

Gépek biztonsága - kockázatértékelés

Sitkei József ügyvezető igazgató

AGROVÉD Kft.

Gödöllő, 2010 11. 12.

Rendelet a gépek biztonsági követelményeiről és megfelelőségének tanúsításáról

Alap rendeletek:

- 2006/42/EK irányelv
- 16/2008 (VIII. 30.) NFGM rendelet

Vonatkozó szabványok:

- MSZ EN ISO 12100-1:2003/A1:2009 Gépek biztonsága. Alapfogalmak, a kialakítás általános elvei. 1.rész: Fogalom meghatározások, módszertan
- MSZ EN ISO 12100-2:2003/A1:2009 .-.- 2. rész: Műszaki alapelvek
- MSZ EN ISO 14121-1:2008 Gépek biztonsága. Kockázatértékelés. 1. rész: Elvek

A gyártó annak bizonyítására, hogy a gépre vonatkozó biztonsági követelményeket helyesen alkalmazta, a következő dokumentációkat köteles összeállítani:

- a gép általános leírását
- a gép működésének megértéséhez szükséges rajzokat, leírásokat

Rendelet a gépek biztonsági követelményeiről és megfelelőségének tanúsításáról

- teljes részletességű terveket, számításokat, vizsgálati eredményeket, tanúsítványokat, melyekből megállapítható, hogy a gép megfelel az alapvető biztonsági és egészségvédelmi követelményeknek
- a kockázatelemzés dokumentációját, mely tartalmazza :
 - a gépre vonatkozó alapvető egészségvédelmi és biztonsági követelmények listáját
 - az azonosított veszélyeket és a kiküszöbölésükre tett intézkedéseket
- a gép tervezése során figyelembe vett szabványok és műszaki előírások felsorolását
- a gyártó által elvégzett vagy elvégeztetett vizsgálati jegyzőkönyvet
- a gép használati utasításának egy másolatát
- az EK-megfelelőségi nyilatkozat egy másolatát
- sorozatgyártás esetén azon gyártói intézkedések, amelyek szükségesek annak biztosítására, hogy a gép továbbra is megfeleljen a rendelet előírásainak
- Továbbá, ha indokolt a beépített részben kész gép beépítési utasítását, és egyéb beépített egységek EK-megfelelőségi nyilatkozatának egy másolatát

Gépbiztonság - kockázatértékelés

A kockázatértékeléssel kapcsolatos fogalmak:

Veszély: a károsodás lehetséges forrása

Lehet: - lényeges veszély, amit a géppel kapcsolatban azonosítottak
 - jelentős veszély, olyan lényeges veszély ami a tervezés
 során sajátos intézkedéseket igényel

Veszélyhelyzet: a személy legalább egy veszélynek ki van téve

Veszélyes tér: az a tér, ahol a személy veszélynek lehet kitéve

Kockázat: a károsodás előfordulási valószínűségének és ezen károsodás súlyosságának együttes hatása

Fennmaradó kockázat: a megtett védőintézkedések után visszamaradó kockázat

Kockázatbecslés: a károsodás mértékének és bekövetkezési valószínűségének meghatározása.

Fogalmak, folytatás:

Kockázatelemzés: a gép határainak leírása, a veszélyek azonosítása és a kockázatbecslésnek együttese

Kockázatértékelés: döntés a kockázatelemzés alapján arról, hogy a kockázatcsökkentés célját elérték-e

Megfelelő kockázatcsökkentés: a műszaki követelményeknek és a technika jelenlegi állásának megfelelő szintre csökkentett kockázat

Védőintézkedés: a kockázatcsökkentés elérésére tervezett, a tervező és a felhasználó által fogantatosított intézkedés

Beépített biztonságot adó tervezői intézkedés: a veszélyek kiküszöbölésére szolgáló tervezői intézkedés a gép működési jellemzőinek szerkesztési elvének változtatásával

Műszaki védelem: biztonsági berendezéseket alkalmazó védőintézkedés

Használati információ: szövegeket, jeleket, jelképeket használó védőintézkedés

A gép tervezésekor figyelembe veendő veszélyek

1. Mechanikai veszélyek

- zúzódás, nyíródás, vágás vagy levágás
- beakadás, behúzás vagy befogás
- ütés, ütközés
- átszúrás, beszúrás
- súrlódás vagy dörzsölés
- nagynyomású folyadék kifröccsenése (kilövellés veszély)

2. Villamos veszély

- személyek érintkezése aktív részekkel, ez lehet közvetlen vagy közvetett
- aktív nagyfeszültségű részek veszélyes megközelítése
- nem megfelelő szigetelés okozta veszély
- elektrosztatikus jelenségek
- hőszugárzás vagy hőhatás miatti rövidzárlat okozta veszély

A gép tervezésekor figyelembe veendő veszélyek (folytatás)

3. Hőhatás veszélye

- égést vagy forrázást okozó extrém hőmérsékletű tárgyakkal való érintkezés
- meleg vagy hideg munkakörnyezet miatti egészségkárosodás

4. Zaj okozta veszély

- maradandó halláskárosodás veszélye
- fülcsengés, fülzúgás, fáradékonyság, stressz fellépésének veszélye
- egyensúlyvesztés, tudatvesztés
- munkahelyi akusztikai jelek érzékelésének gyengülése

5. Rezgés okozta veszély

- egésztestre ható rezgés
- kézre és karra ható rezgés

6. Sugárzás okozta veszély

- elektromágneses sugárzás, lézer és röntgen sugárzás, stb.

A gép tervezésekor figyelembe veendő veszélyek (folytatás)

7. Nyersanyagok és egyéb anyagok okozta veszély
 - a gépen feldolgozott, használt, előállított vagy kibocsátott anyagok okozhatnak lenyelésből, bőrrel való érintkezésből, belélegzésből eredő veszélyeket
 - okozhatnak tűz- és robbanásveszélyt, valamint biológiai vagy mikrobiológiai veszélyeket
8. A gép kialakításakor mellőzött ergonómiai elvek okozta veszély
 - fiziológiai hatások miatt fellépő veszélyek
 - pszichofiziológiai hatások miatt fellépő veszélyek
 - emberi hibák, tévcselekvések miatt fellépő veszélyek
9. Csúszás-, botlás- és esésveszély
 - a padozat egyenetlen kialakítása miatt
 - nem megfelelően határolt szintkülönbség miatt
10. Veszélykombinációk
 