítmény, amely a kémiai biztonságról szóló 2000. évi XXV. törvény és a végrehajtási rendelete szerint fokozottan tűzveszélyes vagy tűzveszélyes veszélyességi osztályba sorolt,
- az az anyag, amelynek bármely halmazállapotban heves égése, robbanása, indító (iniciáló) gyújtásra vagy más fizikai, kémiai hatásra bekövetkezhet,
- az a folyadék, olvadék, amelynek zárttéri lobbaspontja 21 °C alatt van, vagy üzemi hőmérséklete eléri vagy meghaladja a ke a levegő térfogatához viszonyítva legfeljebb 10%, nyílttéri lobbaspontját, azaz $Tü < Tlpnyt$ és $Tü > 35$ °C,
- az a veszélyességi övezet, helyiség, szabadter, ahol az a)–d) pontban meghatározott tulajdonságú anyagot előállítják, feldolgozzák, használják, tárolják vagy forgalomba hozzák, és e tevékenység közben az anyagok robbanásveszélyes állapotban fordulhatnak elő,
- a 100 m³/h-nál nagyobb összesített névleges teljesítményű, lemezhasas gázmérő(k) helyisége,
- az a helyiség, amelyben nyitott akkumulátorokat helyeztek el (telepítettek) vagy töltenek, és nincs hatékony szellőztetése,
- a PB-gáz cseretelep.

„B” tűzveszélyességi osztály: „Tűz és robbanásveszélyes”

Ide tartozik:

- az a veszélyes anyag és készítmény, amely a kémiai biztonságról szóló 2000. évi XXV. törvény és a végrehajtási rendelete szerint kevésbé tűzveszélyes veszélyességi osztályba sorolt,
- az a por, amely a levegővel robbanásveszélyes keveréket képez,
- az a folyadék, olvadék, amelynek zárttéri lobbaspontja legalább 21 °C, nyílttéri lobbaspontja legfeljebb 55 °C, vagy üzemi hőmérséklete a nyílttéri lobbaspontja alatt van, de nagyobb, mint a nyílttéri lobbaspont 20 °C-kal csökkentett értéke, azaz $Tü < Tlpnyt$, $Tü > Tlpnyt - 20$ °C és $Tü > 35$ °C,
- az a gáz, gőz, köd, amelynek alsó éghetőségi határértéke a levegő térfogatához viszonyítva 10%-nál nagyobb,
- az a veszélyességi övezet, helyiség, szabadter, ahol az a)–d) pontban meghatározott tulajdonságú anyagot előállítják, feldolgozzák, használják, tárolják vagy forgalomba hozzák, és e tevékenység közben ezek az anyagok robbanásveszélyes állapotban fordulhatnak elő,
- a port vagy kisméretű anyagrészeket elszívó, leválasztó rendszer, porkamra, ha benne az elszívott anyag a levegővel robbanásveszélyes keveréket képez.

„C” tűzveszélyességi osztály: „Tűzveszélyes”

Ide tartozik:

- az a szilárd anyag, amelynek gyulladási hőmérséklete (gyújtóforrással vizsgálva) legfeljebb 300 °C,
- a legalább 50 °C nyílttéri lobbaspontú gázolajok, tüzelőolajok és a világításra használatos petróleum,

- az a folyadék, olvadék, amelynek nyílttéri lobbanáspontja 55 °C felett van, de legfeljebb 150 °C, vagy üzemi hőmérséklete a nyílttéri lobbanáspontjánál legalább 20 °C-al, de legfeljebb 50 °C-al kisebb, azaz $T_{ü} \leq T_{lpny} - 20 \text{ °C}$, $T_{ü} \geq T_{lpny} - 50 \text{ °C}$ és $T_{ü} > 35 \text{ °C}$,
- az a gáz, amely önmaga nem ég, de az égést táplálja, a levegő kivételével,
- az a veszélyességi övezet, helyiség, szabadter, ahol az a)–d) pontban meghatározott tulajdonságú anyagot előállítják, feldolgozzák, használják, tárolják vagy forgalomba hozzák,
- az üzemanyagtöltő állomások.

„D” tűzveszélyességi osztály: „Mérsékelten tűzveszélyes”

Ide tartozik:

- az a szilárd anyag, amelynek gyulladási hőmérséklete (gyújtóforrással vizsgálva) 300 °C-nál nagyobb,
- az a folyadék, olvadék, amelynek nyílttéri lobbanáspontja 150 °C-nál magasabb, vagy üzemi hőmérséklete a nyílttéri lobbanáspontja alatt több mint 50 °C-al van, azaz $T_{ü} < T_{lpny} - 50 \text{ °C}$ és $T_{ü} > 35 \text{ °C}$,
- az a vizes diszperziós rendszer, amelynek lobbanáspontja szabványos módszerrel nem állapítható meg, és éghető anyagtartalma 25%-nál nagyobb, víztartalma pedig 50%-nál kisebb,
- az a veszélyességi övezet, helyiség, szabadter, ahol az a)–c) pontban meghatározott tulajdonságú anyagot előállítják, feldolgozzák, használják, tárolják vagy forgalomba hozzák, továbbá, ahol nyílt lánggal üzemelő tüzelőberendezést használnak,
- az a veszélyességi övezet, helyiség, szabadter, amelyben nem éghető anyagot 300 °C felett dolgoznak fel,
- a közösségi és lakóépület, tűzszakasz,
- gépjárműtároló (építmény, tűzszakasz, szabadter),
- állattartó helyiség.

„E” tűzveszélyességi osztály: „Nem tűzveszélyes”

Ide tartozik:

- a nem éghető anyag,
- az a veszélyességi övezet, helyiség, szabadter, ahol nem éghető anyagot 300 °C alatti hőmérsékleten előállítanak, feldolgoznak, használnak, tárolnak vagy forgalomba hozzák.

Létesítmények, épületek tűzveszélyességi osztályba sorolása

A tűzveszélyességi osztályba sorolásnál az alapterületeket összeadják az „A”-tól az „E” tűzveszélyességi osztály felé haladva és kiválasztják azt az osztályt, amelyiknél az összesített alapterületek meghaladják a 40%-ot.

Ezek alapján a helyiség, vagy szabadter abba a tűzveszélyességi osztályba tartozik, amelyben a hozzá tartozó veszélyességi övezetek összesített alapterületei meghaladják a helyiség, vagy szabadter területének 40%-át.

A tűzszakasz, szabadter abba a tűzveszélyességi osztályba tartozik, amelyben a hozzá tartozó helyiségek, szabadterek tűzveszélyességi osztályonként összesített alapterületei a tűzszakasz alapterületének 40%-át meghaladják.

Ugyanezen megfontolásból a több tűzszakaszból álló építmény, szabadter abba a tűzveszélyességi osztályba tartozik, amelyben a hozzá tartozó tűzszakaszok osztályonkénti összesített alapterületei az építmény, szabadter alapterületének a 40%-át meghaladják.

A létesítmény pedig abba a tűzveszélyességi osztályba tartozik, amelyben a hozzá tartozó építmények, szabadterek osztályonként a korábbiak szerint összesített alapterületei a létesítmény alapterületének 40%-át meghaladja.

Példa: Egy műszaki áruház összes területének 5%-a "A", 11%-a "B", 27%-a "C", és 58%-a "D", 2%-a „E” tűzveszélyességi osztályú. Ezek alapján az áruház tűzveszélyességi osztálya "C"! ("A"+"B"=16%; de "A"+"B"+"C"=43%, tehát a "C" besorolású helyiségekkel lépi át az összesített terület a 40%-ot!)

Tűzállósági fokozatok:

Az építményt vagy annak tűszakaszát – a tűzveszélyességi osztályba sorolástól függően – az alábbi I-V. tűzállósági fokozatnak megfelelően kell kialakítani:

"A" és "B" tűzveszélyességi osztály esetén I-II.,

"C" tűzveszélyességi osztály esetén I-III.,

"D" tűzveszélyességi osztály esetén I-IV.,

"E" tűzveszélyességi osztály esetén I-V.

A kockázati elkülönítés, a tűzterjedés gátlása és a beavatkozási feltételek javítása céljából az építményeket tűszakaszokra osztják. A tűszakaszokat meghatározott tűzvédelmi osztályú és tűzállósági határértékű tűzgátló szerkezetek alkalmazásával, illetve a jogszabályban előírt tűztávolságok biztosításával alakítják ki. A tűszakaszolás történhet építményen belül tűzfalal, tűzgátló ajtóval függőleges, tűzgátló födémmel, tűzgátló álmennyezettel vízszintes irányban.



27. ábra Tűzgátló ajtó (forrás: szerző)

Építményen kívül homlokzati tűzterjedési gátakat, vagy tető tűzterjedési gátakat alkalmazhatnak.

Esetenként speciális tűzvédelmi zárásra van szükség. Ilyenek lehetnek a meghatározott rendeltetés esetén kialakított önműködő vízfüggöny, a szellőző vezetékek tűzszakasz határon történő zárására használt tűzgátló csappantyúk, csőmandzsetták, tűzgátló tömítőanyagok.

A tűzgátló csappantyúk a szellőzővezetékbe építve hőre, füstre, vagy egyéb indítójelre és/vagy kézzel működésbe lép és megakadályozza a füst vagy forró égésgázok továbbterjedését.



28. ábra Tűzgátló csappantyúk (forrás: szerző)



29. ábra Tűzgátló csőmandzsetta (forrás: szerző)

Az éghető anyagokat az égő anyag fajtája szerint tűzosztályokba soroljuk. Az osztályba sorolás célja, hogy segítse a különböző helyeken lévő tűzoltó készülékek kiválasztását.

Négy tűzosztályt különböztetünk meg:

- „A” osztályú tűz a szilárd éghető anyagok tüze. Jellemző a lángolás, vagy izzás.
- „B” osztályú tűz éghető folyékony, vagy cseppfolyós anyagok, olvadékok tüze.
- „C” osztályú tűz az éghető gázok tüze.
- „D” osztályú tűz az éghető fémek, alkáli, vagy alkáli földfémek, fémvegyületek tüze.

Az éghető folyadékokat tűzveszélyességi fokozatuk alapján különböztetjük meg. A tűzveszélyességi fokozatokat I-IV.-ig római számokkal jelöljük. A tűzveszélyességi fokozatok megegyeznek az „A”-„D”-ig terjedő tűzveszélyességi osztályok folyadékokra vonatkozó paramétereivel.

6.5.2. Tűzvédelmi berendezések, tűzoltó készülékek

Az építményben keletkezett tűz továbbterjedésének megakadályozására, felszámolására, a kiürítés segítésére tűzoltó készülékeket biztosítanak. A tűzoltó készülék kiválasztásánál figyelembe veszik az éghető anyag tűzosztályát, mennyiségét. A készenlétkben tartott tűzoltó készülékek mennyisége függ az épület, tűzszakasz tűzveszélyességi osztályától és méretétől. A tűzoltó készülékek mennyiségi normaelőírásait a **12** szemlélteti.

12. táblázat Tűzoltó készülékek mennyiségi előírásai (forrás: szerző)

Tűzveszélyességi osztály	Tűzoltó készülék mennyisége
„A”	Minden megkezdett 50 m ² után, illetve szintenként
„B”	Minden megkezdett 50 m ² után, illetve szintenként
„C”	Minden megkezdett 200 m ² után, illetve szintenként
„D”	Minden megkezdett 600 m ² után, illetve szintenként
„E”	Szükség szerint

A tűzoltó készülékeket könnyen hozzáférhető helyen, jól láthatóan, megjelölve helyezik el.



30. ábra Tűzoltó készülékek elhelyezése (forrás: szerző)

6.5.3. Villámvédelem

A villámcsapások elleni védelmet az épületeknél norma szerinti villámvédelemmel biztosítják. A villámvédelmi kockázatelemzés során az egy évre vetített kockázatát vizsgálják emberi élet elvesztésének, illetve a közszolgáltatás kiesésének.

Az emberi élet elvesztésének kockázata 10^{-5} /év, a közszolgáltatás kiesésének kockázata 10^{-4} /év a megengedett.

Amennyiben a kockázat a megengedett érték alatt van, az épületet villámvédelmi berendezés kialakítása nélkül használhatják. Ha a kockázat meghaladja a norma szerinti értéket, akkor az épületet villámvédelmi berendezéssel látják el.

13. táblázat Építmények, berendezések villámvédelmi szintje (forrás: 28/2011 BM rendelet 11. melléklet 1. táblázat)

	A	B	C
1	A létesítmény jellege	Védelmi szint	
		Villámhárító osztálya (LPS)	Koordinált túlfeszültségvédelem osztálya (LPMS)
2	Oktatási rendeltetésű épületek	III	III-IV
3	Mozgásukban és/vagy cselekvőképességükben korlátozott személyek elhelyezésére szolgáló épületek, egészségügyi rendeltetésű épületek, kényszertartózkodásra szolgáló épületek	III	III-IV
4	Nagyforgalmú vagy tömegtartózkodásra szolgáló épületek, létesítmények	IV	III-IV
5	Szállodák kollégiumi épületek (50 fő befogadóképesség felett)	III	III-IV
6	"A"- "B" tűzveszélyeségi épületek, létesítmények	II	II

A villámvédelmi berendezésen a létesítés során a később eltakarásra kerülő részek eltakarása előtt elvégzik a részleges felülvizsgálatot. A létesítést követően az átadás előtt végzik el az első felülvizsgálatot, majd jogszabályban előírt időszakonként, LPS I és LPS II osztály esetén legalább háromévenként időszakos felülvizsgálatot végeznek.

6.5.4. Tűzvédelmi szabályzat

A jogi személyek, jogi személyiséggel nem rendelkező szervezetek gazdálkodó tevékenységet folytató magánszemélyek, ha ötnél több munkavállalót foglalkoztatnak, vagy ha ötvennél több személy befogadására alkalmas létesítményt működtetnek, illetve kereskedelmi szálláshelyeken, vagy fokozottan tűz- és robbanásveszélyes besorolásúak tűzvédelmi szabályzatot készítenek.

A tűzvédelmi szabályzat tartalmát a 30/1996. (XII. 6.) BM rendelet a tűzvédelmi szabályzat készítéséről írja elő:

- tűzvédelmi feladatokat is ellátó személyek feladatait és kötelezettségeit;
- a tűzvédelmi szervezet
- a létesítmény (tűzveszélyességi osztályba sorolását eseti tűzvédelmi használati szabályokat, előírásokat;
- a tevékenységre vonatkozó tűzvédelmi használati szabályokat, előírásokat;
- az alkalomszerű tűzveszélyes tevékenység feltételeit;
- a tűzvédelmi oktatással kapcsolatos feladatokat, képesítési követelményeket;
- a munkavállalóknak a tűzjelzéssel, tűzoltással, műszaki mentéssel kapcsolatos feladatait;
- a létesítményi tűzoltóság működésének szabályait;
- a kiürítési számítással igazolt maximális befogadóképességet;
- a maximális befogadóképességnek megfelelő helyiséghasználat módját és felelősét.

A tűzvédelmi szabályzat mellékleteként tűzriadó tervet készítenek.

A tűzriadó terv tartalmazza:

- a tűzjelzés módját;
- a tűzoltóság, valamint a létesítményben tartózkodók riasztási rendjét, a létesítmény elhagyásának módját;
- a tűz esetén a munkavállalók szükséges tennivalóit (tűzvédelmi berendezés kezelése, tűzoltás és mentés, rendfenntartás, technológiai folyamat leállítása, áramtalanítás stb.);
- a főbb veszélyforrások megnevezését (utalással a védekezési szabályokra);
- a létesítmény helyszínrajzát, szükség szerint az építmény, építményrész szintenkénti alaprajzait a tűzvédelmi szempontból fontos berendezések (eszközök), központi elzárók (kapcsolók) és a vízszerezési helyek, a kiürítési útvonalak és a helyiségek megengedett maximális befogadóképességének megjelölésével.

A tűzvédelmi szabályzathoz csatolni kell a tűzoltó készülékek nyilvántartási naplóját.

6.5.5. A kiürítés

A helyiségek, tűzszakaszok, építmények, szabadtéri tömegrendezvények kockázatbecslésének egyik eleme, a kiürítési számvetés. A számvetés célja, hogy a nevezett területek úgy legyenek megtervezve, kerüljenek kialakításra, hogy veszély esetén a veszélyeztetettek (ott tartózkodók) időben, épségben el tudják hagyni a veszélyes környezetet. A kiürítési számvetés tehát egy kockázatbecslés, amely megelőző intézkedést von maga után már a tervezés időszakában.

A veszélyeztetett terület elhagyására annyi idő áll rendelkezésre, amíg a tűz a környezetben tartózkodók testi épségére, életére veszélyt nem jelent. A kiürítés időtartama függ a veszélyeztetett terület méretétől, a tűzszakasz, épület vagy építmény tűzállósági fokozatától.

14. táblázat A kiűrités megengedett időtartama (forrás: 28/2011. BM rendelet 22. melléklet 1. táblázat)

A kiűrités megengedett tartama

	A	B	C	D	E
1	Kiűritési szakasz	Kiűritendő helység, tűzszakasz, építmény Megnevezése	A kiűrités megengedett időtartama (t_{meg}) I-V. tűzállósági fokozatba sorolt tűzszakaszból, épületből vagy építményből perc		
2			I.-II	III.	IV.-V.
3	Első szakasz t_1	Nagy forgalmú vagy tömegtartózkodásra szolgáló, valamint "A-B" tűzveszélyességi osztályba sorolt helységek.	1,5	1,0	0,8
4		Huzamos tartózkodásra szolgáló vagy "C-E" tűzveszélyességi osztályba sorolt helységek.	2,0	1,5	1,0
5		Egyszintes csarnok 1/. 2/, ha a belső térfogata	2,0	1,5	1,0
6		Legfeljebb 5000 m ³			
7		5001-10000 m ³ között			
8		10 001-20 000 m ³ között			
9		20 001-40 000 m ³ között			
10		40 001-80 000 m ³ között			
11		80 001- 160 000 m ³ között	4,5	4,0	–
11		160 000 m ³ felett	5,0	4,5	–
12	Második szakasz t_2	Nagy forgalmú vagy tömegtartózkodásra szolgáló, valamint "A-B" tűzveszélyességi osztályba sorolt tűzszakaszok, épületek.	6,0	5,0	1,5
13		Huzamos tartózkodásra szolgáló vagy "C-E" tűzveszélyességi osztályba sorolt tűzszakaszok, épületek.	8,0	6,0	2,5
14		Szabadtéri rendezvények veszélyeztetett területei	4,0		

Csak akkor, ha leglább két közvetlenül a szabadba nyíló kijárati ajtókkal és hatásos hő- és

1/ füstelvezetővel rendelkezik.

Az "A" és "B" tűzveszélyességi osztály esetén a megengedett kiűritési időtartamot

2/ 25 %-kal csökkenteni kell.

A kiűrités időtartamának számításakor figyelembe kell venni az adott épületben tartózkodó személyek számát, ez a használat jellegétől függően eltérő lehet.

15. táblázat A kiűréshez számításba vett személyek (forrás: 28/2011 BM rendelet 22. melléklet 3. táblázat)

	Rendeltetés	Fő/m ² , egyéb	Megjegyzés
1	Gépkocsi parkoló terület	1 fő/gépkocsi	Ha a tárolt gépjárművek használói jellemzően a hozzá tartozó épület használóiból állnak, az épületben tartózkodók létszámához a parkoló létszámát nem kell hozzáadni
2	Lakás	4 fő/lakás	A létszám figyelembe veszi azon esetet, amikor a normál használattól eltérő tevékenység folyik a lakásban, (házibuli, rendezvény) mely a tényleges lakószám növekedésével jár
3	Iroda	1 fő/minden megkezdett 6 m ²	Nagyteres irodáknál is érvényes fajlagos létszám
4	Tárgyalók	1 fő/3 m ²	Ha a tárgyalók használói jellemzően a hozzá tartozó épület használóiból állnak, az épületben tartózkodók létszámához csak a tárgyalóknál figyelembe vett létszám felét kell hozzáadni
5	Bevásárló központok, raktárházak, üzletek	1 fő/5 m ²	Valamennyi, a vásárlók által használt térrész alapterületét számításba kell venni, különösen az eladótereket és a közlekedőket. A vizes helyiségeket és a kizárólag raktározásra szolgáló területeket figyelmen kívül lehet hagyni.
6	Előcsarnokok általában	2 fő/1 m ²	különösen stadionok, színházak, középületek esetén A tűzszakasz vagy épület befogadóképességéhez legalább a fenti létszám felét szükséges figyelembe venni
7	Fekvőbeteg ellátó egészségügyi létesítmények helyiségei, emeletei, tűzszakaszai, épületei	A betegágyszám kétszerese	A fajlagos mutatóba a betegek mellett a látogatók és az intézmény dolgozói is beletartoznak
8	Kiállítóterek, (múzeum, kiállítás, galéria) kiállító helyiségei	1 fő/2 m ²	A megadott adat a legkedvezőtlenebb, ülőhely nélküli elrendezésre vonatkozik
9	Éttermek és többcélú termek	1 fő/1,5 m ²	A látogatók rendelkezésére álló, a rögzítetten beépített bútorokkal csökkentett nettó hasznos alapterület
10	Diszkók, popkoncertek, szabadtéri tömegrendezvények ülőhelyek nélkül	4 fő/ m ²	
11	Lelátó tribünök állóhellyel	4 fő/ m ²	A közlekedőátjárók nélkül
12	Templomok, vallási létesítmények rendezvényterei	Ülőhelyek + 1 fő/1 m ²	Az ülőhelyek közötti közlekedőkön és a karzaton is tartózkodást feltételezve
13	Uszodák, élményfürdők, gyógyfürdők medenceterei	1 fő/3 m ²	Valamennyi, a közönség által szabadon használt terület és vízfelület figyelembe vételével

A kiűrés során a személyek mozgása a kiűrés útvonalon történik. A mozgás sebessége a haladási sebesség függ a mozgás irányától. A vízszintes haladás sebessége a legnagyobb. Ennél kisebb a lépcsőn lefelé való haladás és a leglassúbb a lépcsőn felfelé történő haladás. Az építmény elhagyásának időtartamát befolyásolja a nyílászárók (ajtók) szélessége. a keskenyebb ajtóknak kisebb az átbecsátóképessége.

16. táblázat Kiürítési sebességek (forrás: 28/2011. BM rendelet 22. melléklet 2. táblázat)

Kiürítési sebességek

	A	B	C	D
1	A helységben vagy a veszélyeztetett területen egy főre jutó alapterület (m ²)	Vízszintes haladási sebesség (m/min)	Haladás lépcsőn (m/min)	
2			lefelé	fölfelé
3	1-ig	16	10	8
	1 felett 25-ig	30	20	15
	25 felett	40	20	15

Az építmény, tűszakasz, szabadtéri tömegrendezvény kiürítése több szakaszban történik. A kiürítés első szakaszában a veszélyeztetett helyiségből, helyiségcsoportból távoznak a személyek. A kiürítés második szakaszában történik a veszélyeztetett tűszakasz, építmény, vagy a szabadtéri tömegrendezvény területének kiürítése. A kiürítés megengedett időtartamát az első és második szakasz együttes időtartama nem haladhatja meg.

A kiürítés időtartamának számítása:

Az első szakasz számítása az útszakaszok hossza és az ajtók átbecsátó képessége alapján, a tűszakasz, létesítmény helyiségeire történik.

A kiürítés időtartama az útszakaszok hossza alapján:

$$\sum_{i=1}^n \frac{s_{i1}}{v_i} \leq t_{1meg}$$

ahol:

s_1 = útszakasz hossza (m)

v_1 = haladási sebesség (m/min)

t_{1meg} = kiürítés megengedett időtartama (min)

A kiürítés időtartama az ajtó átbecsátó képessége alapján:

$$t_{1b} = \frac{N_1}{KX_1} < t_{1meg}$$

ahol:

N_1 = kijáratonként eltávolítandó személyek száma (fő)

X_1 = ajtó szélesség (m)

K = a kijárat átbecsátó képessége 41.7 fő/m/min

A kiürítés második szakaszának számítása a menekülési útvonalak hossza, a lépcsők, a szabadba, valamint másik tűszakaszba, füstmentes lépcsőházba vagy a tűzvédelmi hatóság engedélyével erre a célra kijelölt térbe, tetőfödémre vezető ajtók átbecsátó képessége alapján történik.

A kiürítés időtartama az útvonalak hossza alapján:

$$t_{2a} = t_{1ma} + \sum_{i=1}^n \frac{S_{i2}}{V_{ia}} \leq t_{2meg}$$

ahol:

t_{2a} = a kiürítési időtartama a kijáratról legtávolabb lévő helyiség útvonalhossza alapján (min),

t_{1ma} = a kiürítés első szakaszában számított kiürítési időtartamok közül a legnagyobb (min)

S_{i2} = annak a helyiségnek a legtávolabbi kijáratától a szabadba vezető kijáratig vett útvonalainak együttes hossza az úttengelyen mérve, amely a t_{1ma} -val együttesen a legnagyobb t_{2a} értéket adja (m)

V_{ia} = számításba vett útvonalon a haladási sebességek (m/min),

t_{2meg} =a kiürítés második szakaszára megengedett időtartam (min)

A kiürítés időtartama a lépcsők vagy a menekülési útvonal legszűkebb keresztmetszete (a menekülési útvonal legkisebb szabad szélessége) alapján:

$$t_{2b} = t_{y1} + \frac{N_2}{Kx_2} + \sum_{i=1}^n \frac{S_{i3}}{V_i} \leq t_{2meg}$$

ahol:

t_{2meg} = kiürítés megengedett időtartama (min)

N_2 = a lépcsőn eltávolítandó személyek száma (fő)

K = a lépcső átbecsátóképessége (41,7 fő/m/min)

X_2 = a lépcső szélessége (m)

S_{i3} = a lépcső hossza (m)

V_i = haladási sebesség (m/min)

A kiürítés időtartama a szabadba vezető ajtók, valamint a szabadtéri tömegrendezvény veszélyeztetett területének kijáraitának átbecsátóképessége alapján:

$$t_{2c} = t_{y2} + \frac{N_3}{Kx_3} \leq t_{2meg}$$

ahol:

t_{2meg} = kiürítés megengedett időtartama (min)

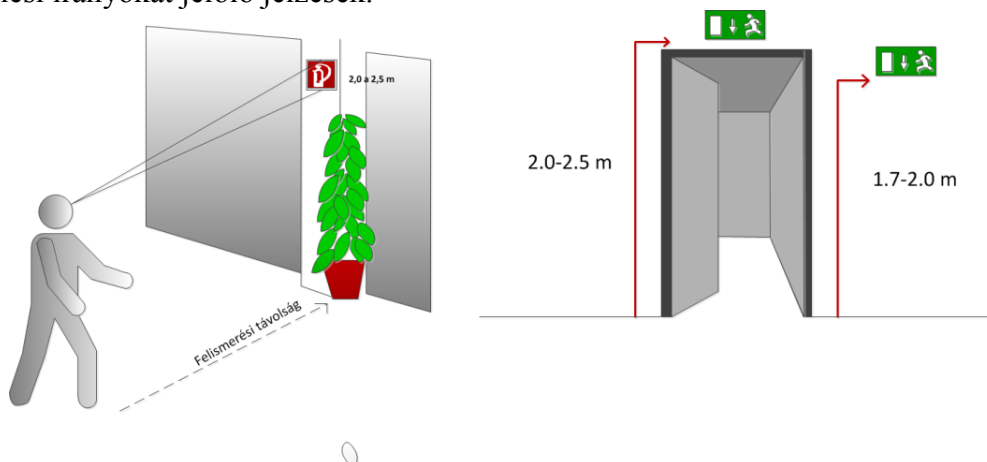
N_3 = eltávolítandó személyek száma (fő)

K = ajtók átbecsátó képessége (41,7fő/m/min)

X_3 =a kijárat nyílásszélessége (m)

t_{y2} = a szabadba vezető ajtó eléréséhez szükséges idő (min)

A helyiségeket, tűszakaszokat, építményeket, szabadtéri tömegrendezvényeket úgy kell tervezni, kialakítani, hogy a kiürítés megengedett időtartamán belül lehessen az ott tartózkodó személyeknek azokat elhagyni. A kiürítést segítik a tűzoltó készülékek helyét, illetve a menekülési irányokat jelölő jelzések.



31. ábra Jelzések elhelyezése (forrás: 28/2011. BM rendelet 21. melléklet 1. ábra)

6.5.6. Tűzvédelmi oktatás, tűzvédelmi szakvizsgák, alkalomszerű tűzveszélyes tevékenység

A tűzvédelmi oktatás kockázatcsökkentő intézkedésnek minősül.

Minden munkavállalót munkába lépés előtt tűzvédelmi oktatásban kell részesíteni. A tűzvédelmi oktatás tartalmazza:

- általánosságban a tűzvédelmi szabályok ismertetését,
- a tevékenységet érintő szabályokat,
- a tűzjelzés módját,
- a tűzoltó készülékek kezelését,
- a munkavállalók tűz esetén szükséges feladatait,
- a tűzvédelmi szabályzat tartalmát a vonatkozó mértékben,
- a tűzriadó terv ismertetését.

Meghatározott időközönként (általában 1 év) a munkavállalókat ismétlődő oktatásban kell részesíteni.

Soron kívüli oktatást kell tartani lényeges szabályváltozás esetén, illetve tüzeset után közvetlenül.

Egyes tűzveszélyes munkaköröket betöltő munkavállalók a tűzvédelmi oktatáson felül külön tűzvédelmi szakvizsgára felkészítő oktatásban részesülnek, és tűzvédelmi szakvizsgát tesznek. A tűzvédelmi szakvizsgára kötelezett munkaköröket a tűzvédelmi szakvizsgára kötelezett foglalkozási ágakról, munkakörökről, a tűzvédelmi szakvizsgával összefüggő oktatásszervezésről és a tűzvédelmi szakvizsga részletes szabályairól szóló 45/2011. (XII. 7.) BM rendelet tartalmazza. E szerint az alábbi munkaköröket betöltőknek kell tűzvédelmi szakvizsgát tenniük:

1. Hegesztők és az építőipari tevékenység során nyílt lánggal járó munkát végzők.
2. Az „A” és „B” tűzveszélyességi osztályba sorolt anyagoknak bármely időpontban 300 kg tömegmennyiséget meghaladó mennyiségű tárolását vagy 100 kg tömegmennyiséget meghaladó mennyiségű ipari vagy szolgáltatás körébe tartozó feldolgozását, technológiai felhasználását végzők.
3. Éghető gáz lefejtését, töltését, kiszolgálását, továbbá autógáz kiszolgálását végzők.
4. Tűzgátló nyílászáró-szerkezetek beépítését, javítását, karbantartását végzők.
5. Tűzoltó-vízforrások felülvizsgálatát végzők.
6. Pirotechnikai szakbolti eladók, raktárkezelők, terméküzemeltetők, anyag- és termékgyártás-vezetők.
7. Tűzoltó készülékek karbantartását végzők.
8. Beépített tűzjelző berendezések kivitelezését, karbantartását, javítását, telepítését, felülvizsgálatát végzők.
9. Beépített tűzoltó berendezések kivitelezését, karbantartását, javítását, telepítését, felülvizsgálatát végzők.
10. Beépített tűzjelző berendezéseket tervezők, a kivitelezésért felelős műszaki vezetők, valamint az üzembe helyező mérnökök.
11. Beépített tűzoltó berendezéseket tervezők, a kivitelezésért felelős műszaki vezetők, valamint az üzembe helyező mérnökök.
12. Tűzállóságot növelő bevonati rendszerek alkalmazását, karbantartását végzők.
13. Beépített hő- és füstelvezető rendszerek telepítését, javítását, karbantartását végzők.

A tűzvédelmi szakvizsga bizonyítvány a kiállításától számított 5 évig érvényes.

Alkalomszerű tűzveszélyes tevékenység csak az elrendelő írásos engedélyével, írásban meghatározott feltételek alapján szabad végezni. Az írásos engedélynek tartalmaznia kell a tevékenység időpontját, helyét, leírását, a munkavégző nevét és – tűzvédelmi szakvizsgához kötött munkakör esetében – a bizonyítvány számát, valamint a vonatkozó tűzvédelmi szabályokat és előírásokat. Az alkalomszerű tűzveszélyes tevékenység szabályait az OTSZ 568.§ tartalmazza.

Ellenőrző kérdések a 6. fejezethez:

1. Sorolja fel a kockázatértékelés lépéseit!
2. A veszélyek azonosítása során a munkahely mely tényezőit vizsgálják?
3. Sorolja fel a veszélyeztetettek csoportjait!
4. Mit tartalmaz a kockázatértékelésről készült dokumentum?
5. Mi a célja a nem megszüntethető kis és közepes kockázatokra tett intézkedéseknek?
6. Mi alapján történik a kockázatértékelés során a veszélyes üzemek azonosítása?
7. Egy gazdálkodó egység vidéki üzemében a gyártáshoz szükséges 100 t metanolt, és 8 t fluort használnak. Ezen felül 2 t cseppfolyós oxigént, és 40 t cseppfolyós földgázt tárolnak raktárban. Melyik kategóriába tartozik az üzem?
8. Egy „C” tűzveszélyességi osztályba sorolt üzemcsarnokban műszakonként 240 fő dolgozik. Az üzemcsarnoknak egy kijárata van, az ajtó nyílása 1,5 m. A szabadba vezető ajtó eléréséhez szükséges idő 1 perc. Mennyi az üzemcsarnok kiürítésének megengedett ideje és ki tudnak-e menekülni a megengedett időtartamon belül a dolgozók a csarnokból?
9. Rész-e a tűzriadó tervnek a tűzoltó készülékek nyilvántartási naplója?
10. Egy több tűzszakaszból álló építmény tűzszakaszai közül „A” tűzveszélyességi osztályba tartozik 14%, „B” tűzveszélyességi osztályba tartozik 27%, „C” tűzveszélyességi osztályba tartozik 10%, „D” tűzveszélyességi osztályba tartozik 49%. Melyik tűzveszélyességi osztályba kell sorolni az építményt?

7. A biztonságtudomány társadalmi vonatkozásai

7.1. A biztonság szerepének felismerése

A társadalmak változása együtt jár a gazdasági változásokkal. A változó gazdasági és szociális körülmények **új technológiák alkalmazását teszik szükségessé. Ez kihat a munkahelyekre, a munkahelyi folyamatokra ugyanúgy, mint a munkáltatókra és munkavállalókra.** Ennek következtében a munkahelyeken mindig újabb veszélyek, kockázatok jelentkeznek. A munkahelyi biztonságot és egészségvédelmet folyamatosan a kihívásoknak megfelelően magas szinten kell tartani.

A munkahelyi egészségvédelemmel és biztonsággal kapcsolatos jogok alapidokumentumának az Európai Szociális Karta (Torinó 1961.) tekinthető.

- „minden dolgozónak joga van az egészséges és biztonságos munkafeltételekhez,
- a gyermekeknek és fiataloknak különleges védelemre van joguk azokkal a fizikai és morális veszélyekkel szemben, amelyeknek ki vannak téve,
- a dolgozó nőknek anyaság esetén és a többi dolgozó nőnek a megfelelő esetben munkájuk során joguk van különleges védelemhez.”

7.2. Az Európai Unió szándék

Az Európai Unióban évente 4,9 millió azoknak a munkahelyi baleseteknek a száma, ahol a munkavállaló 3 napot meghaladóan van távol a munkától. Ez költségekkel jár mind a vállalkozás, mind pedig a nemzetgazdaság részéről. A munkabalesetekből, egészségkárosodásokból származó költségek Európai Unió átlagban meghaladják az adott ország bruttó nemzeti termék (GNP) 2,6- 3,8%-át.

Az Európai Unió azon államaiban, ahol a munkahelyi biztonság és egészségvédelem kevésbé fejlett, a GDP nagyobb hányadát kénytelenek költeni a munkabalesetekből, egészségkárosodásból származó költségekre, mint azokban az országokban, ahol a munkahelyi biztonság és egészségvédelem javítására törekednek. Ezek a kiadások, mivel jelentős forrásokat vonnak el más területektől, csökkentik a versenyképességet és a nemzeti hatékonyságot.

Éppen ezért a munkahelyi biztonság és egészségvédelem az Európai Unió foglalkoztatási és szociális politikájának egyik legfontosabb eleme.

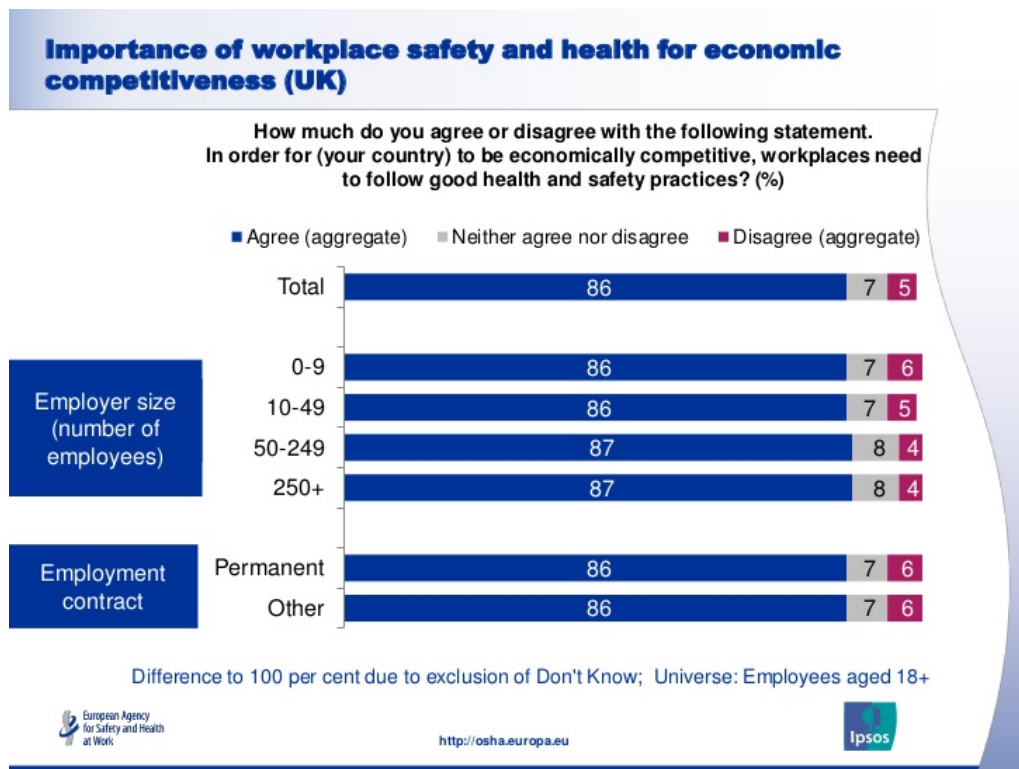
Az Európai Munkahelyi Biztonsági és Egészségvédelmi Ügynökség (EU OSHA) kampányokban hívja fel a figyelmet arra, hogy milyen fontos szerepe van a dolgozók biztonságának és egészségének Európa társadalmi és gazdasági stabilitásában, és növekedésében. Az EU OSHA alaptevékenysége:

- Biztonságosabb, egészségesebb és termelékenyebb munkavégzési helyek Európában;
- A kockázat-megelőzés kultúrájának népszerűsítése;
- Az európai munkakörülmények javítása;
- Normák kialakítása;
- Oktatási, képzési segítségnyújtás;
- Információs tevékenység.

Az EU OSHA web elérhetősége: <https://osha.europa.eu/hu>

Az EU OSHA 2012-ben Pán-európaiközvélemény-kutatást végzett a foglalkoztatás biztonságára és az egészségvédelemre vonatkozóan. A kutatás egyik kérdése volt, hogy „Mennyire ért egyet, vagy nem ért egyet azzal az állítással, hogy az adott ország gazdasági

versenyképességének biztosításához a munkahelyeknek be kell tartaniuk a bevált biztonsági és egészségvédelmi eljárásokat?” A kérdésre adott válaszok megoszlása a **32** látható.



32. ábra Kérdésre adott válaszok (forrás: EU OSA Pán-európai közvélemény-kutatás a foglalkoztatás biztonságára és az egészségre vonatkozóan 2012)

7.3. A biztonság és a gazdaság kapcsolata

Az Európai Parlament a munkahelyi egészségvédelemmel és biztonsággal kapcsolatos állásfoglalásában megállapítja, hogy a legversenyképesebb gazdaságok munkahelyi egészségvédelmi és biztonsági (munkavédelmi) statisztikái a legjobbak, és a magas szintű egészségvédelem és biztonság a szociális biztonsági megtakarítások és a nagyobb termelékenység szempontjából pozitív hatást gyakorol az állami költségvetésre. Összefüggés áll fenn a munkahelyi egészségvédelem és biztonság szintjének minősége és a pénzügyi teljesítmény között.

Az egészség és a biztonság védelme nem csupán a munkavállalók termelékenységéhez, teljesítményéhez és jólétéhez járul hozzá, hanem a gazdaság és a társadalom egésze számára is megtakarításokat eredményez.

A vállalatok termelékenységét a technológia fejlettségén, munkavállalók felkészítésén, a munkaszervezés és egyéb termelékenység ösztönző forrásokon kívül a hiányzások száma, munkahelyi balesetből eredő termelékenyséscsökkenés, a munkavállalók fluktuációja, motiváltsága, a munkahelyi egészség és biztonságvédelem is befolyásolja.

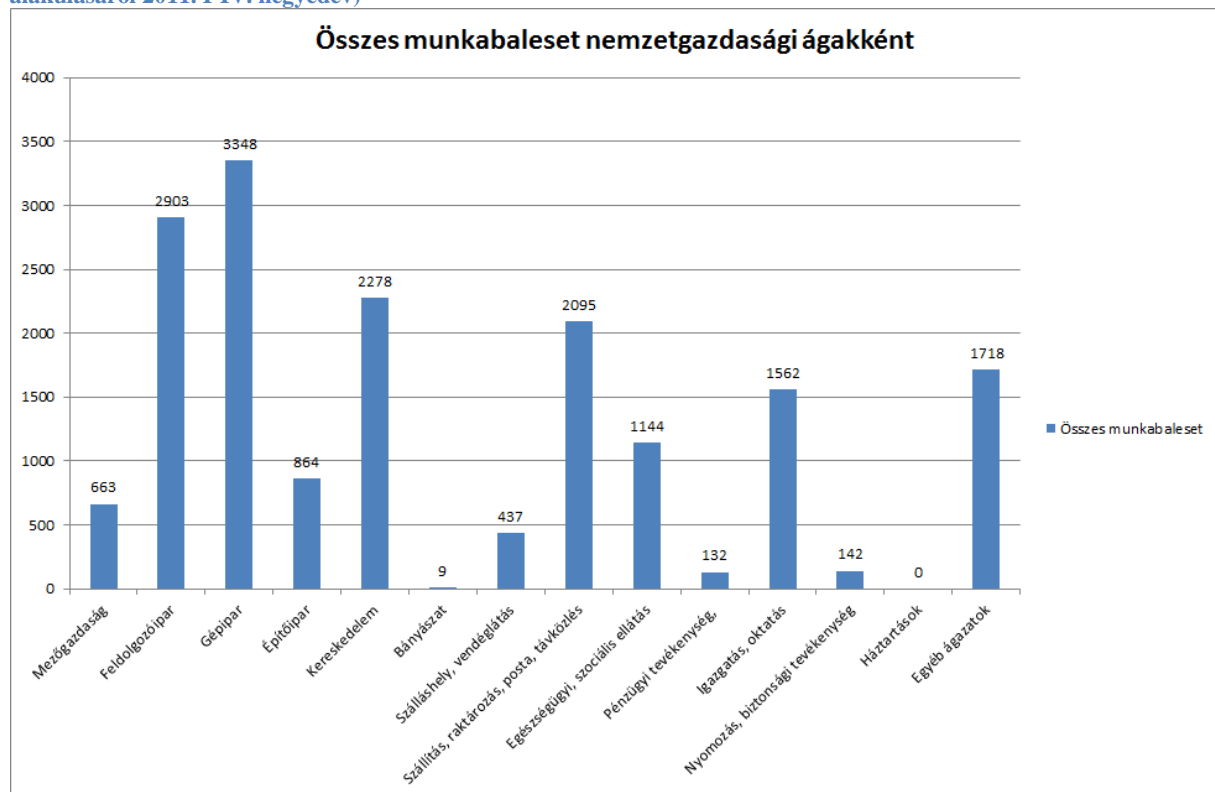
Az Európai Munkahelyi Biztonsági és egészségvédelmi Ügynökség szerint:

A jó munkahelyi biztonság és egészségvédelem hatással van a nemzeti versenyképességre és termelékenységre azáltal, hogy:

- növeli a munkaerő rendelkezésre állását és részvételét, mivel csökkenti azok számát, akik idő előtt mennek nyugdíjba vagy munkahelyi sérülések vagy megbetegedések miatt nem tudnak dolgozni,

- csökkenti a sérülések és a betegségek társadalmi költségeit, azaz a GDP kisebb részét kell a munkaképtelen emberek egészségügyi ellátására költeni,
- növeli az emberek által munkával töltött időt, részben azért, mert csökkenti azok számát, akik családtagjaik gondozása érdekében kénytelenek távol maradni munkahelyüktől,
- növeli az idősebb munkavállalók foglalkoztatásban maradásának lehetőségét,
- növeli a termelékenységet, mivel hatékonyabb munkamódszerek és technológiák alkalmazására ösztönöz.

17. táblázat A munkabalesetek megoszlása nemzetgazdasági áganként (forrás: NMH Tájékoztató a munkabalesetek alakulásáról 2011. I-IV. negyedév)



A mezőgazdasági ágazatban, a kis gazdaságokban a létesítmények elhanyagoltak, a gépek elhasználódtak. Az újonnan beszerzett gépekre a külföldi gyártó biztosítja a garanciális és szerviz tevékenységet. A külföldről egyénileg behozott, vagy meglévő elavult gépek javítása nem megoldott. A megfelelő szervizhálózat hiánya, a magas javítási költségek a biztonságos üzemeltetést veszélyeztetik.

A vegyipari ágazatban egyidejűleg van jelen az elavult és a korszerű műszaki megoldás. Az elavult műszaki megoldások eredményezik a balesetek jelentős részét. Ezek közül kiemelkednek a manuális beadagolás, folyamatos mintavétel.

A faipari nagyüzemi vállalkozások száma csökken. A kisvállalkozások üzemi épületeinek állaga sok esetben nem kielégítő. A szakmunkás hiányt pótló betanított munkások nem ismerik a biztonsági előírásokat. A famegmunkáló gépek elavultak, dokumentációjuk hiányos, vagy hiányzik az időszakos felülvizsgálatokat nem végeztetik el.

Az építőipar annak ellenére, hogy a bekövetkezett munkabalesetek száma arányaiban nem magas, a balesetek súlyosságát tekintve a legveszélyesebb nemzetgazdasági ágazat. A baleseteket előidéző legfőbb ok, a zuhanás elleni védelem hiánya. A generál kivitelezést végző cégek a munkát javarészt alvállalkozókkal végeztetik, akik az olcsóbb, biztonságra kevésbé figyelő technológiát választják. Sok esetben nem rendelkeznek egészségvédelmi és biztonsági tervvel.

A kereskedelem területén a nagy kereskedelmi hálózatokban – bevásárló központokban – létesített munkahelyek biztonságosak. A nagyszámú munkabaleset a raktározási technológia hiányosságai, az állvány-szerkezetek sérülése, deformációja miatt, és anyagmozgatás közben történik.

A közlekedési ágazatban a vasút területén a vasúti pálya, berendezések és járműpark karbantartása jelentősen elmaradt. A munkavállalók számának csökkentése kedvezőtlenül hatott a technológia, üzemeltetés biztonságára. A közúti személy- és teherszállítás területén a járműpark műszaki és biztonsági állapota jó. A járműjavító és karbantartó műhelyekben a villamos kézi lámpák mechanikai sérülés elleni védelmének hiánya, vagy a szerelőknak beesés elleni védelmének elmulasztása vezet munkahelyi balesetekhez.

Az erdőgazdálkodás, fakitermelés területén az erdőgazdaságtól független vállalkozók dolgoznak. A vágásterületeket nem jelölik meg a figyelemfelhívó, veszélyt jelző táblákkal. A kitermelt fát nem az előírásoknak megfelelően tárolják. A fadóntás során bekövetkezett súlyos munkabalesetek a vágás-szervezési tervek el nem készülte, vagy hiányosságai miatt, illetve a védőeszköz viselés elmulasztásából adódnak.

A kisebb kereskedelmi egységekben a balesetek jellemző oka a szűkös raktárak, tárolóhelyek, valamint a közlekedő utak és villamos kezelőhelyek eltorlaszolása. A munkabalesetek nagy része az egyéni védőeszközök hiányából, illetve a belső utasítások elmulasztásából, nem ismeréséből adódik.

A nyomda és papíripari ágazatban a munkabalesetek többsége a kiegészítő tevékenységekhez (anyagmozgatás, közlekedés) kötődik.

Az oktatás, egészségügy, szociális ellátás területén jellemző, hogy az alapfokú oktatási intézmények pénzühiánnyal küszködnek, a felújításokra a fenntartó pénzügyi lehetőségei szerint kerül sor. A felsőfokú oktatásban szintén forráshiány jelentkezik. Az intézmények által foglalkoztat munkavédelmi szakemberek munkája sok esetben alacsony hatékonyságú. Ennek oka a szervezetben elfoglalt helyük. Az intézmények a kockázatértékelést, egyéni védőeszközök juttatás belső rendjét elkészítik, a tevékenységükhöz szükséges védőeszközt azonban nem minden esetben tudják biztosítani. Magas a munkabalesetek száma az egészségügyi intézményekben is. Jellemző munkabalesetek a betegápolás közben (pl. beteg megemlése) keletkezett izomhúzódások, idegbecsípődések, továbbá a fecskendőtü okozta szúrás.

18. táblázat A munkabalesetek alakulása gazdálkodási formák szerint (forrás: NMH Tájékoztató a munkabalesetek alakulásáról 2011. I-IV. negyedév)

Gazdálkodási forma	2011. I-IV. negyedév					
	Összes munkabaleset	Összes munkabalesetből				
		halálos	súlyos csonkulás	egyéb súlyos	súlyos összesen	csonkulásos összesen
Jogi személyiségű gazdasági társaság	13504	58	24	38	120	157
Szövetkezet	104	1	0	0	1	0
Szociális és iskola szövetkezet	8	1	0	0	1	0
Egyéb jogi személyiségű vállalkozás	65	0	0	0	0	0
Közjegyzői iroda	3	0	0	0	0	0

Gazdálkodási forma	2011. I-IV. negyedév					
	Összes munkabaleset	Összes munkabalesetből				
		halálos	súlyos csonkulás	egyéb súlyos	súlyos összesen	csonkulásos összesen
Jogi személyiség nélküli gazdasági társaság	351	2	3	2	7	10
Jogi személyiség nélküli egyéb vállalkozás	14	0	0	0	0	1
Egyéni vállalkozás	177	9	1	2	12	5
Központi költségvetési szerv és intézménye	836	0	0	5	5	0
Helyi, kisebbségi önkormányzati költségvetési szerv és intézménye	1671	2	2	1	5	12
Társadalombiztosítási költségvetési szerv	11	0	0	0	0	0
Köztisztviselői költségvetési szerv	4	0	0	0	0	0
Országos kisebbségi önkormányzati költségvetési szerv	1	0	0	0	0	0
Helyi kisebbségi önkormányzat	3	0	0	0	0	0
Költségvetési rend szerint gazdálkodó, központi költségvetési körbe tartozó szerv	1	0	0	0	0	0
Költségvetési rend szerint gazdálkodó, önkormányzati költségvetési körbe tartozó szerv	1	0	0	0	0	0
Párt	1					
Egyesület	28	1	0	0	1	0
Szakszervezet, munkavállalói érdekképviselő	1	0	0	0	0	0
Köztisztviselő	5	0	0	0	0	0
Egyház, egyházi intézmény	117	0	0	0	0	1
Alapítvány	37	1	0	0	1	0

Gazdálkodási forma	2011. I-IV. negyedév					
	Összes munkabaleset	Összes munkabalesetből				
		halálos	súlyos csonkulás	egyéb súlyos	súlyos összesen	csonkulásos összesen
Nonprofit korlátolt felelősségű társaság	25	0	0	0	0	0
Nonprofit részvénytársaság	5	0	0	0	0	0
Magánbiztosítás	1	0	0	0	0	0
Egyéb, jogi személyiségű nonprofit szervezet	117	1	0	0	1	2
Lakásszövetkezet	4	0	0	0	0	0
Jogi személyiség nélküli nonprofit szervezet	1	0	0	0	0	0
Társasház	2	0	0	0	0	0
Állami gazdálkodó szervezet	1	0	0	0	0	0
Közös vállalat	9	0	0	0	0	0
Oktatói munkaközösség	1	0	0	0	0	0
Művészeti alkotóközösség	3	0	0	0	0	0
Közhasznú társaság	140	0	0	0	0	1
Egyes jogi személyek vállalata	1	0	0	0	0	0
Egyéni (nem piaci) gazdasági tevékenység	2	0	0	0	0	0
Alap	6	0	0	0	0	0
Egyéb adóalany	14	4	0	0	4	1
Összesen	17295	80	30	48	158	190

A munkabalesetek száma jelentős eltéréseket mutat a gazdálkodási formák vonatkozásában. A balesetek túlnyomó többsége a jogi személyiségű gazdasági társaságoknál jelentkezik. Kiemelkedően nagy számban fordul elő munkahelyi baleset a helyi önkormányzatok költségvetési szerveinél és intézményeinél. Ugyanez tapasztalható a központi költségvetési szerveknél és intézményeknél. Nem hanyagolható el az előforduló munkabalesetek száma a jogi személyiség nélküli gazdasági társaságok esetében sem.

7.4. A biztonság és a gazdaság versenyképességének összefüggései

7.4.1. A biztonságos munkafeltételek

Az eredményes gazdasági tevékenység alappillére, hogy a munkavállalók biztonságos körülmények között végezzék tevékenységüket akár a termelői szférában, akár a

szolgáltatásban, vagy a nemzetgazdaság más területein vannak foglalkoztatva. A biztonságos munkafeltételek a munkahelyek megfelelő kialakításával érhetőek el. Éppen ezért a munkahelyek kialakításánál figyelembe veszik a munkavédelmi követelményeket.

Az Európai Unió munkavédelmi törvénye a 98/391 EGK számú keretirányelv. A korábbi álláspontokhoz képest előremutató, hogy együtt kezeli a munkahelyi biztonságot és az egészséget.

A munkahelyekről szól a 98/654 EGK számú irányelv, ami az első egyedi irányelv volt. Az irányelv a munkavállalók fokozottabb biztonsága és egészségének megőrzése céljából a munkahelyekre vonatkozó minimális biztonsági követelményeket tartalmazza. Az irányelv két mellékletet tartalmaz. Az egyik a meglévő, a másik az új munkahelyek előírásaival foglalkozik. A munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjét hazai vonatkozásban a 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelet fogalmazza meg. A rendelet figyelembe veszi az Európai Unió irányelveit.

A rendelet meghatározza, hogy a munkáltató köteles új munkahely létesítésekor elvégezni a kockázatbecslést, és megfelelő védőintézkedéseket tenni, hogy a munkahely kialakítása megfeleljen a biztonsági és egészségvédelmi előírásoknak.

A munkáltató kötelessége, hogy megtegye a megfelelő védőintézkedéseket baleset, tűz, illetve egyéb veszély esetén. A védőintézkedések közé tartozik az elsősegélynyújtásról való gondoskodás is.

A munkáltató felelős, hogy:

- a munkahelynek használt épület megfelelő szilárdságú legyen,
- a villamos berendezések ne okozzanak tűz-és robbanásveszélyt,
- a munkavállalók védve legyenek a villamos veszélyekkel szemben,
- a munkahely feleljen meg a munkaegészségügyi ergonómiai szempontoknak,
- a munkahelyeket, berendezéseket rendszeresen takarítsák.

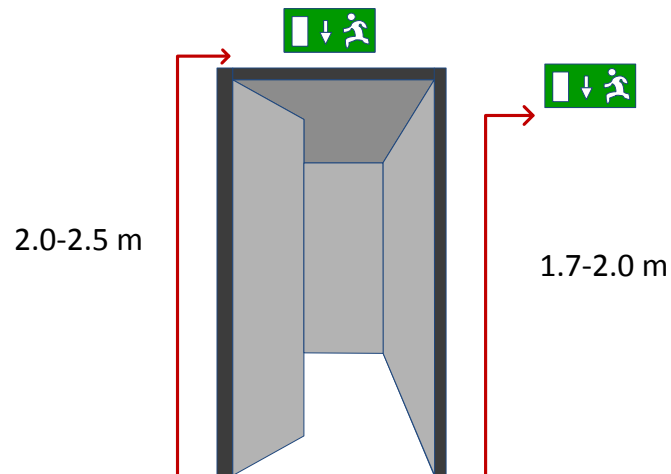
A munkáltató feladata az egészséget, biztonságot veszélyeztető hibák elhárítása. Felelős a veszélyjelző biztonsági berendezések működéséért, annak ellenőrzéséért. A munkavállalók és munkavédelmi képviselők tájékoztatásáért a tervezett munkavédelmi intézkedésekről. A munkáltató köteles gondoskodni arról is, hogy technológiai célra az „Emberben bizonyítottan rákkeltő vegyi anyagok” (ún. 1. kategóriás anyagok) és az „Emberben valószínűleg rákkeltő vegyi anyagok” (ún. 2A kategóriás anyagok), továbbá olyan készítmények, amelyek előbbiek szerinti anyagtartalma nagyobb, mint 1%, csak akkor legyenek megválaszthatók, ha más, kevésbé veszélyes anyagokkal nem helyettesíthetők.

A biztonságos munkahelyek kialakításakor az alábbi, a 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendeletben megfogalmazott szempontokat veszik figyelembe:

Menekülési utak és vészkijáratok

- menekülési utakat és a vészkijáratokat szabadon kell hagyni, azoknak a lehető legrövidebb úton a szabadba vagy valamely biztonságos területre kell vezetniük,
- kialakításuk, megjelölésük és állapotuk biztosítsa, hogy a munkavállalók gyorsan és biztonságosan el tudják hagyni a munkahelyeiket, illetve gyorsan ki lehessen őket menteni,
- a vészkijáratok és a hozzájuk vezető útvonalak számát, méretét, az ott tartózkodó személyek legnagyobb létszámából kiindulva kell megtervezni,
- a vészkijáratok ajtaja csak a menekülés irányába nyílhat, lezárni, rögzíteni tilos,
- vészkijárat céljára toló- vagy forgóajtó nem alkalmazható.
- a vészkijáratok útjait és kiáratokat jelzésekkel kell ellátni,
- a vészkijáratok ajtókat nem szabad kulcsra zárni,

- a vészkijáratok útvonalaikat és ajtókat olyan vészvilágítással kell ellátni, hogy áramkimaradás esetén is biztosítsa a szükséges megvilágítást.



33. ábra Menekülésre vonatkozó jelzések elhelyezésének követelményei (forrás: szerző)

Tűzjelzés és tűzoltás előírásai:

A munkahelyeket tűz oltására alkalmas készülékekkel, illetve jogszabályokban meghatározott esetekben tűzérzékelő, jelző- és riasztó berendezésekkel kell ellátni. A tűzoltó készülékeket úgy kell elhelyezni, hogy könnyen hozzáférhetők legyenek. (lásd 6.5.2)



34. ábra Telepített tűzérzékelő és jelző berendezés (forrás: szerző)

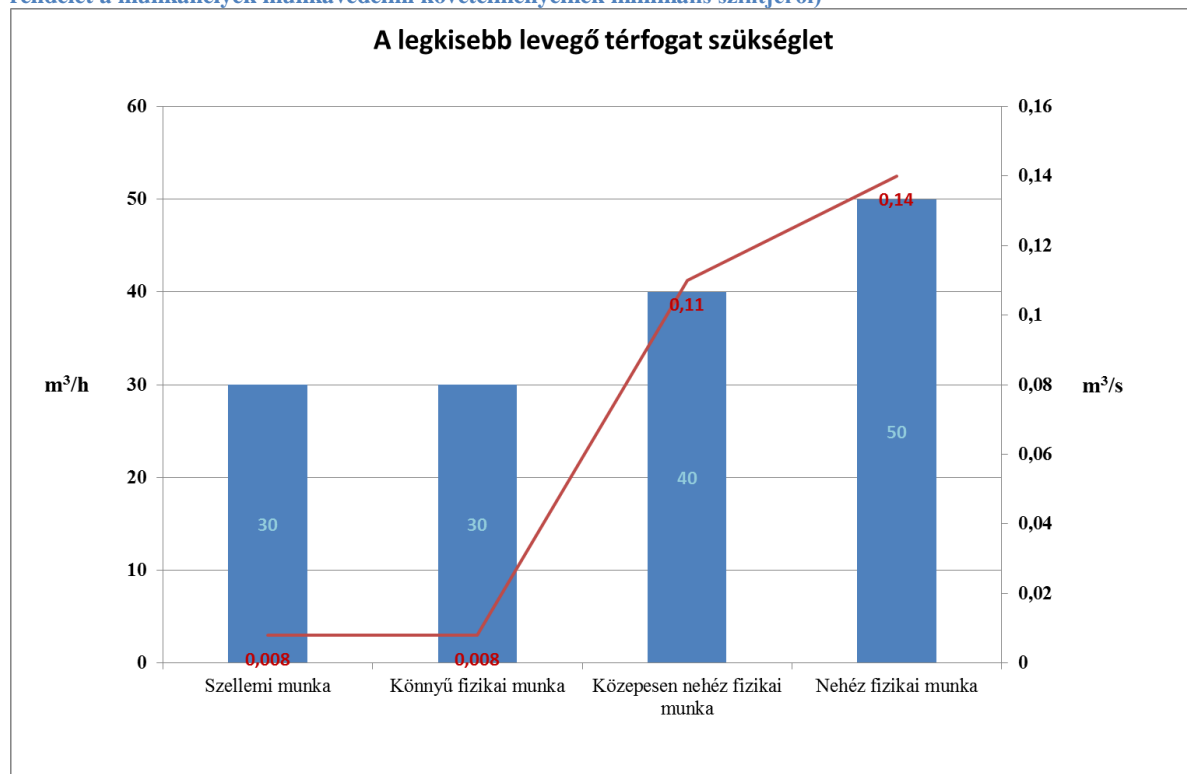
Munkahelyi hulladékkezelés:

- a kommunális szilárd hulladékot 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 kijelölt tárolóhelyre naponta be kell gyűjteni, és legalább hetente kétszer el kell szállítani,
- a tárolóhelyen lévő hulladék nem szennyezheti a környezetet, a tárolóhely legyen tisztántartható és szállító járművel megközelíthető,
- a hulladék gyűjtésére szolgáló tartályokat naponta, a tárolóhelyeket, illetve környezetüket legalább hetente két alkalommal kell tisztítani és fertőtleníteni,
- a veszélyes hulladékot, termelési szennyvizet külön jogszabály előírásai szerint kell kezelni.

Munkahelyek szellőztetése

A munkahelyekre a levegő szennyezettsége, illetve elhasználódása miatt friss levegő térfogat áramot táplálnak be, vagy lehetővé teszik annak bejutását.

19. táblázat A legkisebb levegő térfogat szükséglet munkavállalónként (forrás: 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelet a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről)



A helyiségek terek hőmérséklete

A munkahelyet alkotó helyiségekben a munkavégzés időtartama alatt - figyelembe véve a munka jellegét, a fizikai megterhelést - az emberi szervezet számára megfelelő hőmérsékletet biztosítanak. A 3/2002 (II.8.) SzCsM-EüM rendelet intézkedik a meleg, illetve hideg munkahelyek különleges előírásaira:

A munkáltató köteles biztosítani, hogy a munkavállalót ne érje nagyfokú hősugárzás. A hősugárzás 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.

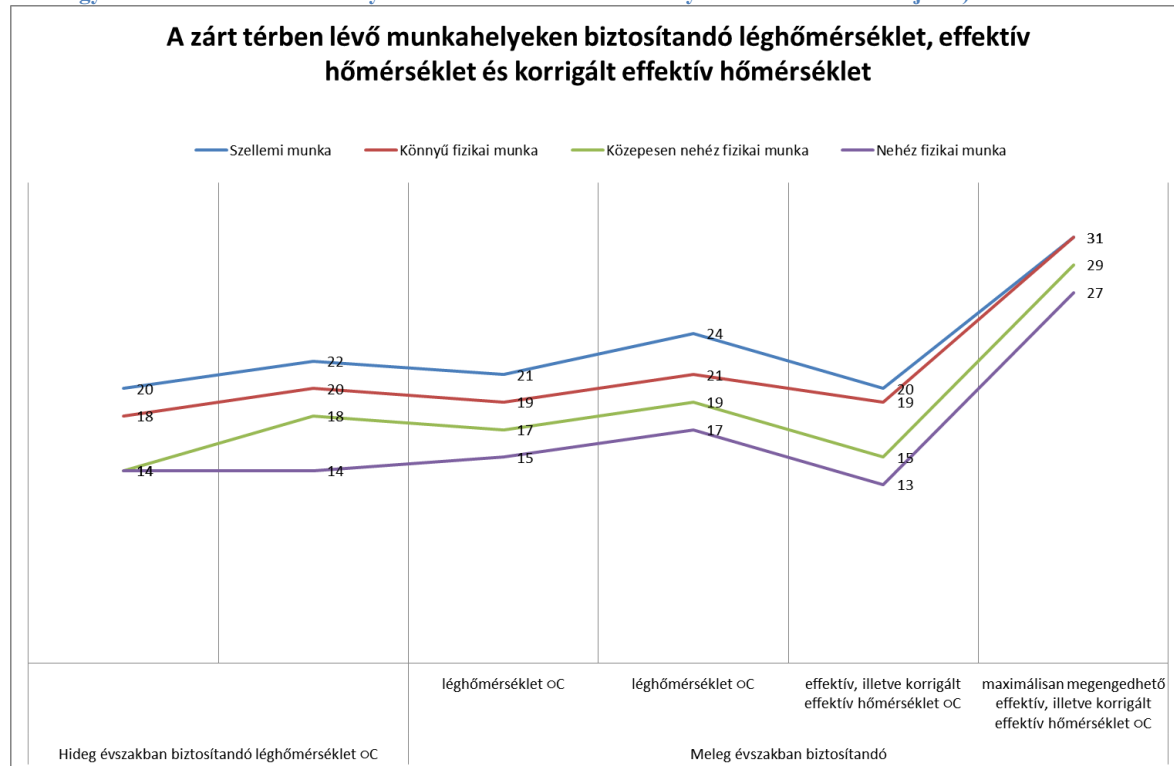
A 24 °C (K) EH érték feletti hőhatással járó munkahelyeken a munkába lépést követően, továbbá három hetet meghaladó munkaszünet utáni újbóli munkafelvétel esetén munkaszervezéssel kell biztosítani a hőalkalmazkodás feltételeit. Ennek érdekében a napi hőhatás időtartama az alkalmazkodási folyamat kezdetén 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, illetve édesítőszerrel kell biztosítani.

A munka jellegének magyarázata a következő ábrában található.

20. táblázat A munka nehézségi foka a legnagyobb munkaenergia-forgalom alapján (forrás: 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelet a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről)

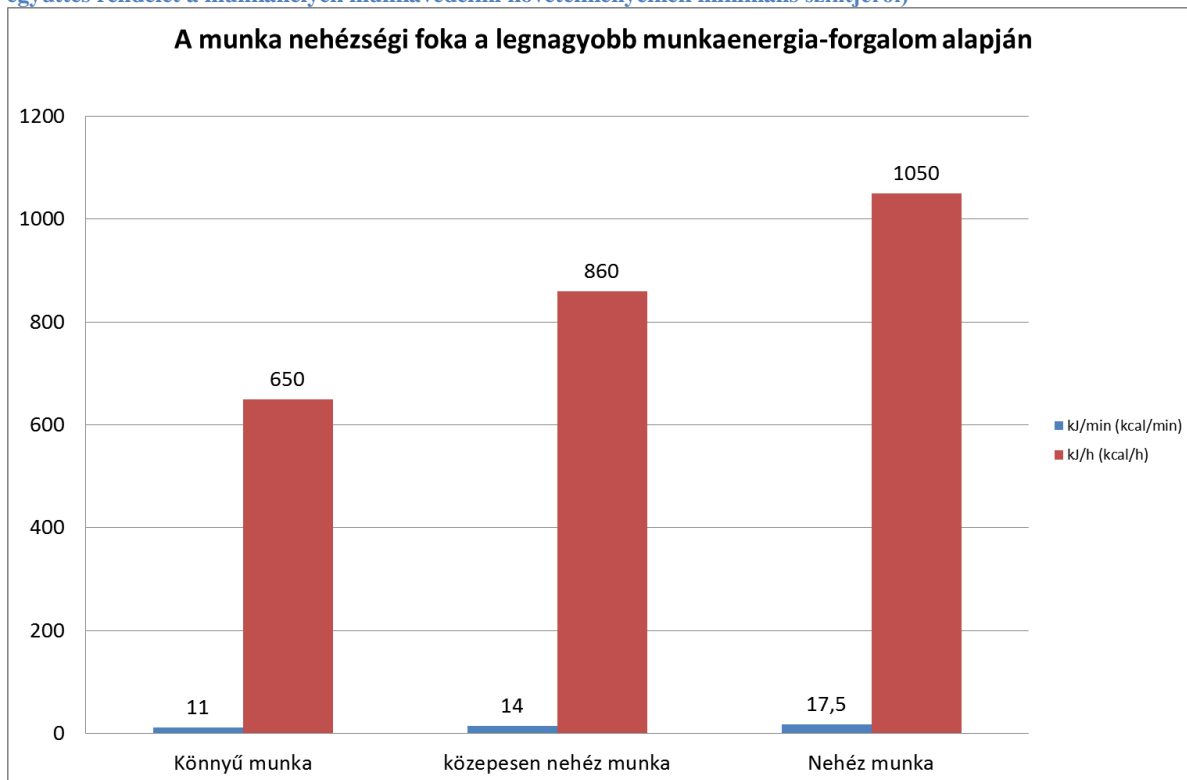


A helyiségek természetes megvilágítása

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.

21. táblázat Munkahelyek és közlekedési utak névleges megvilágítási erőssége (forrás: 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelet a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről)



22. táblázat Szabadan végzett szerelési munkáknál alkalmazott megvilágítási erősségek (forrás: 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelet a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről)



A helyiségek padlózata, falai, mennyezete és tetőzete

A munkahelyeken alkalmazott padlózat rögzített, szilárd, egyenetlenségektől mentes, csúszásmentes anyagból készül, veszélyes kiemelkedések, mélyedések és lejtők nélkül.

A falakat megfelelő hőszigetelésű anyagból készítik. Felújításuk, tisztításuk, tisztántartásuk biztosított.

Az üvegből készült elválasztó falak kialakítása biztosítja, hogy a munkavállalók neki ne menjenek.

A munkavállalók csak megfelelő teherbírású tetőszerkezetre juthatnak ki. a tetőszerkezeten való munkához védőeszközöket biztosítanak.

Ablakok és tetőablakok

Az ablakokat és tetőablakokat úgy alakítják ki, hogy azokat a munkavállalók biztonságosan tudják kezelni, elmozdulás ellen biztosítani. Az ablakok nyitott állapotban sem jelentenek veszélyt a dolgozókra, tisztításuk biztonságosan elvégezhető.

Ajtók és kapuk

- az ajtók és kapuk elhelyezését, számát és méretét, a helyiségek és terek jellege, használata alapján határozzák meg,
- az átlátszó ajtókat szemmagasságban helyezik el, a lengőajtókat és a kapukat átlátszó anyagból készítik, vagy átlátszó betéttel látják el,
- a tolóajtókat a sínről való lefutás, leesés ellen biztosítják,
- a felfelé nyíló ajtókat és kapukat visszacsapódást megakadályozó, kitámasztást biztosító szerkezettel látják el,
- a vészkijáratú ajtókat jelölésekkel látják el és biztosítják a belülről történő nyitás lehetőségét,
- a járműforgalom számára szolgáló kapuk közelében a gyalogosok részére ajtót biztosítanak,
- gépi működtetésű ajtó és kapu használata nem jelenthet baleseti veszélyt a munkavállalóra. Ezeket az ajtókat és kapukat úgy alakítják ki, hogy áramkimaradás esetén kézi erővel is nyithatóak legyenek.

Közlekedési útvonalak, veszélyes területek

A közlekedési útvonalakat, gyalogos közlekedésre alkalmas utakat, feljárókat úgy méretezik, hogy figyelembe veszik a lehetséges használók számát, áruforgalmat. Az utaknak biztosítaniuk kell, hogy a közlekedési útvonal közelében dolgozók, veszélybe ne kerülhessenek. Ha szükséges, korlátozzák az illetéktelen személyek belépését a veszélyes területre. a munkahelyeken a közlekedési útvonalakat jelölik.

Mozgó lépcsőket, mozgó járdákat csúszásmentes felületű anyagból készítik. A hatókörben lévő személyek számára jól látható vészleállító berendezéssel látják el. A haladási irányt jól látható jelzéssel jelölik.

A rakodókat a teher, illetve a rakodógép mozgásához szükséges hely méretének megfelelően alakítják ki úgy, hogy a munkavállaló leesését megakadályozzák. A rakodók szélét jelölik.

Helyiségek mérete, légtere

A munkahelyeket úgy alakítják ki, hogy valamennyi munkavállalónak 2 m² szabad területet biztosítsanak. ha ez nem lehetséges, akkor a munkahely közelében legalább 1,5 m² területet alakítanak ki a mozgásra. Ha az épület mennyezete lejtős, akkor a legkisebb magasság is 2,2 m lehet.

Pihenőhelyek

A munkavállalók részére biztosított pihenőhely mérete legalább 6 m². Ott tartózkodó személyenként 1 m²/ fő alapterülettel rendelkezik. Szükség esetén fűthető, világítással, szellőztetéssel van ellátva. A pihenőhely berendezéséhez tartoznak a székek, ruhafogas, ételtároló és az ételek melegítésére alkalmas eszközök. Terhes nők számára fekvőhellyel ellátott pihenőhelyet biztosítanak.



35. ábra Közlekedési út jelölése (forrás: szerző)



36. ábra Üzemcsarnoktól elkülönített pihenőhely konténer (forrás: szerző)

Öltöző helyiségek

A munkavállalók részére öltöző helyiséget biztosítanak, ahol a munkaruháját felveheti. Minden munkavállaló számára külön öltöző szekrény áll rendelkezésre. az öltöző helyiségek méretét

úgy határozzák meg, hogy a munkavállalók egymást ne akadályozzák. Külön öltöző helyiséget jelölnek ki a nők és a férfiak számára. Ha a munka jellege, vagy egyéb egészségügyi okok szükségessé teszik, hideg-meleg vizes zuhanyzó helyiséget biztosítanak. A férfiak és nők számára elkülönített WC, illetve kézmosó és az öltöző helyiség között közvetlen átjárást kell biztosítani.

A munkahelyeken a veszélyességtől és az ott dolgozók számától függően elsősegélynyújtó felszerelést, mentődobozt, esetenként a munkavállalók közül kiképzett elsősegélynyújtó személyt biztosítanak. Az elsősegélyhelyek kijelölésére külön jogszabály rendelkezik.



37. ábra Munkahelyen kifüggesztett elsősegélynyújtást segítő forgatókönyv (forrás: szerző)

Azokat a munkahelyeket, ahol megváltozott munkaképességűeket foglalkoztatnak, a számukra megfelelő módon, akadálymentesen, a munkavégzéshez szükséges általuk felismerhető jelzésekkel kell kialakítani.

A munkahelyeken a munkavállalók és ott tartózkodók számára ivóvizet kell biztosítani.

A munkahelyek zaj és rezgésvédelmével kapcsolatos szabályok megtalálhatók a Környezetmérnöki tudástárban 13. kötet Zaj-és rezgésvédelem.

7.4.2. A munkabalesetek, egészségkárosodások következményei

Munkabaleset: az a baleset, amely a munkavállalót a szervezett munkavégzés során vagy azzal összefüggésben éri, annak helyétől és időpontjától és a munkavállaló (sérült) közrehatásának mértékétől függetlenül.

A munkavégzéssel összefüggésben következik be a baleset, ha a munkavállalót a foglalkozás körében végzett munkához kapcsolódó közlekedés, anyagvételezés, anyagmozgatás, tisztálkodás, szervezett üzemi étkeztetés, foglalkozás-egészségügyi szolgáltatás és a munkáltató által nyújtott egyéb szolgáltatás stb. igénybevétele során éri.

Nem tekinthető munkavégzéssel összefüggésben bekövetkező balesetnek (munkabalesetnek) az a baleset, amely a sérültet a lakásáról (szállásáról) a munkahelyére, illetve a munkahelyéről

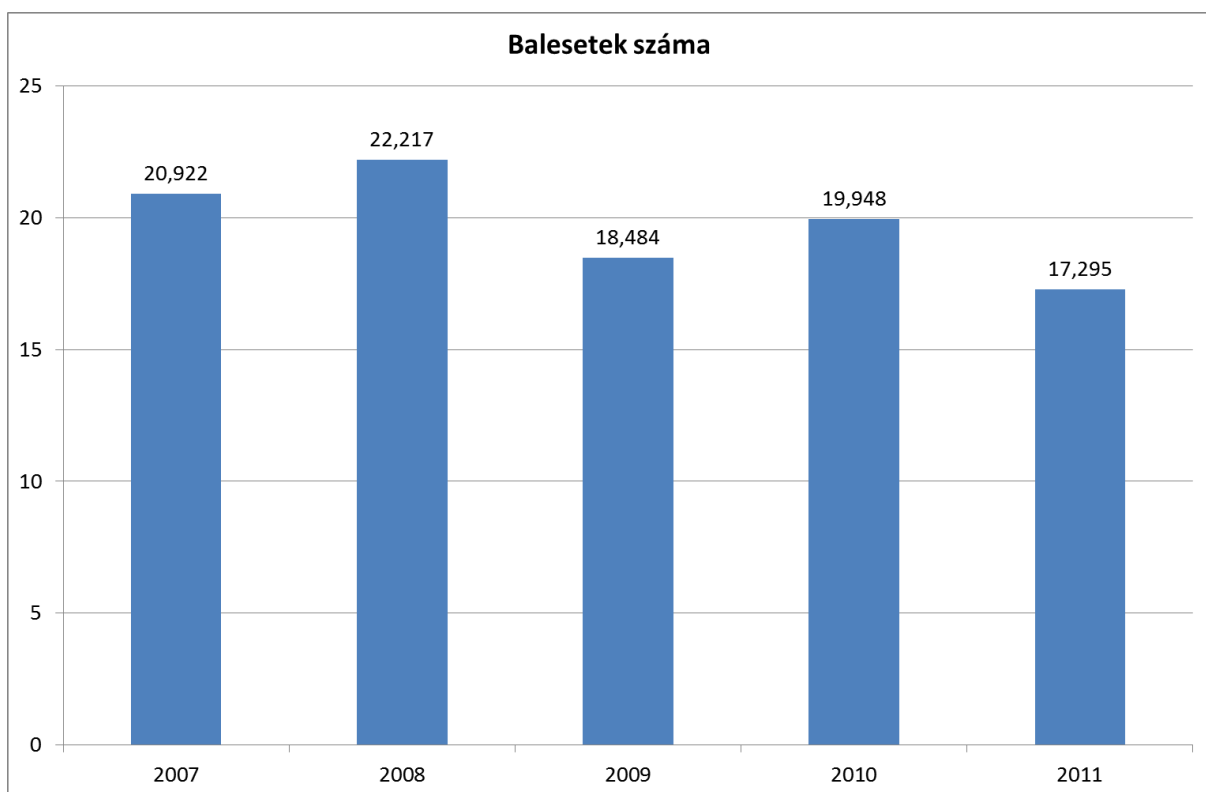
a lakására (szállására) menet közben éri, kivéve, ha a baleset a munkáltató saját vagy bérelt járművével történt.

Súlyos az a munkabaleset (bányászati munkabaleset), amely

- a sérült halálát (halálos munkabaleset az a baleset is, amelynek bekövetkezésétől számított egy éven belül a sérült orvosi szakvélemény szerint a balesettel összefüggésben életét veszítette), magzata vagy újszülöttje halálát, önálló életvezetését gátló maradandó károsodását;
- valamely érzékszerv, érzékelő képesség, illetve a reprodukciós képesség elvesztését vagy jelentős mértékű károsodását okozta;
- orvosi vélemény szerint életveszélyes sérülést, egészségkárosodást;
- súlyos csonkulást, hüvelykujj vagy kéz, láb két vagy több ujjja nagyobb részének elvesztését (továbbá ennél súlyosabb esetek);
- beszélőképesség elvesztését vagy feltűnő eltorzulást, bénulást, illetőleg elmezavart okozott.

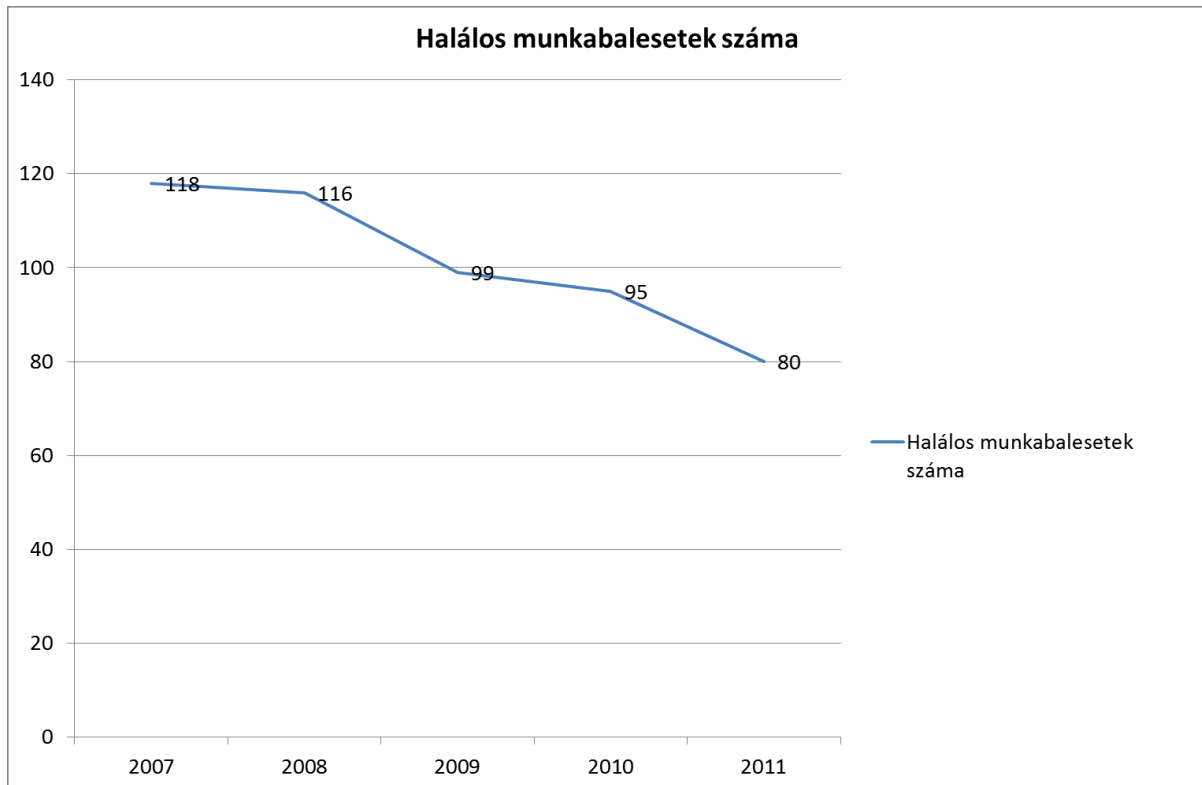
Az 1993. évi XCIII. törvény a munkavédelemről határoz a munkabalesetek foglalkozási megbetegedések bejelentési kötelezettségéről, kivizsgálásáról és nyilvántartásáról. A munkabalesetet, foglalkozási megbetegedést a munkáltató a foglalkoztatás politikáért felelős miniszternek be kell, hogy bejelentse. A bejelentési kötelezettség vonatkozik a fokozott expozícióval járó balesetekre is.

Az elmúlt 5 év során történt és bejelentett munkabalesetek alakulását szemlélteti a következő grafikon.



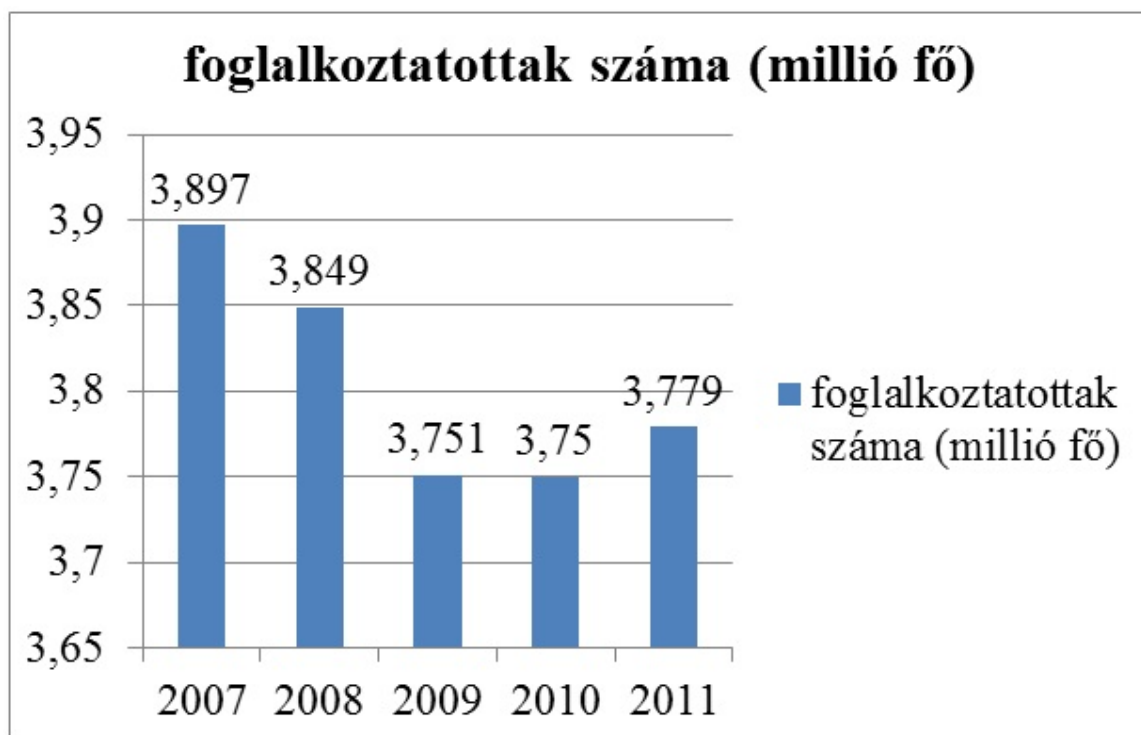
38. ábra Munkahelyi balesetek száma (forrás: NMH Tájékoztató a munkabalesetek alakulásáról 2011. I-IV. negyedév)

A munkabalesetek nyomon követése kiterjed a halálos kimenetelű balesetekre is. Hazánkban a halálos kimenetelű munkabalesetek száma az elmúlt 5 évben csökkenő tendenciát mutat.



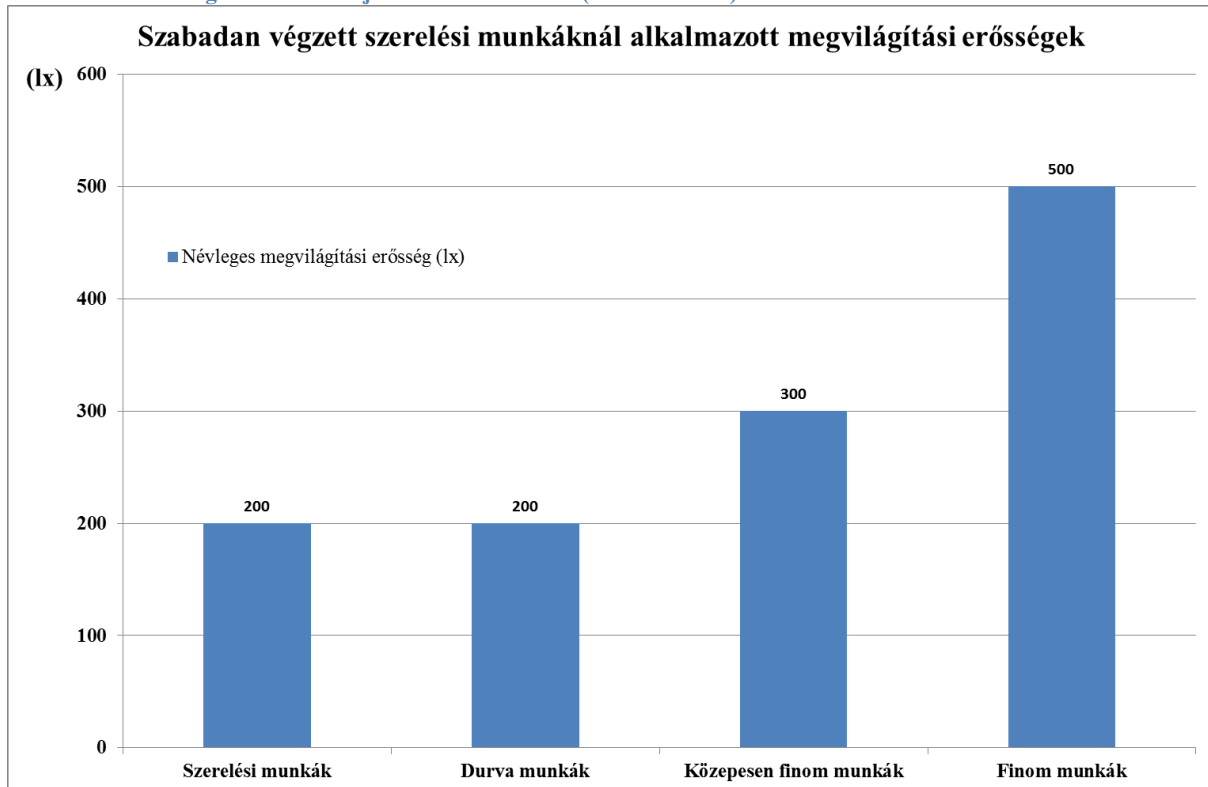
39. ábra Halálos munkahelyi balesetek száma (forrás: NMH Tájékoztató a munkabalesetek alakulásáról 2011. I-IV. negyedév)

A munkabaleseti statisztikák elemzése csak akkor végezhető el eredményesen, ha viszonyítási alappal rendelkezünk. A viszonyítási alap jelen esetben a foglalkoztatottak száma.



40. ábra Foglalkoztatottak száma (forrás: NMH Tájékoztató a munkabalesetek alakulásáról 2011. I-IV. negyedév)

23. táblázat Ezer foglalkoztatottra jutó balesetek száma (forrás: szerző)



A bejelentésen felül, a munkáltató a bekövetkezett és jelentett balesetet ki kell, hogy vizsgálja. A munkabalesetekről nyilvántartás vezetésére kötelezett. A munkaképtelenséggel járó munkabalesetet haladéktalanul ki kell vizsgálni. A vizsgálat eredményét munkabaleseti jegyzőkönyvben rögzítik.

4/a. számú melléklet az 5/1993. (XII. 26.) MüM rendelethez

5 évig irattárban megőrzendő!										Év		Hó		Sorszám								
Munkabaleseti nyilvántartás sorszáma:										2	0											
MUNKABALESETI JEGYZŐKÖNYV																						
[Az 5/1993. (XII. 26.) MüM rendelet 4/a. sz. melléklete alapján] Írógéppel, számítógéppel vagy nyomtatott betűvel töltendő ki!																						
																		1	2			
Az 56-83., a 85-88., a 93-95. és az egyéb szürke kódjegyzeteket a felügyelet töltsi ki!																		Területi kód:				
A MUNKÁLTATÓ neve:														A létszám-kategória szerinti besorolása:				3				
Címe:										Irányítószáma:												
E-mail címe:										Telefon	Szám	-										
										Fax		-										
Statistikai számjele:				Törzsszám:							Szakágazat:				Gazd. forma			Terület				
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
A SÉRÜLT neve: (születési neve)										taj-száma:												
Anyja neve:										21	22	23	-		24	25	26	-		27	28	29
Születési helye:			Neme; Születési év, hó, nap; Áll. polg.							Lakcíme (lakóhelye):				Irányítószáma:								
	30		31	32	33	34	35	36	37													
		19																				
A sérült foglalkoztatásának jellege:				38	Munkaköre (FEOR számmal is):							39	40	41	42							
A foglalkoztatási viszony tartama: 43				A munkaidő mértéke: 44							A sérülés súlyossága: 45											
A BALESET időpontja:		20	46	47	48	49	50	51	52	53	A baleset helyszíne:											
A baleset körülményeinek meghatározása:										54	A helyszínt jelölő kistérségi kódszám:				H	U						
A BALESET ELŐZMÉNYEI ÉS RÉSZLETES LEÍRÁSA:																						
A baleset leírása a második oldalon folytatható!																						

A BALESET ELŐZMÉNYEI ÉS RÉSZLETES LEÍRÁSA (folytatás):

A baleset leírása külön lapon folytatható!

A BALESET HELYSZÍNÁZSLATA:

Méretarányos helyszínrajz a dokumentációhoz külön csatolható!

A munkavégzés helye:				Munkahelyi környezet*										
0 Nem meghatározott		1 Állandó (szokásos) munkahely		55		56	57	58	59	60				
2 Változó munkavégzési hely		9 Egyéb munkavégzési hely												
Munkafolyamat:*				61-62										
A sérült konkrét fizikai tevékenysége:*				63-67										
A munkabalesethez kapcsolható munkaeszköz:*				68-74										
A balesetet kiváltó esemény:*				75-76										
A sérüléssel összefüggésben lévő anyag:*				77-79										
A baleseti sérülés (károsodás) külső oka:*				80-81										
Személyi tényező:*				82-83										
A munkaképtelenség időtartama:..... nap														
1 (4 - 6 nap), 2 (7-13 nap), 3 (14 – 20 nap), 4 (min. 21 nap de, kevesebb mint 1 hónap), 5 (min. 1 hó <3 hó) , 6 (min. 3 hó <6 hó), 7 (6 hó≤)														
Baleseti sérülés, mérgezés és külső okok következményei:*														
85 86 87 88														
A VÉDŐ- ÉS JELZŐBERENDEZÉSEK, EGYÉNI VÉDŐESZKÖZÖK ALKALMASSÁGA														
1	Alkalmas, rendeltetésszerűen használták	5	Alkalmatlan, nem rendeltetésszerűen h.	Védőburkolat	89									
2	Alkalmas, nem rendeltetésszerűen használták	6	Alkalmatlan, nem használták	Védőberendezés	90									
3	Alkalmas, nem használták	7	Szükséges, de nem volt	Jelzőberendezés	91									
4	Alkalmatlan, rendeltetésszerűen használták	8	Nem szükséges	Egyéni védőeszk.	92									
MUNKÁLTATÓI INTÉZKEDÉS a hasonló munkabaleset megelőzése érdekében:														
93														
A MUNKAVÉDELMI KÉPVISELŐ RÉSZVÉTELE, ILLETVE VÉLEMÉNYE														
94 95														
A munkavédelmi képviselő aláírása														
Nincs mv.képv.														
AZ ADATSZOLGÁLTATÁS JELLEGE új (1) módosítás, kiegészítés (2) törlés (3)														
96														
Egyéb megjegyzések, észrevételek														
A BALESETET VIZSGÁLÓ					A MUNKÁLTATÓ képviselőjének									
Neve (cégneve):					Neve:									
Címe:					Beosztása:									
A vizsgáló neve:					Aláírása:									
Mv. képzettség ig. (törzslap sz., kelte):														
Aláírása:														
Kelt:	20		év		hó		nap	20		év		hó		nap

A *-al jelölt sorokba a baleset leírásán túl – az 5. számú mellékletben meghatározottak alapján – egy-egy szóval a megfelelő fogalmakat be kell írni!

A MUNKABALESET VIZSGÁLATÁVAL ÖSSZEFÜGGŐ (CSATOLT) DOKUMENTÁCIÓK JEGYZÉKE

(Pl. meghallgatási jegyzőkönyvek, fénykép-, videofelvételek, orvosi vizsgálatok, technológiai, kezelési, karbantartási utasítások, oktatás dokumentációi, a munkavédelmi képviselő külön lapon leírt észrevétele)

FELÜGYELŐI ÉSZREVÉTEL, INTÉZKEDÉS

Hatósági intézkedések (közigazgatási, szabálysértési stb.)

1		16	
2		17	
3		18	
4		19	
5		20	
6		21	
7		22	
8		23	
9		24	
10		25	
11		26	
12		27	
13		28	
14		29	
15		30	

A felülvizsgálatot végző felügyelő neve:
2 0 év hó nap

alírása:

41. ábra Munkabaleseti jegyzőkönyv (forrás: Nemzeti Munkaügyi Hivatal Munkavédelmi és Munkaügyi Igazgatóság http://www2.ommf.gov.hu/index.html?akt_menu=220)

A szociális és munkaügyi miniszter 5/2010. (III. 9.) SZMM rendelete a munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 5/1993. (XII. 26.) MüM rendelet módosításáról", tartalmazza a munkabaleseti jegyzőkönyv módosítását.

4/b. számú melléklet az 5/1993. (XII. 26.) MüM rendelethez

5 évig irattárban megőrzendő!		Év		Hó		Sorszám	
A munkabaleseti nyilvántartás sorszáma:		2	0				
..... számú MÓDOSÍTÓ MUNKABALESETI JEGYZŐKÖNYV (KIZÁRÓLAG A MUNKAKÉPTELENSÉG IDŐTARTAMÁNAK KÖZLÉSÉRE HASZNÁLHATÓ) [Az 5/1993. (XII. 26.) MüM rendelet 4/b. számú melléklete alapján] írógéppel, számítógéppel vagy nyomtatott betűvel töltendő ki							
A felügyelői záradékot a felügyelet tölti ki!							
							Területi kód
A MUNKÁLTATÓ neve:							
Címe:				Irányítószáma:			
E-mail címe:		Telefon	szám	-			
		Fax	szám	-			
A SÉRÜLT neve: (születési neve)				taj-száma			
Anyja neve:							
Születési helye:		Születési idő		Lakcíme(lakóhelye):		Irányítószáma:	
		év	hó	nap			
		1	9				
A BALESET időpontja:		év		hó		nap	
		2	0				
		óra		A munkaképtelenség időtartama:..... nap		84	
				1 (4 - 6 nap), 2 (7-13 nap), 3 (14 – 20 nap), 4 (min. 21 nap de kevesebb mint 1 hónap) 5 (min. 1 hó <3 hó) 6 (min. 3 hó <6 hó) 7 (6 hó<)			
MUNKÁLTATÓI INDOKOLÁS A MÓDOSÍTÁSRÓL							
A BALESETET VIZSGÁLÓ				A MUNKÁLTATÓ képviselőjének			
Neve(cégneve):				Neve:			
Címe:				Beosztása:			
A vizsgáló neve:				Aláírása:			
Mv. képzettség ig. (törzslap sz., kelte):							
Aláírása:							
Kelt:		év		hó		nap	
		2	0				
Kelt:		év		hó		nap	
		2	0				
FELÜGYELŐI ZÁRADÉK				Intézkedések:			
Felügyelő neve:							
Kelt:		év		hó		nap	
		2	0				
			 felügyelő aláírása			

42. ábra Módosító munkabaleseti jegyzőkönyv (forrás: Nemzeti Munkaügyi Hivatal Munkavédelmi és Munkaügyi Igazgatóság http://www2.ommf.gov.hu/index.html?akt_menu=220)

A munkabaleseti és módosító munkabaleseti jegyzőkönyvek a Nemzeti Munkaügyi Hivatal Munkavédelmi és Munkaügyi Igazgatóság honlapjáról pdf. és doc. formátumban is letölthetők. Elérési helye: <http://www2.ommf.gov.hu/>

A munkabaleset bejelentésekor nem csak a munkabaleseti jegyzőkönyvet kell beküldeni, hanem másolatban mellékelni kell a munkáltatói balesetvizsgálat teljes dokumentációját:

- a meghallgatási jegyzőkönyveket,
- szakmai képzettséget igazoló dokumentumot,
- a kezelési jogosultságot igazoló dokumentumot,
- az egészségügyi alkalmasságot igazoló dokumentumot,
- az üzembe helyezést dokumentáló iratot,
- időszakos biztonsági felülvizsgálatot dokumentáló iratot,
- a kockázatértékelést dokumentáló iratot,
- fényképfelvételeket, videó felvételeket,
- a belső szabályzatok vonatkozó részeit.

A munkabaleset kivizsgálását a munkahely munkavédelmi szabályzatában megjelölt személy végzi. A súlyos munkahelyi balesetek kivizsgálása munkabiztonsági szaktevékenységnek minősül. A kivizsgálás a baleset súlyosságának megfelelő sürgősséggel és intenzitással történik. Minden balesetet vizsgálni kell. A munkaképtelenséggel nem járó balesetet, sérülést is nyilvántartásba kell venni és a baleset körülményeit tisztázni kell. A legtöbb esetben a sérült ellátása után folytathatja a munkát.

A vizsgálatra azért van szükség, hogy megtaláljuk azt a baleseti veszélyforrást, amely a korábbi kockázatértékelés során nem lett kiküszöbölve, és megfelelő intézkedések meghozatalával elejét vegyük az újabb baleseteknek.

Munkaképtelenséggel járó baleset kivizsgálását haladéktalanul meg kell kezdeni. A kivizsgálásról készült jegyzőkönyvet az illetékes miniszternek a kivizsgálás után, de legkésőbb a tárgyhót követő hónap 8. napjáig meg kell küldeni. A jegyzőkönyv egy példányát a sérültnek, halála esetén hozzátartozójának kell eljuttatni.

A sérült, halála esetén hozzátartozója a munkáltatónak a munkabaleset kivizsgálásával kapcsolatos jogorvoslatért a munkavédelmi hatósághoz fordulhat.

A munkabalesetek kivizsgálásával, nyilvántartásával kapcsolatos irányadó elvülési határidő 3 év.

7.4.3. Biztonságos munkakörülmények = versenyképes vállalkozás

A munkabiztonsági követelményrendszer segíti a munkáltatót a megfelelő munkahelyek kialakításában.

A munkahelyi biztonság befolyásolja a munkavállalók teljesítményét.

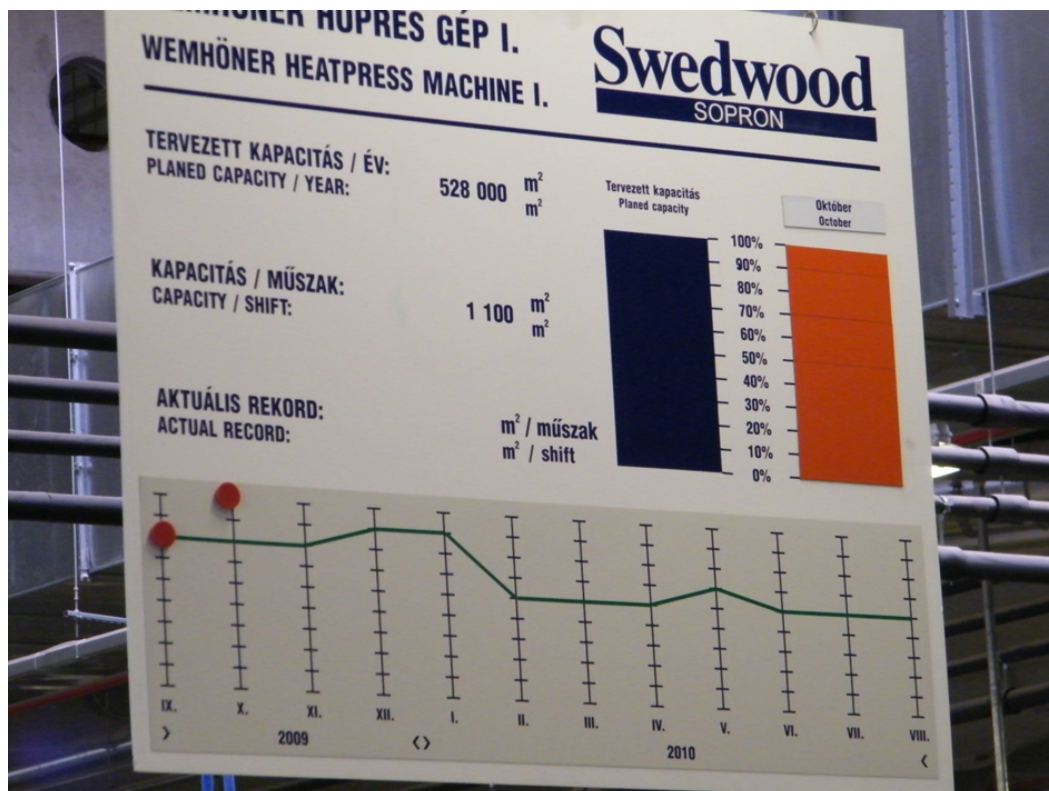
Azoknál a vállalatoknál, ahol gondot fordítanak a munkahelyek biztonságos kialakítására a munkavállalót érő hátrányos hatás kisebb, csökken a munkával kapcsolatos egészségkárosodás veszélye. Kevesebb munkahelyi baleset fordul elő. Ezáltal a betegség miatt mulasztott napok száma is kevesebb. Nincs termeléskiesés, nem kell helyettesítési költségekkel számolni. Az ilyen vállalatoknál a munkavállalók biztonságérzete, komfortérzete segíti az egyenletes magas színvonalú munkateljesítményt. Csökken a munkahelyi stressz veszélye. Nő a munkavállalók motiváltsága.

Hazánkban is jellemző a kisvállalkozások és a multinacionális nagyvállalatok gazdasági asszimetriája. Ezért a munkahelyi biztonság és a versenyképesség közötti kapcsolat szemléltetésére a legmegfelelőbb alanyok.

24. táblázat A munkahelyi biztonság és a versenyképes gazdaság kapcsolata (forrás: szerző)

A munkahelyi biztonság és a versenyképesség kapcsolata

	alacsony munkahelyi biztonság				
kisvállalkozás	hagyományos technológia, elavult kitermelékenységi gépek, nagy élők munkai igény, alkalmi munkavállalók	védőfelszerelések, burkolatok hiánya, sok veszélyforrás	veszélyek azonosítása nem történik meg kockázatsökkentési, intézkedések nincsenek	munkahelyi balesetek, egészségkárosodás kockázata nagy	változó termelékenység, minőségi problémák, határidők be nem tartása
	magas fokú munkahelyi biztonság				
nagyvállalat	zárt technológia, automata gépsorok, alacsony élők munkai igény, szakképzett munkavállalók	biztonságos kezelés, mérhető védőeszközök	minimálisra csökkentett kockázatok	kevés munkából kiesett óra	gazdaságos termelés, versenyképesség



43. ábra Korszerű munkahelyen elhelyezett termelési volumet követő tábla (forrás: szerző)

A munkahelyi biztonság kihat a munkavállalók képességére. Ezáltal a munkakörülmények befolyással bírnak a termelésre. Egy vállalkozás csak korszerű munkakörülmények között lehet versenyképes.

7.5. A munkavállalók igénye az egészséget nem veszélyeztető biztonságos munkavégzésre

Az Európai Unió munkahelyi egészségvédelemmel és biztonsággal kapcsolatos közösségi stratégiája következtében a munkahelyi egészségvédelem és biztonság előtérbe került a társadalom életében és a közvélemény számára is fontossá vált.

7.5.1. A munkavállalók biztonságos munkavégzés iránti igényének megjelenése a jogalkalmazásban. A munkavédelmi hatóság

A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény egyértelműen fogalmaz: „A Magyarországon munkát végzőknek joguk van a biztonságos és egészséges munkafeltételekhez.”

A törvény az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés feltételeinek megteremtésért a munkáltatót teszi felelőssé. Az Ő feladata, a biztonságos munkavégzés követelményeit meghatározni és megvalósításának módját kidolgozni. A munkáltató felelőssége arra is kiterjed, hogy a munkavállaló megismerje a biztonságos munkavégzésre vonatkozó szabályait. A munkáltató ezt a kötelezettségét pénzbeli, vagy egyéb megváltással nem helyettesítheti.

A munkavédelmi törvényben meghatározott munkavédelmi, munkaügyi hatósági tevékenységgel kapcsolatos közigazgatási feladatokat a Nemzeti Munkaügyi hivatal (NMH) Munkavédelmi és Munkaügyi Igazgatóság a továbbá a fővárosi és megyei kormányhivatalok munkavédelmi és munkaügyi szakigazgatási szerv (munkavédelmi és munkaügyi felügyelőség) látja el a 323/2011 (XII.26.) Kormányrendelet által felhatalmazva. Ezen felül a Munkavédelmi és Munkaügyi Igazgatóság munkahigiénés és foglalkozás-egészségügyi szervként is működik. Élén a főigazgató helyettes a munkavédelmi és munkaügyi felügyelőségek szakmai irányítója. A Nemzeti Munkaügyi Hivatal a foglalkozáspolitikáért felelős miniszter által irányított központi hivatal.

A Munkavédelmi és Munkaügyi Igazgatóság kormányrendeletben meghatározott feladatai:

- a felelős miniszter közreműködésével hatékonysági ellenőrzést folytathat le,
- támogatja a munkavédelmi és munkaügyi felügyelőségek munkáját módszertani útmutatók, szakmai ajánlások és tájékoztató anyagok kiadásával, konzultációk tartásával, továbbá a munkavédelmi és munkaügyi felügyelőségek szakmai munkájának értékelésével,
- szervezi a munkavédelmi és munkaügyi felügyelők képzését, továbbképzését, továbbá az újonnan belépő felügyelők vizsgáztatását,
- ellátja a munkavédelmi és munkaügyi felügyelőségek korrupcióellenes stratégiájának kidolgozásával kapcsolatos feladatokat, valamint elemzi és értékeli az munkavédelmi és munkaügyi igazgatósághoz, a munkavédelmi és munkaügyi felügyelőségekhez érkező panaszokat,
- kiadja a munkavédelmi és munkaügyi ellenőrzési irányelvet,
- működteti a munkavédelmi és munkaügyi feladatai ellátásához, egységes informatikai rendszert,
- egyetértési jogot gyakorol, ha a földügyért felelős miniszter az erdészeti tevékenységgel kapcsolatban egyes védőruhák alkalmazásának felfüggesztését rendeli el,
- a főigazgató-helyettes ellátja a rendkívüli állapot idején szükséges munkaerő meghagyásával kapcsolatosan külön jogszabály által hatáskörébe utalt feladatokat,

- A főigazgató-helyettes ellátja az egyes közúti közlekedési szabályokra vonatkozó rendelkezések megsértésével kapcsolatosan külön jogszabály által hatáskörébe utalt feladatokat,
- külön jogszabály alapján ellátja az egyéni védőeszközök megfelelőségét tanúsító, ellenőrző szervezetek kijelölésével és bejelentésével kapcsolatosan hatáskörébe utalt feladatokat és működteti a Kijelölést Előkészítő Bizottságot.

A Munkavédelmi és Munkaügyi Igazgatóság munkahigiénés és egészségügyi feladatai:

- a munkahigiénés és foglalkozás-egészségügyi tevékenységgel összefüggő kormányzati döntések, stratégiák megalapozásában, ezzel kapcsolatos felmérésekben,
- a környezeti (munkakörnyezeti) és biológiai monitorozás módszertanának kialakításában és fejlesztésében,
- az európai uniós tagállami működéssel kapcsolatos, közösségi jogharmonizációs, továbbá az Európai Unió döntéshozatali folyamataiban a munkahigiéné, valamint a foglalkozás-egészségügy területén,
- a munkaegészségügyi vonatkozású hazai és európai uniós programok végrehajtásával kapcsolatos feladatok megoldásában,
- a munkaegészségüggyel foglalkozó hazai és nemzetközi szervezetek tevékenységében.
- ellátja a túlnyomós munkahelyen foglalkoztatottak orvosi alkalmassági vizsgálatával kapcsolatosan külön jogszabály által hatáskörébe utalt feladatokat,
- ellátja a kézi-lőfegyverek, lőszeres, gáz- és riasztófegyverek megszerzésének és tartásának egészségi alkalmassági vizsgálatával kapcsolatosan külön jogszabály által hatáskörébe utalt feladatokat,
- külön jogszabály alapján véleményt ad az egyes rendvédelmi szervek hivatásos állományú tagjainak foglalkozási betegsége, fokozott expozíciós esete szolgálattal összefüggő jellegének megállapításához, minősítéséhez,
- külön jogszabály alapján működteti a hajózási egészségi alkalmasság másodfokú vizsgálatát végző bizottságot,
- ellátja a munkaköri, szakmai és személyi higiénés alkalmasság orvosi vizsgálatával és véleményezésével kapcsolatosan külön jogszabály által hatáskörébe utalt feladatokat.

A Nemzeti Munkaügyi Hivatal Munkavédelmi és Munkaügyi Igazgatóság Munkavédelmi Információs Szolgálatot működtet munkahelyi biztonság, munkahelyi egészség témakörökben. A Munkavédelmi Információs Szolgálat elérhetősége:

tel: 06 80 204 292 (zöld szám)
e-mail: munkaved-info@ommf.gov.hu

A bányászati munkabiztonságról a Bányászati és Földtani Hivatal biztosít információt.

tel: 06 80 204 258
e-mail: munkavedelem@mbfh.hu

Az ingyenes, telefonos munkavédelmi információs szolgálat, tájékoztatást nyújt a munkavédelemmel kapcsolatos jogosultságokról és kötelezettségekről a munkavállalók és munkáltatók, az érdekképviseleti szervek és minden, a munkavédelem kérdései iránt érdeklődő számára.

Ezen felül a Megyei Kormányhivatalok Munkavédelmi és Munkaügyi Szakigazgatási Szervének Munkavédelmi Felügyelőiségei területi munkavédelmi tanácsadókat biztosítanak.

7.5.2. A munkavédelmi érdekképviselő

Amennyiben a munkáltató kötelezettségének nem, vagy csak részben, illetve nem a jogszabályokban előírtaknak megfelelően tesz eleget, lehetőség van a jogorvoslatra. A munkavállalók az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkakörnyezet feltételeinek biztosítását, javítását érdekegyeztetés útján, a munkavédelmi érdekképviselőjük segítségével érvényesíthetik.

A munkáltató köteles tanácskozni a munkavállalókkal, vagy azok munkavédelmi képviselőivel minden a biztonságos és egészséges munkavégzésre vonatkozó intézkedés, döntés meghozatalát megelőzően.

A munkáltató és munkavállalók, illetve érdekképviselőik közötti tanácskozás, vita az alábbi területekre terjedhet ki:

- a munkavédelmi feladatokat végző személyek kijelölése,
- a munkavédelmi oktatás kérdései,
- a munkavédelemre vonatkozó információk cseréje.

A munkavállalóknak lehetőségük van maguk közül munkavédelmi képviselőt választani az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzéssel összefüggő jogaik, érdekeik képviselése céljából.

A megválasztott munkavédelmi képviselő személyéről tájékoztatni kell a munkáltatót. A munkavédelmi képviselő mandátuma öt évre szól. A munkavédelmi képviselőt általában ötven fő meghaladó vállalatnál választanak.

A munkavédelmi képviselő jogosult tájékozódni a munkahelyek, munkaeszközök, egyéni védőeszközök állapotáról, a munkavállalók felkészítéséről és felkészültségéről az egészséges és biztonságos munkafeltételeket illetően.

A munkavédelmi képviselő jogának gyakorlása közben:

- Részt vesz a munkavállalók egészségére, biztonságára kiható munkáltatói döntések előkészítésében,
- tájékozódik a munkáltatótól az egészséget és biztonságot nem veszélyeztető kérdésekről,
- véleményszó, illetve kezdeményezi a szükséges intézkedések megtételét,
- részt vesz a munkahelyi balesetek kivizsgálásában foglalkozási megbetegedés esetén közreműködik a körülmények feltárásában,
- szükség esetén a munkavédelmi hatósághoz fordul,
- munkavédelmi hatósági ellenőrzés során az ellenőrzők irányában észrevételekkel élhet.

Ha a vállalat létszáma megkívánja, több munkavédelmi képviselőt is választhatnak. Ha a képviselők száma háromnál több, akkor munkahelyi munkavédelmi bizottságot alakíthatnak. A munkavédelmi bizottság munkájában meghívásra a munkáltató köteles képviseltetni magát. Az ötven fő feletti vállalatoknál, ahol munkavédelmi bizottság működik, a munkáltató paritásos munkavédelmi testületet hoz létre. A testület munkájában azonos létszámban vesz részt mind a két oldal. Az elnöki tisztelet felváltva gyakorolják. A testület együttműködésen alapuló munkáján keresztül valósul meg az érdekegyeztetés, az egészséget nem veszélyeztető biztonságos munkavégzés érdekében.

A testület munkája során:

- évente legalább egy alkalommal értékeli a munkavédelmi helyzetet és megvizsgálja az intézkedések megtételének szükségességét,
- megvitatja a munkavédelmi programot, és figyelemmel kíséri annak megvalósulását,
- állásfoglalást tesz a belső munkavédelmi szabályok tervezetéről.

7.5.3. *A munkavállalókat érő hátrányos hatásoknak a munkahelyek megválasztására gyakorolt következményei*

A felsorolt kötelezettségekkel, jogszabályi előírásokkal biztosítják, az egészséget nem veszélyeztető biztonságos munkavégzés kiemelkedő szerepét.

A meghozott kockázatcsökkentő intézkedések következtében folyamatosan változik a jogszabályi környezet, ennek ellenére hazánkban a munkavállalók megelégedettsége kevésbé pozitív eredményt mutat.

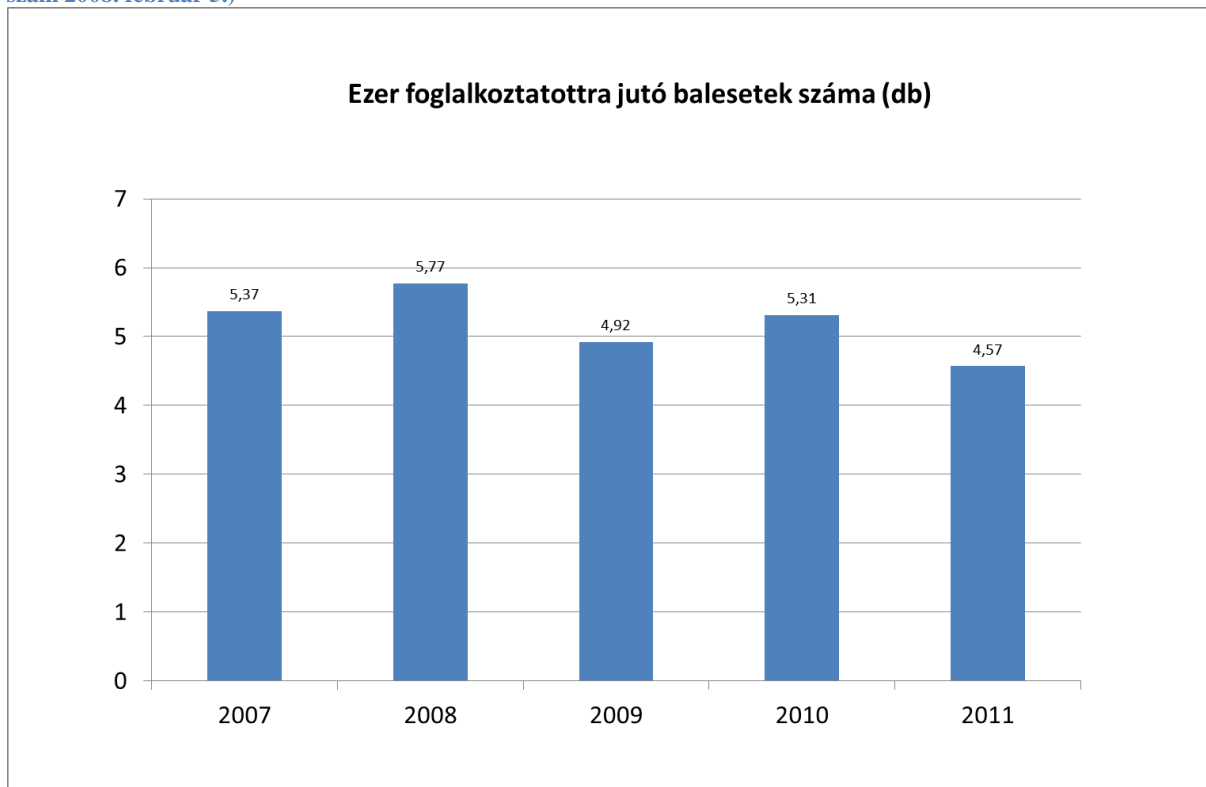
A foglalkoztatottak körében elvégzett felmérés alapján magas a száma azon munkahelyeknek, ahol a munkavállalókat hátrányos fizikai hatások érik.

A kémiai anyagok, rezgés, zaj, a kényszeres testtartás, amiből később egészségkárosodás származik, a leggyakrabban előforduló hátrányos fizikai hatások közé tartoznak.

Az Európai Unió országaihoz viszonyítva szintén magas azon munkavállalók száma, akiket munkahelyükön hátrányos lelki hatások érnek. A hátrányos lelki hatások közül a legjellemzőbbek a túl szoros határidők, a túlzott munkaterhelés. Kisebb mértékben ugyan, de még mindig jelentős hazánkban a zaklatás, pszichikai megfélemlítés. Ugyancsak nem elhanyagolható mértékben jelentkezik a tettelegesség, erőszak, illetve ezekkel való fenyegetés, vagy ezektől való félelem.

Nem kevés az olyan foglalkoztatott, aki munkája során mind a kettő hátrányos hatásnak ki van téve.

25. táblázat Munkabalesetek és munkával kapcsolatos egészségkárosodások (forrás: Statisztikai Tükör II. évfolyam 6. szám 2008. február 5.)



A hátrányos fizikai hatások elsősorban az iparban, kereskedelemben és a mezőgazdaság egyes területein foglalkoztatott munkavállalókat érintik.

A hátrányos lelki hatásoknak leginkább a gazdasági vezetők, igazgatásban, irodai, ügyfélforgalmi munkahelyeken dolgozók vannak kitéve.

A kettős negatív hatás a gépkezelők, összeszerelők, gépjárművezetők körében a legjelentősebb.

Korábban a munkahely kiválasztásakor a munkavállaló döntését alapvetően a kereset nagysága határozta meg. A technikai és társadalmi fejlődés, a munkaerőpiac változékonysága hatására azonban egy eddig nem jellemző szempont jelentkezett. Ez a munkahelyi egészségvédelem, biztonság kérdése.

Napjainkban tanúi lehetünk annak, hogy a XX. sz.-i munkavállalót felváltotta korunk munkavállalója, aki a várható béren felül a képzettség elérésére fordított költségei mellett, egészségének megőrzését is figyelembe veszi munkahelye megválasztásánál. Hosszú távon gondolkodik, mert tudja, hogy élete jelentős részében dolgoznia kell, amire csak megfelelő egészségi állapotban van esélye. Előnyben részesíti azokat a munkahelyeket, ahol minimális a munkahelyi baleset, vagy egészségkárosodás veszélye. Várhatóan kevés munkából kiesett idővel kell számolnia és munkáltatója munkahelyi egészségvédő programot biztosít számára.

Ellenőrző kérdések a 7. fejezethez:

1. Melyik dokumentumban fektették le először a munkahelyi egészségvédelemmel és biztonsággal kapcsolatos jogokat?
2. Mivel foglalkozik az Európai Munkahelyi Biztonsági és Egészségvédelmi Ügynökség (EU OSHA)?
3. Milyen kötelezettségei vannak a munkáltatónak új munkahely létesítésekor?
4. Hogyan függ össze a biztonság és a gazdaság?
5. Mi a munkabaleset?
6. Munkavégzéssel összefüggésben bekövetkező balesetnek minősül-e az a baleset, amely a sérültnek a munkahelyéről a lakására saját járművével való menet közben történt?
7. Hogyan hat a biztonság a munkavállalók munkaképességére?
8. Ismertesse a munkavédelmi törvényben meghatározott munkavédelmi, munkaügyi hatósági tevékenységgel kapcsolatos közigazgatási feladatokat ellátó szakigazgatási szervet és feladatait!
9. Jogosult-e a munkavédelmi képviselő a munkabaleset kivizsgálására?
10. Melyek azok a munkakörök, amelyek legjobban ki vannak téve a káros fizikai hatásoknak?

8. Szoftverek a biztonságtudomány, illetve kockázatmenedzsment területéről

A kockázatelemzés ma már korszerű módszerekkel történik. A korszerű módszerek fejlett technikát igényelnek, csak ezek segítségével lehet hatékony. A nagyvállalatok kockázatértékelése igen bonyolult folyamat. A kockázatértékelés nem egyszeri tevékenység, és nem csak a munkahely biztonságával és egészségvédelemmel kapcsolatosan végzik, hanem átszövi a szervezet (vállalat) minden területét, a gazdasági, pénzügyi rendszeren keresztül egészen az alkalmazott anyagokig és technológiáig. Ezeknek a bonyolult folyamatoknak a veszélyazonosítása, kockázatelemzése, értékelése és a szükséges intézkedések meghatározása meghaladja a vállalat lehetőségeit. A korszerű munkahelyek kialakításával, a számítástechnika fejlődésével jelentkezett az igény olyan kockázatelemzési módszerekre, amelyek képesek bonyolultabb rendszerek igényeit is kielégíteni. Ez volt az alapja a kockázatmenedzsment területén kifejlesztett szoftvereknek. Kezdetben egyes kockázatelemzések mechanikus elvégzésére képes szoftvereket alkalmaztak. Ma már a biztonságtudomány, és ezen belül a kockázatmenedzsment területén megszámlálhatatlan mennyiségű számítógépes programot használnak. Ezek között találhatók ingyenes (free) változatok és találhatók igen költséges kiadások is. A legelterjedtebb programokat már Európai Unió szinten is nagyon sokan alkalmazzák. Az igények, szükségletek különbözősége miatt kötelezően előírt program még nincs. Újabban komplett programcsomagokat próbálnak bevezetni, amelyek többcélú felhasználást biztosítanak. Megfigyelhető, hogy az elfogadottá vált számítási modellek, több különböző szoftver gerincét képezik, azonban a fejlesztések eltérő irányba következtében a program többi része különbözik.

8.1. Biztonságellemlzéssel kapcsolatos szoftverek csoportosítása

A biztonságtechnika területén használt szoftverek általában a kockázatelemzéssel kapcsolatosak.

Alkalmazásuk célja, a szervezet (vállalat) folyamatainak, műveleteinek átvizsgálása, a veszélyek azonosítása, a kockázatok értékelése a szükséges intézkedések kiválasztásának, meghozatalának támogatása. Egyes változatoknál az adatbázis folyamatos bővítése és felhasználása az elemzésekhez.

A biztonságellemlzéssel kapcsolatos szoftvereket a további szemléltetés megkönnyítése céljából két csoportra bontjuk:

- Kockázatelemzéssel kapcsolatos szoftverek;
- Kockázatszámítási segédprogramok.

A bemutatásra kerülő szoftverek önkényesen kerültek kiválasztásra, mivel elterjedtségi felmérés hiányában nem lehet sorrendet felállítani.

8.2. Kockázatelemzéssel kapcsolatos szoftverek

ALOHA

Az ALOHA (Areal Locations Hazardous Area) egy modellező program, amely megbecsüli a veszélyes vegyi anyagok fenyegetési zónáit, beleértve a mérgező gázfelhőket, tüzeket, és a robbanásokat. A programban a veszély zóna az a terület, ahol a veszély (például a toxicitás) meghaladta a felhasználó által megadott szintet.

A program főbb jellemzői:

A bevitt adatok alapján a különböző forgatókönyv-specifikus kibocsátásokra, különböző helyszíneken képes a veszélyzónák megállapítására, a fenyegetettség grafikonos ábrázolására.

Kiszámítja, a kibocsátási sebességeket vegyi anyagokat tartalmazó tartályok, pocsolnyák, gázvezetékek esetén és figyelembe veszi, hogy a kibocsátás aránya változik az idő múlásával. A program matematikai modelleken, alapuló forgatókönyveket tartalmaz mérgező gázfelhők kibocsátására, üzemanyagtüzekre, gőzrobbanásra, és nyílt folyadéktároló medence tüzekre. Az ALOHA négy féle forrásból képes modellezni:

Kémiai kibocsátás közvetlenül a légkörbe a felhasználó által meghatározott sebesség alapján.

Folyékony vegyi anyag tároló medence.

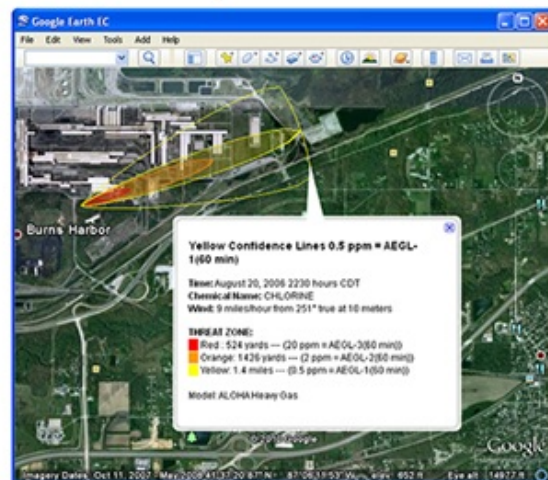
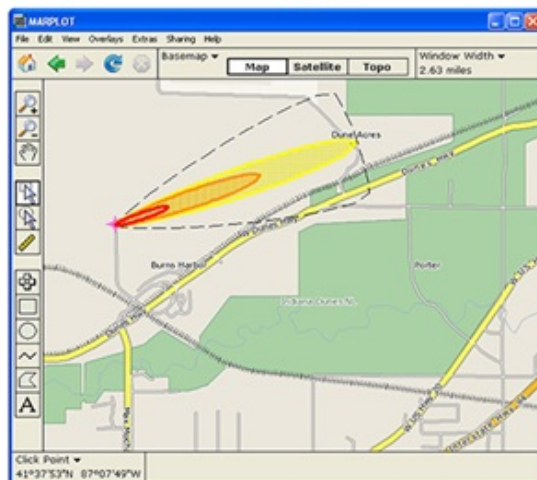
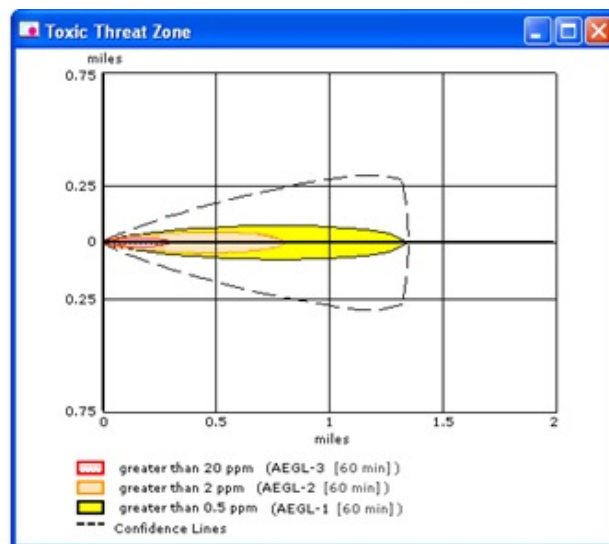
Vegyi anyag szivárgása a tartályból.

Vegyi anyag szivárgása a megrepedt gázvezetékéből.

Az ALOHA lehetővé teszi, hogy kiválassza a veszélyforrást, a kibocsátás módját és a veszélyzónák megállapításakor a program az annak megfelelő modellt használja.

A program a rendelkezésre álló forgatókönyv modellek segítségével a kibocsátás módjától függően értékeli a különböző típusú veszélyeket (toxicitás, a tűzveszélyesség hősugárzás és túlnyomás).

Az eredményeket képes rajzos formában megjeleníteni. Például a veszélyzónák kiterjedését. Zökkenőmentesen együttműködik kísérő programokkal pl. CAMEO.



44. ábra Veszélyes üzemi baleset modellezett veszélyzónái (forrás: Areal Locations Hazardous Area ALOHA 5.4.3 software)

A **44** a toxikus anyag terjedésének veszélyzónáit a vörös, narancs és sárga zónák jelzik. Az ábra alján lévő két illusztráció azt szemlélteti, hogy a program a zónákat térképen is meg tudja jeleníteni, ehhez felhasználható a Google Maps vagy a Google Earth.

Az ALOHA szoftvert a vegyi anyagok biztonságos kezeléséért felelős szervezetek és magánszemélyek díjmentesen használhatják.

PHAST

A Det Norske Veritas (DNV) Ipari veszély vizsgálati szoftvere. A Phast szoftver segítségével meg lehet vizsgálni azokat a helyzeteket, amelyek veszélyt jelentenek az életre, vagyonelemekre és a környezetre és mérhető vele a veszélyesség mértéke. A Phast a világ legátfogóbb ipari veszély vizsgálati szoftver eszköz a feldolgozóipar minden elemére a tervezéstől a működésig. A szoftver vizsgálja a potenciális veszélyhelyzet fejlődését a kezdeti kibocsátástól a szétterjedésig, beleértve a terjedés és párolgás zónáját, és a gyújtó és mérgező hatásokat. A következő helyzetek vizsgálatához tartalmaz modelleket:

Kibocsátási és terjedési modellek, beleértve a DNV szabadalmaztatott Egyesített Terjedési Modelljét (UDM)

Gyúlékonysági modellek, beleértve a sugárzó hatásokat eredményezőket repülőgépek tüzekre.

Robbanási modellek, a túlnyomás és léglökési hullám hatásai számításához. A rendelkezésre álló modellek például a Baker Strehlow, TNO multi-energia és a TNT robbanási modellek.

Modellek a toxikus anyag kibocsátási veszélyekre, ide értve az üzemben belüli toxikus dózisszámításokat.

A vizsgálat eredményei megjeleníthetők táblázatos és grafikus formában, hogy a felhő terjedése látható legyen és értékelhető legyen a kibocsátás hatása a lakosságra és a környezetre.



45. ábra Veszélyzónák ábrázolása (forrás: DNV's Phast software)

A DNV Phast szoftverével vizsgálhatók a következő típusú szárazföldi és vízi létesítmények:

- Erőművek
- Finomítók
- Vegyi üzemek
- Petrolkémiai üzemek
- Gyógyszergyárak
- Veszélyes anyagokkal dolgozó gyárak
- Olajfúró tornyok és más vízi egységek

A Phast szoftver gyors és pontos eredményeket biztosít, és segíti a döntéshozatalt a szükséges intézkedések elbírálásában, például változtatások megtétele a kivitelezésben, működésben vagy reagálásban.

A Phast-ot gyakran használják arra, hogy modellezzék a kivitelezési lehetőségeket új létesítmények tervezéséhez és meglévő létesítmények működésének megváltoztatásához.

A-szoftvert előnyei:

Folyamatosan fejlesztés alatt áll szakérők által több mint 30 éve.

Olyan modelleket tartalmaz, amelyekkel vizsgálhatók a feldolgozóipar veszélyei

A modellezési képességeket folyamatosan bővítik a tapasztalati adatokkal.

Könnyű használatot biztosít a kibocsátás, terjedés, gyújtó és toxikus hatások számítására.

Földrajzi információs rendszer használata (GIS) az eredmények bemutatására térképeken és tervrajzokon

Számol a szivárgásból, csőtörésből, kioldó berendezésekből, edényrepedésekből, szellőzésből származó kibocsátásokkal

A világ vezető Egyesített Terjedési Modellje

Átfogó jelentések és kimutatások a könnyű és intuitív eredménybemutatás érdekében

SAFETI

Safeti QRA szoftver rendszer szintén a Det Norske Veritas (DNV) felhasználóbarát, ipari sztenderd módszere a szárazföldi feldolgozóipari, vegyi és petrolkémiai létesítmények mennyiségi kockázatértékelésének (Quantitative Risk Assessments QRA) kivitelezésére. A Safeti lehetővé teszi, hogy gyorsan meghatározzuk a fő kockázati tényezőket. Ez alapján időben megtehetőek az intézkedések annak érdekében, hogy enyhítsük ezeket a legmagasabb kockázattal járó tevékenységeket.

A Safeti (Software for the Assessment of Flammable, Explosive and Toxic Impact) messze a létező legátfogóbb mennyiségi eszköz, amellyel mérhetők a feldolgozóipari létesítmények kockázatai. Úgy hozták létre, hogy kivitelezzen minden analitikai, adatfeldolgozási és eredmény-prezentációs elemet egy QRA-ra nézve, strukturált környezetben. A Safeti QRA szoftver vizsgálja a komplex következményeit a baleseti forgatókönyveknek, figyelembe véve a helyi lakosságot és az időjárási körülményeket, hogy mérje a kockázatokat, amelyek a veszélyes vegyi anyagok kibocsátásával kapcsolatosak.

A Safeti QRA szoftver alkalmazási területei:

- Feldolgozóipar
- Vegyi üzemek
- Petrolkémiai üzemek

A Safeti QRA szoftver a következő szárazföldi ipari létesítmények veszélyeinek vizsgálatához tartalmaz modelleket:

- Kibocsátási és terjedési modellek, beleértve a DNV szabadalmaztatott Egyesített Elszóródás Modelljét (UDM)

- Gyúlékonyági modellek, beleértve a sugárzó hatásokat eredményezőket repülőgép tüzekre
- TNO robbanási modell, hogy a túlnyomás és lökéshullám hatásait lehessen számolni.
- Modellek a toxikus anyag kibocsátási veszélyekre, ide értve az üzemen belüli toxikus dózisszámításokat

A Safeti QRA szoftver előnyei:

Költségmegtakarítást eredményez a veszteségek és biztosítás tekintetében.

Kockázat rangsorolás és veszélyzóna meghatározás, amely iránymutatást ad az esetleges kockázatcsökkentő intézkedések megválasztásához, beleértve a működés, vészhelyzeti reagálás, vagy a földhasználatának tervezését.

Nyomon követhetőséget és konzisztenciát biztosít a számítások tekintetében.

FN görbék hoz létre, hogy összehasonlítsuk a jogszabályi, vagy felhasználó által meghatározott elfogadási kritériumokkal.

Magában foglalja a Phast folyamat veszély vizsgálati szoftver következmény modellezését

Egy DIPPR™ adatbázist tartalmaz, több mint 1500 vegyi anyaggal.

A Safeti QRA szoftver fő döntéstámogatási eszközként használható a stratégiai tervezés során, létesítmény elhelyezési és külső kivitelezési munka során, és részletes kockázati és biztonsági mérések során. Kiszámolja a kockázatokat a létesítménnyel kapcsolatban és előállítja a kockázati kontúrokat, FN görbék és a kockázati tényezők rangsorolását. Ezen információ birtokában a létesítmény bármely kockázati kritériummal szembeni biztonsága mérhető és rendelkezésre áll az iránymutatás az esetleges kockázatcsökkentő intézkedések megválasztásához, mint például a változtatás a kivitelezésben, működésben vagy a földhasználatot érintő kérdések tervezésében. A kockázati eredmények rendelkezésre állnak grafikusan és rávezethetők digitális térképekre, műholdfelvételekre és létesítmény elrendezésekre.

A Safeti QRA szoftvert úgy alkották meg, hogy megfeleljen a legtöbb ország jogszabályi követelményeinek. Például specifikus modelleket tartalmaz, hogy biztosítsa a megfelelést a Holland Sárga Könyvvel és az Angol HSE szabályokkal szemben.

A Safeti szoftvert alkalmazza az Országos Katasztrófavédelmi Igazgatóság, a veszélyes üzemek belső védelmi tervének elkészítése ellenőrzéséhez, felhasználja a lakosság veszélyeztetettségének megítéléséhez a külső védelmi tervekben szereplő intézkedések meghozatala alátámasztására.

NAP Network Availability Program

A program a felhasználók számára lehetővé teszi, hogy megbecsüljék a kommunikációs hálózatok elérhetőségét és megbízhatóságát. A hálózat elérhetőségének becslésén felül a NAP kritikussági rangsorokat biztosít, amelyek meghatározzák a hálózat gyenge pontjait.

A NAP segítségével a felhasználók gyorsan létre tudnak hozni hálózati diagramot. A hálózati elem könyvtár funkcióval közös hálózati elem diagramokat, vagy teljesen interaktív hálózati diagramokat lehet létrehozni.

A NAP fontos funkciója, hogy lehetővé teszi az adatfolyam modellezését különböző irányokban, ugyanazon hálózati út során. A NAP automatikusan meg fogja határozni a lehetséges utakat a forrás és a cél között. Komplex és egyszerű hálózatok modellezhetők NAP-el. A hálózati elemek logikusan modellezhetők rész szintig a NAP erős lapszámozási funkciójával. A felhasználók le is korlátozhatják a vizsgálatot a hálózati utakra limitált számú hálózati elemre való átkelésrel. („hop” szám meghatározásával) Ez a hasznos lehetőség kizárja a nem reális „kígyó-szerű” útvonalakat a komplex hálózatokban.

Az Attack Tree alkalmazás lehetővé teszi a rendszer biztonságával szembeni veszélyek rövid modellezését grafikus formában. Az internet biztonság, hálózati biztonság, bankrendszer

biztonság, létesítményi és személyi biztonság hatékonysága egyaránt modellezhető az Attack Tree használatával.

A hazai biztonságra nézve a terrortámadások növekvő kockázatával, a hacker támadásokkal a számítógépes rendszerekkel és számítógép alapú bankrendszerekkel szemben az AttackTree+ egy értékes eszköz a rendszertervezők és biztonsági személyzet számára.

Az AttackTree+ egy módszert biztosít a rendszerrel szembeni veszélyek modellezésére könnyen értelmezhető grafikus formában. Ha megértjük azokat a módokat, ahogy egy rendszer megtámadható, ki tudunk fejleszteni ellen intézkedéseket, hogy megakadályozzuk a támadókat céljuk elérésében.

Hogy egy támadás sikeres legyen, a támadást el kell indítani és a támadó részéről különböző akadályokon kell túljutni. Különböző módja lehetnek annak, hogy egy egyén vagy egy csapat megtámadjon egy rendszert és különböző szintek vannak a különböző típusú támadásokkal szembeni védekezésben is.

Az Attack Tree grafikus szemlélteti, miként lehet egy támadás sikeres és lehetővé teszi, hogy próba útján megvizsgálják, mely támadások sikere a legvalószínűbb. A módszer fényt derít a rendszer sérülékenységre is meghatározott fenyegetettségek esetén. Például melyek a legvalószínűbb módjai hogy a támadás sikeres lesz relatív alacsony költséggel a támadó részéről?

AttackTree+ képes modellezni a különböző támadások sikerességének valószínűségét. Lehetővé teszi indikátorok meghatározását, amelyek megadják egy támadás költségét, kivitelezésének nehézségét és más releváns mérhető tényezőket, amelyek érdekesek lehetnek. Azokra a kérdésekre is választ kaphatunk, hogy mely támadások sikerülhetnek legvalószínűbben alacsony költséggel a támadó számára, illetve mely támadások sikerülhetnek legvalószínűbben bármiféle különleges eszköz igénybe vétele nélkül is?

Az AttackTree-ben különböző kategóriák és következményi szintek rendelhetők a fa csomópontjaihoz. A sikeres támadásnak pénzügyi, politikai, működési és biztonsági következményei lehetnek. Egy részlegesen sikeres támadás különböző szintű következményekkel járhat a teljesen sikeres támadáshoz képest. Ezen következmények mérése egyaránt modellezhető az AttackTree-vel.

Xfmea: Failure Modes and Effects Analysis (FMEA) and Failure Modes, Effects and Criticality Analysis (FMECA)

A ReliaSoft's Xfmea szoftvere képes adatkezelésre és riportok készítésére minden típusú meghibásodási mód- és hatásvizsgálatra (FMEA) és meghibásodási mód-hatás- és kritikusság vizsgálatra (FMECA). A szoftver előre definiált beállításokat biztosít, hogy megfeleljen a legnagyobb ipari szttenderdeknek (mint például AIAG, stb.) és széleskörű egyéni beállításokat biztosít, hogy megfeleljen az egyedi vizsgálati és jelentési igényeknek.

Xfmea központosított adat tárhelyet biztosít, hogy több felhasználó számára is könnyedé tegye az FMEA projektekből való közreműködést. A szoftver rugalmas és hatékony eszközrendszer kínál, hogy támogassa az:

- Adatrögzítést és kezelést a jelenlegi meghibásodási mód- és hatásvizsgálatokra.
- A releváns információk megtalálását és újrahasznosítását a meglévő FMEA-kból.
- Kockázatértékelést RPN-en vagy Kritikusság vizsgálaton keresztül.
- A javasolt intézkedések teljesítését Nyomon követést.
- Bemutatassa az FMEA adatokat jelentések, grafikonok által.
- Integrálja az FMEA-t a kapcsolódó vizsgálatokkal, mint például folyamatdiagramok, vezérlési tervek és teszt-tervek.

A szoftver 8-as verziójában az XFMEA vizsgálatok egy központosított adatbázisban tárolódnak, amely párhuzamos hozzáférést biztosít több felhasználónak és megosztja a releváns megbízhatósági információt. Szintézis-engedélyezett szoftvereszközök között.

A szoftver előnyei

Az FMEA és a kapcsolódó tevékenységek a Reliasoft XFMEA szoftverének segítségével való potenciális alkalmazási módjai és előnyei többek között a következőkre való képesség:

Proaktívan átgondolni a potenciális meghibásodásokat, priorizálni a kockázaton alapuló tennivalókat és idejében megkezdeni a javításokat a fejlesztés során, amikor is a módosítások általában a legnagyobb hatást a legalacsonyabb költségek mellett tudják elérni

Készíteni egy kulcsszóra kereshető tudásbázist a megbízhatósággal kapcsolatos információkra vonatkozóan a tervezésekhez, amely hozzájárulhat a teszt tervek, vezérlési tervek, jövőre vonatkozó tervezések és más tevékenységek fejlesztéséhez.

A szoftver lehetővé teszi hogy könnyen megtaláljunk és újrahasznosítsunk információkat a meglévő vizsgálatokból, vagy előre definiált könyvtárakból.

Konzisztenciát biztosítani a szervezet FMEA folyamatai között és megkönnyíteni a vizsgálatokban való együttműködést több felhasználó számára.

Grafikonokat, riportokat, automatikus email-eket és más funkciókat alkalmazni, hogy oly módon használják a vizsgálati eredményeket, ami hatékonyan támogatja a döntéshozatalt és biztosítja, hogy bevezetésre kerülnek a javítóintézkedések.

The screenshot displays the Reliasoft XFMEA software interface. On the left, a 'System Hierarchy' tree shows the structure of an 'All-Terrain Bicycle System', including subsystems like Frame, Front Wheel, Rear Wheel, and Hand Brake. The main window shows a detailed analysis table with columns for 'Description' and 'RPNi'. The table lists several failure modes with their associated RPN values and control actions.

Description	RPNi
The bicycle must provide safe and reliable transportation, including safe stopping distances and safe operation under all customer usage conditions as defined in the All-Terrain technical specification.	
Does not stop in required distance	
Potential accident or injury to bicycle operator without warning.	
Insufficient friction delivered by hand brake subsystem between brake pads and wheels during heavy rain conditions.	250
Controls	
All-Terrain braking system design guide (document # 123) (Prevention)	
All-Terrain bicycle stopping test # ABC (Detection)	
Actions	
Perform Design FMEA on All-Terrain Hand Brake subsystem.	
Develop analytical model to simulate the All-Terrain braking system and use the model to optimize the Hand Brake design.	
Improve All-Terrain bicycle stopping test by including all weather conditions.	
Add rigorous tire durability testing to tire test regimen	
URD - Default (Not Set)	
Brake system mis-adjusted by bicycle user	270
Controls	
Bicycle system durability test # 789 (Detection)	
Bicycle system performance testing to design requirements (Detection)	
Actions	
Perform design sensitivity analysis on brake adjustment system to improve the adjustment feature under varying geometry and usage stresses.	
Require all bicycle sellers to instruct customers on how to adjust brakes, before delivery to customer.	
Offer free safety clinics to all bicycle users, covering proper brake adjustment, and other safety features	
URD - Default (Not Set)	
Underperforming brake system capacity (pads, cables, calipers, etc.)	10
Controls	
Design review of brake system (Prevention)	
Bicycle system performance testing to design requirements (Detection)	
Actions	

46. ábra XFMEA design (forrás: Design FMEA-All-Terrain Bike)

FAULT TREE

A FaultTree+ a világ legnépszerűbb hibafa szoftvercsomagja

A FaultTree+ 3 modult tartalmaz:

Hibafa vizsgálat - lehetővé teszi hibafa diagramok készítését és vizsgálatát.

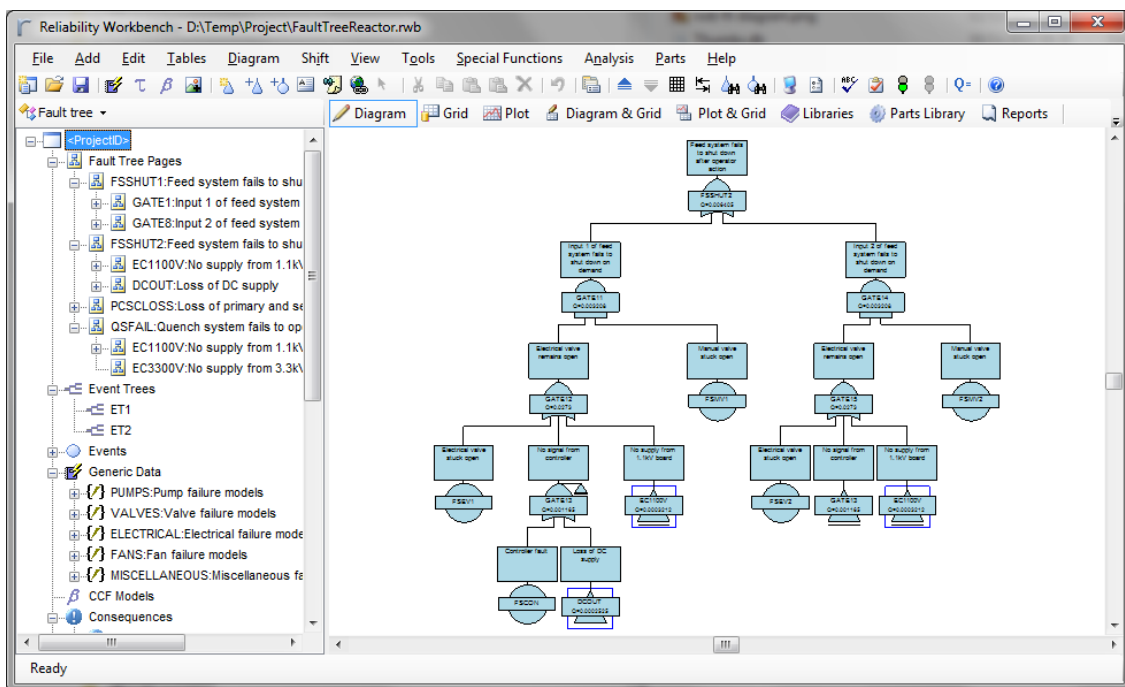
Eseményfa vizsgálat - lehetővé teszi egy esemény lehetséges kimeneteleinek vizsgálatát.

Markov vizsgálat - lehetővé teszi Markov modellek készítését nagy köztes kapcsolatokkal bíró összetevők esetén

A hibafa diagramok megmutatják a logikai kapcsolatot alrendszerek és összetevők meghibásodásai között, illetve azt hogy ezek miként kombinálódnak hogy a rendszer meghibásodását okozzák. A legfelső esemény a hibafán egy érdeklődésre számot adó „rendszer esemény” és ez kapcsolódik logikai kapukkal összetevő meghibásodásokhoz, amiket „alap események”-nek nevezünk.

Miután elkészül a diagram, meghibásodási és javítási adatokat rendel a rendszer összetevőihöz. Ezután a vizsgálat lezajlik, hogy kiszámítsa a megbízhatóságot és a rendelkezésre állási paramétereket a rendszer számára és meghatározza a kritikus összetevőket.

FaultTree+ integrált eseményfa vizsgálatot tartalmaz. Az eseményfa diagramok logikai megjelenítést biztosítanak egy veszélyes eseményt követő lehetséges kimeneteknek. Az eseményfa vizsgálata induktív megközelítést biztosít a megbízhatóság és kockázatértékelés számára és előre gondolkodó logika szerint készül. Az eseményfa modellt össze lehet kapcsolni a hibafa modellel úgy, hogy a hibafa kapu eredményeit az eseményfa valószínűségeiként használjuk fel.



47. ábra Fault Tree Analysis (forrás: Fault Tree Reliability Workbench)

A Markov vizsgálat egy módszer az erős interdependenciákkal bíró összetevőket tartalmazó alrendszerek megbízhatóságának és rendelkezésre állásának vizsgálatára. A Markov vizsgálatot gyakran használják a következő függőségi kapcsolatok modellezésére:

- Közös karbantartó személyzet
- Közös pótalkatrészek limitált helyszíni készlettel

FaultTree+ lehetővé teszi a felhasználó számára, hogy Markov modelleket készítsen az alapvető esemény adatok forrásaként való használatra. A Markov modellek a hibafa vizsgálatától függetlenül is vizsgálhatók.

A FaultTree-t világszerte több ezren alkalmazzák és jelenleg is használják nagy projektekhez különböző iparágakban, mint például légi- védelmi- jármű- nukleáris- vasúti- vegyi üzemek, olaj- gáz- és gyógyszeriparban sok egyéb mellett.

Hatékonyan képes megoldani hibafákat 20.000 kapu és 20.000 alapesemény esetén, világklasszis vizsgálati módszerek segítségével.

A felhasználóbarát felület lehetővé teszi a projektek egyszerű létrehozását és adaptációját.

HAZOP+2012 HAZard and OPerability study

A Veszély- és Működőképesség elemzés (HAZOP) egy sztenderd veszély vizsgálati technika, ami felhasználható az új rendszerek előzetes biztonság értékeléséhez, vagy a meglévő rendszerek módosításához.

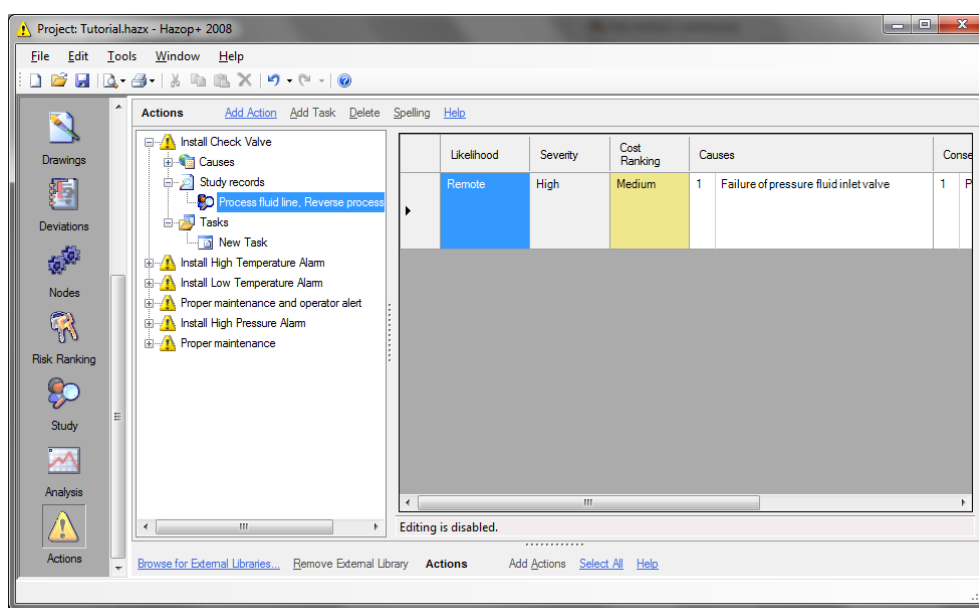
A HAZOP elemzés a rendszer összetevőinek részletes vizsgálata, specialisták egy csoportja által, hogy meghatározzák, mi történne, ha egy összetevő a normálisan tervezett módhoz képest eltérően működne.

Az ilyen viselkedés hatásai ezután értékelődnek és szétterülnek a tanulmány nyomtatványain. Az információ kategóriái, melyeket ezekre a nyomtatványokra felvisznek változóak lehetnek ipar és ipar, illetve vállalat-vállalattól függően.

A Hazop+ 2012 magában foglalja az Isograph Enterprise Rendszert, amely lehetővé teszi a szervezetek számára, hogy egy biztonság-vezérelt környezetben vezéreljék a felhasználói jogosultságokat és közben tartsák a projekteket és könyvtárakat.

A Riport Tervező 2.0 riport felülettel a jelentések PDF formátumban való exportálására van lehetőség, a jelentés olvasó mód, maximalizálja a képernyőfelület használatát és egy „ablak lista” vezérlővel könnyebb váltogatást biztosít a Hazop+ és a nyitott riportok között.

Az Enterprise Rendszer segítségével a szervezetek létre tudnak hozni egy centralizált adatbázis rendszert, amely tartalmazza a projekteket és könyvtárakat egy vezérelt rendszerben, felhasználói csoportokkal és jogosultságokkal. A licensszel rendelkező felhasználók bejelölhetik a projekteket a rendszerben és hozzáférhetnek a központosított könyvtárakhoz és részek adataihoz, amelyekhez rendelkeznek hozzáféréssel.



48. ábra HAZOP+2008 kezelőfelület (forrás: <http://www.isograph-software.com/2011/software/hazop/>)

A licenz beállítások a felhasználói profilban vannak és nem külön fájlban. Mivel már a továbbvihető profilok is használatban vannak. Ez azt jelenti, hogy a felhasználó licenz beállításait viszi magával. Ha a felhasználónak nincs továbbvihető profilja a beállítások a helyi gépen található felhasználói profilban tárolódnak.

8.3. Kockázatszámítási segédprogramok

DEHNSupport Toolbox

A kockázatelemzés segítségével az építmények veszélyeztetettsége értékelhető ki és meghatározhatók a kockázatsökkentő védelmi intézkedések. Végeredményben olyan villámvédelmi intézkedéseket kapunk, melyek gazdaságosak, ésszerűek és illeszkednek az adott épület tulajdonságaihoz és rendeltetéséhez.

A DEHNSupport szoftver alapja a vevő- és projektkezelő. Ebben az egyes számítások rendszerezhetők és folyamatosan nyilvántarthatók.

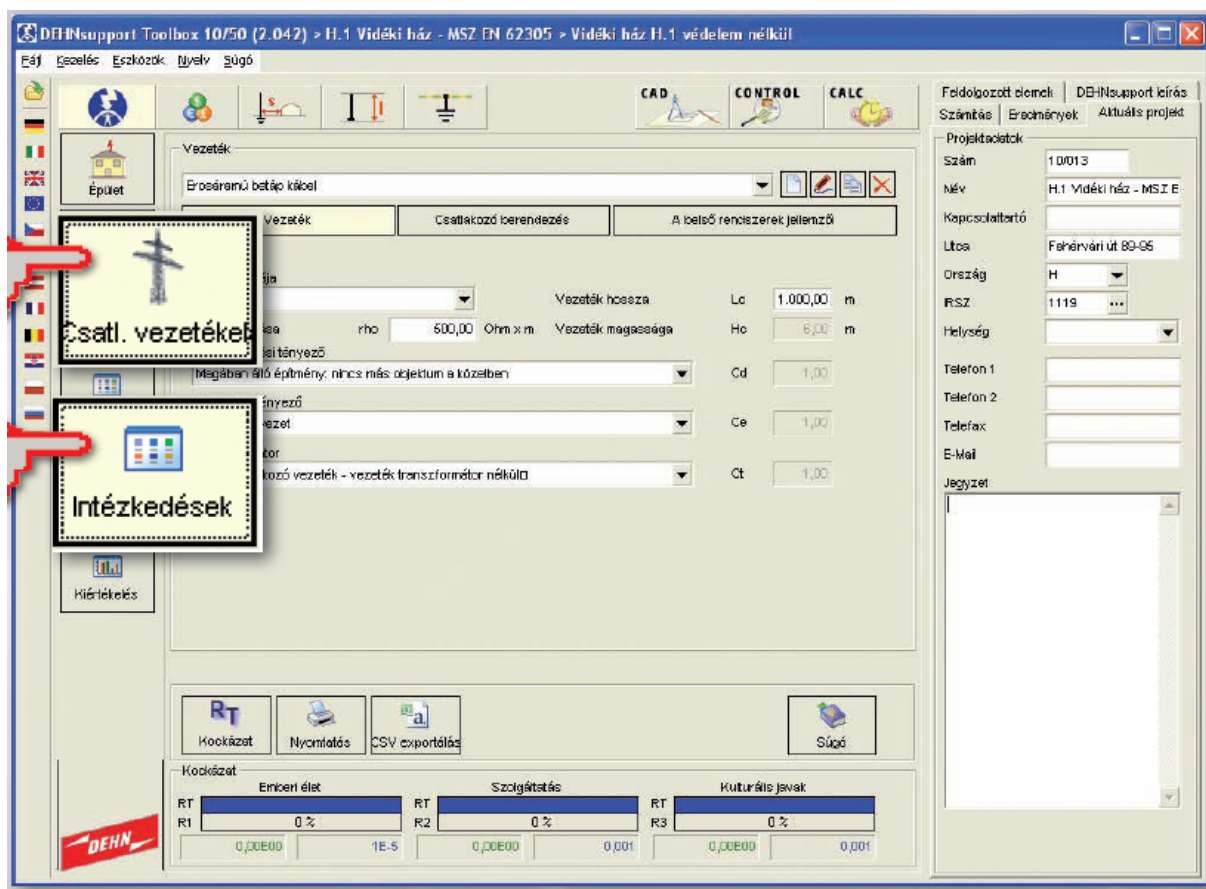
Ahhoz, hogy a számításokat megkezdhessük, fel kell venni egy vevőt és a vevő neve alatt egy projektet kell létrehozni.

A számítások egy projektfájlba kerülnek mentésre, melyek a későbbiekben újra megnyithatók és módosíthatók.

Minden vevőhöz/projekthez rendelhetők olyan adatok, melyek a számítás nyomtatott beszámolójában is megjelennek.

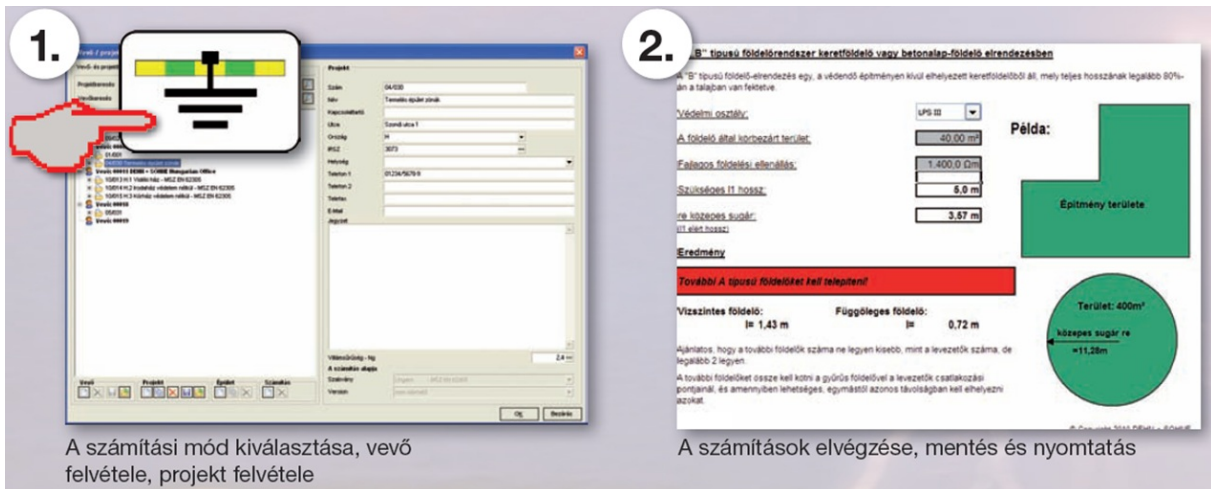
A szoftver négy segédprogramból áll.

DEHN Risk Tool Kockázatelemzés az MSZ EN 62305-2 alapján;



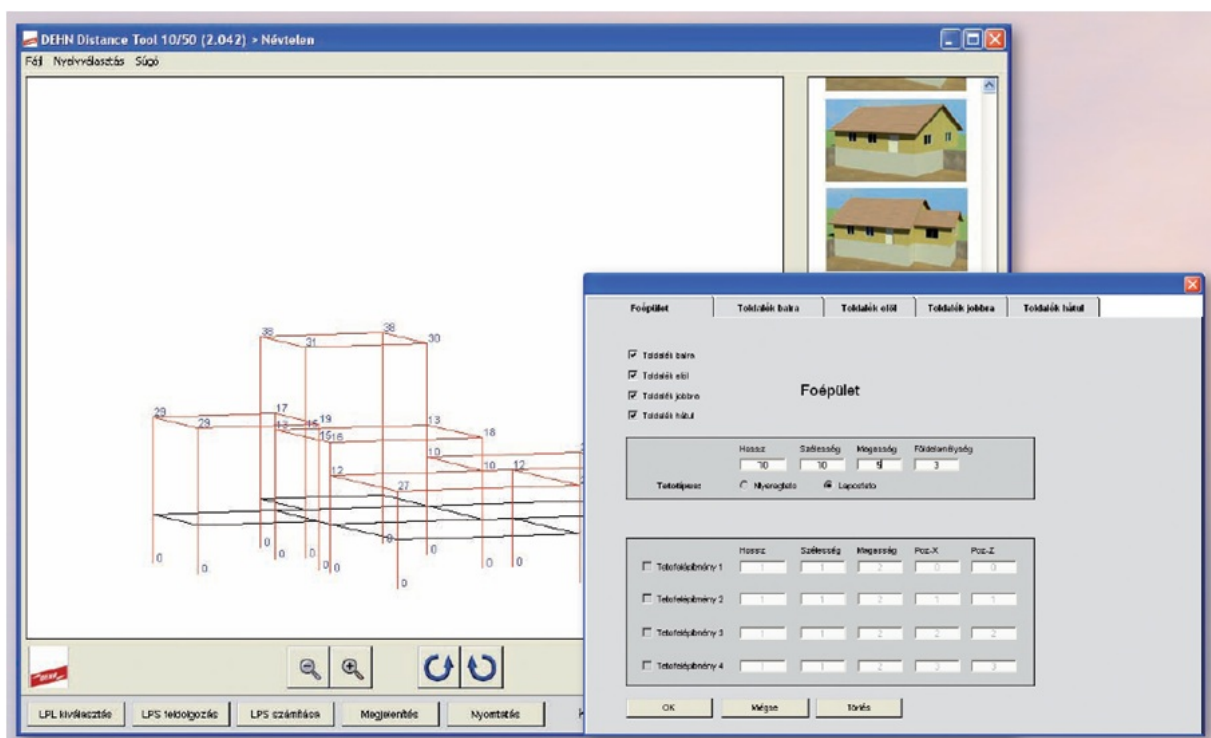
49. ábra A program felülete (forrás: DEHNSupport Toolbox programcsomag)

A kockázati összetevők felosztása a kár forrása szerint történik
DEHN Earthing Tool Földelőszonda hosszának számítása az MSZ EN 62305-3 alapján;



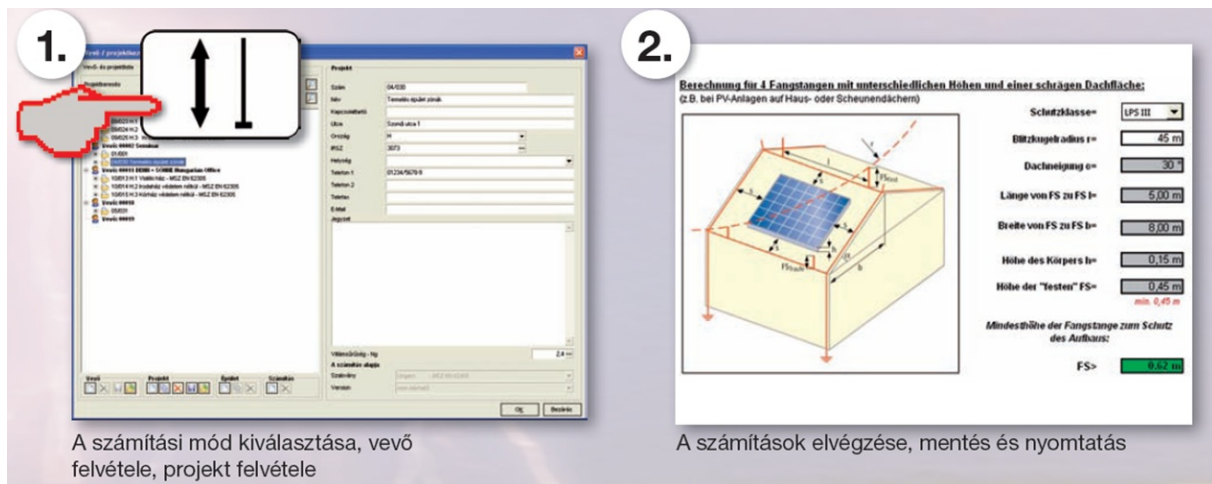
50. ábra A földelő szonda hosszának meghatározása (forrás: DEHNsupport Toolbox programcsomag DEHN Earthing Tool)

DEHN Distance Tool Az „s” veszélyes megközelítési távolság számítása az MSZ EN 62305-3 alapján;



51. ábra A veszélyes megközelítés meghatározása (forrás: DEHNsupport Toolbox programcsomag DEHN Distance Tool)

DEHN Air-Termination Tool Felfogórúd hosszának számítása az MSZ EN 62305-3 alapján;



52. ábra Felfogórúd hosszának számítása az MSZ EN 62305-3 alapján

A kockázatelemzés eredménye nem csak a villámvédelmi rendszer (LPS) védelmi osztályaiba történő besorolás, hanem egy teljes villámvédelmi terv, az elektromágneses villámimpulzusokkal (LEMP) szemben szükséges árnyékolási intézkedéseket is beleértve.

OiRA Online interactive Risk Assessment tool.

A tapasztalatok azt mutatják, hogy a megfelelő kockázatértékelés a kulcs az egészséges munkahelyekhez. A kockázatelemzés nagy kihívást jelent, különösen a mikro-és kisvállalkozások, számára. Nekik nincs meg a megfelelő forrás ahhoz, hogy ezt hatékonyan megoldják.

Az Európai Munkahelyi Biztonsági és Egészségvédelmi Ügynökség a folyamat megkönnyítése érdekében, kifejlesztett egy átfogó, mégis könnyen használható, ingyenes és költséghatékony webes alkalmazást, a OiRA Online interaktív kockázatértékelési eszközt.

A OiRA segíti a mikro-és kisebb szervezeteket a kockázatértékelési folyamat, lépésről lépésre történő végrehajtásában. Segít a munkahelyi kockázatok azonosításában, a döntéshozatali folyamat előkészítésében a szükséges intézkedések meghozatalában az ellenőrzésben és a dokumentálásban.

PHAWorks® 5

Process Hazard Analysis (PHA) Software

A PHA-val gyorsan és hatékonyan lehet elemzéseket készíteni.

PHAWorks® egy specializált eszköz Folyamat Veszély Vizsgálati (PHA) elemzések készítésére. (Például: HAZOP, és What IF elemzések.) A szoftver lehetővé teszi az elemzések gyors elkészítését végig vezetve a használót az adatbevitel minden egyes lépésén. Percek alatt dokumentálhatók a PHA elemzések, mialatt a csapat a munkára koncentrál. A PHAWorks egy eszköz a jó színvonalú elemzés támogatására.

A PHA elemzések, úgymint a HAZOP, a What If és az FMEA könnyebbek, gyorsabbak és költséghatékonyabbak a PHAWorks segítségével. A PHAWorks idő és költség megtakarítást biztosít.

A PHAWorks használatának legfőbb előnyei:

- PHA elemzések gyorsabb és hatékonyabb elkészítése
- Konzisztens keretrendszer használata az elemzés minőségének javítására.
- Különböző PHA technikákból való választási lehetőség, úgymint HAZOP, WHAT IF, FMEA, PrHA és Checklist.
- A szoftvert más célokra is tetszés szerint alakítható (cellák hozzáadása / törlése / átnevezése)

- Az elemzést támogató könyvtárak HASZNÁLATA a technikai információk számára
- Testreszabott jelentések készítése HTML, Word, Excel és PDF formátumban
- Ingyenes PHAWorks Viewer használatával bárki megtekintheti a készített PHAWorks® elemzéseket.

The screenshot shows the PHAWorks 5.0 Evaluation software interface. The main window displays a hazard analysis table for 'Example: Node 2, Flow'. The table has columns for GW, DEVIATION, CAUSES, CONSEQUENCES, SAFEGUARDS, S, L, R, REF#, and RECOMMENDATIONS. The table is currently showing a 'No' hazard level for 'No Flow'.

GW	DEVIATION	CAUSES	CONSEQUENCES	SAFEGUARDS	S	L	R	REF#	RECOMMENDATIONS
No	No Flow	1. Control valve CV-32 fails closed	1.1. Interruption to production operation due to deviation of Cl ₂ flow from setpoint causing control system to shut down process 1.2. Potential overpressure of Cl ₂ piping if liquid-filled, closed piping heats up	1.1.1. Failing closed, or accidentally closing, a single valve will not result in overpressure since line is open to either end 1.1.2. Operator response to a shutdown of the system would be immediate 1.2.1. All valves (ball valves) in liquid Cl ₂ service are provided with a port to vent the ball cavity 1.2.2. Rupture disk discharging to expansion tanks are provided for the section of the piping between - VLIQA and VLIQB - PCVGASC and PCVGASB (downstream of vaporizer)	4	4	9		No recommendation
		2. Control system incorrectly activates shutdown for "rupture" condition	2.1. Potential overpressure of Cl ₂ piping if liquid filled, closed piping heats up	2.1.1. Rupture disk discharging to expansion tanks are provided for the section of the piping between - VLIQA and VLIQB - PCVGASC and PCVGASB (downstream of vaporizer) 2.1.2. Failing closed, or accidentally closing, a single valve will not result in overpressure since line is open to either end	3	4	8		2.1.1. *Investigate the of the rupture disks and expansion tanks and pressure setting (37 the rupture disk 2.1.2. *Verify Chlorine requirements for vent valves with design of valves
		3. Control valve closes due to incorrect signal or setting	3.1. Interruption to production operation due to deviation of Cl ₂ flow from setpoint causing	3.1.1. Failing closed, or accidentally closing, a single valve will not result in overpressure since line is open to either end	4	4	9		No further recomme

53. ábra A PHAWorks 5 kezelőfelülete (forrás: <http://www.primatech.com/software/phaworks-5>)

Ellenőrző kérdések a 8. fejezethez:

1. Miért van szükség számítógépes szoftver alkalmazására a kockázatértékelés végrehajtásához
2. Miért nincs egységes mindenki által használt kockázatértékelő program?
3. Mi az előnye a több rendeltetésű komplex programcsomagoknak?
4. Töltse le az ALOHA programot és végezzen el egy tetszés szerinti kockázatértékelést!
5. Keressen az interneten a villámvédelmi kockázatértékeléshez hasonló építőipari segédprogramot!
6. Mi értelme van az EU OSHA OiRA interaktív online alkalmazású rendszerének, ha minden munkahelyen más kockázatokkal kell számolnunk?

Felhasznált irodalom

- 12/2001. (V. 4.) KöM-EüM együttes rendelet a vegyianyagok kockázatának becsléséről és a kockázatcsökkentéséről
- 16/2008. (VIII.30.) NFGM rendelet a gépek biztonsági követelményeiről és megfelelőségének tanúsításáról
- 19/2011. (X. 20.) Korm. Rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről
1993. évi XCIII. törvény (Mvt.) a munkavédelemről
1996. évi XXXI. Törvény a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról
2000. évi XXV. törvény a kémiai biztonságról
2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről
- 234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet a katasztrófavédelemről szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtásáról és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról
- 25/2000 (IX.30.) EüM-SzCsM együttes rendelet a munkahelyek kémiai biztonságáról
- 28/2011. (IX. 6.) BM rendelet Az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról
- 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelet a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről
- 30/1996. (XII.6.) BM rendelet a tűzvédelmi szabályzat készítéséről
- 44/2000. (XII. 27.) EüM rendelet a veszélyes anyagokkal és a veszélyes készítményekkel kapcsolatos egyes eljárások, illetve tevékenységek részletes szabályairól
- 45/2011. (XII. 7.) BM rendelet a tűzvédelmi szakvizsgára kötelezett foglalkozási ágakról, munkakörökről, a tűzvédelmi szakvizsgával összefüggő oktatásszervezésről és a tűzvédelmi szakvizsga részletes szabályairól
- 62/2011. (XII.29.) BM rendelet a katasztrófák elleni védekezés egyes szabályairól
- 89/1995 (VII.14.) Kormányrendelet a foglalkozás-egészségügyi szolgálatról
- Beszámoló a foglalkozás-egészségügyi szolgálatok 2010. évi munkájáról (OMMF Hírlevél 2011. évfolyam 6. szám)
- Budapesti Műszaki Egyetem GTK: A termékbiztonság vizsgálatának módszerei 2. http://erg.bme.hu/oktatas/tleir/gt52ms04/ergelem8_0.pdf
- Cseh Gábor: Egyes kockázatelemzési (veszélyazonosítási) módszerek alkalmazásának értékelési, illetve ellenőrzési szempontjai Magyar Műszaki Biztonsági Hivatal 2004. szeptember
- Dr. Páva Anna Gábor János: Munkavédelem az Európai Unióban Magyar Köztársaság külügyminisztériuma KüM Integrációs és Külgazdasági Államtitkárság Felelős kiadó: dr. Balázs Péter
- EU-OSHA Európai Munkahelyi Biztonsági és Egészségvédelmi Ügynökség: A munkahelyi biztonság és egészségvédelem, valamint a pszichoszociális kockázatok kezelésének és a munkavállalói részvétel megértése az új és újonnan felmerülő kockázatokról szóló európai vállalati felmérés (ESENER) segítségével ISBN 978-92-9191-716-7
- Európai Bizottság Vállalkozási és Ipari Főigazgatóság: Útmutató a gépekről szóló 2006/42/EK irányelv alkalmazásához - Második kiadás - 2010. június
- European Agency for Safety and Health at Work: Workplace Violence and Harassment: a European picture Luxembourg Publication Office of the European Union 2010 ISBN 978-92-9191-268-1
- Guidelines on Occupational Safety and Health Management Systems (ILO-OSH 2001) ISBN 92-2-111634-4
- IEC 60812: Analysis techniques for system reliability – Procedure for failure mode and effects analysis (FMEA) Ed. 1.0. Geneva 1985.
- IEC 61025: Fault Tree Analysis (FTA) Ed. 1.0. Geneva 1990.

IEC 61882: Hazard and operability studies (HAZOP- studies) Application guide Ed. 1.0. Geneva 2001.

Katasztrófavédelem jegyzet Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem 2002

MSZ EN ISO 1200-2011 Gépek biztonsága. A kialakítás általános elvei. Kockázatértékelés és kockázatcsökkentés (ISO 12100-2010)

Nemzeti Munkaügyi Hivatal Munkavédelmi és Munkaügyi Igazgatóság: Tájékoztató a munkabalesetek alakulásáról 2011. I-IV. negyedév (2012 január)

OHSAS 18001:2007 Occupational Health and Safety Assessment Series Requirements

Pokorádi László: Bizonytalanság a kockázatbecslésben (Repüléstudományi Közlemények Különszám 2007. április 20.)

Preventing burnout http://www.helpguide.org/mental/burnout_signs_symptoms.htm

Sharon G. Clark & Cary L. Cooper The risk management of occupational stress Health, Risk & Society, VOL. 2, NO. 2, 2000

Somogyi Viola: Veszélyhelyzetek kezelése <http://mkweb.uni-pannon.hu/tudastar/ff/10-vesz/veszhelyzet.xhtml#d6e22>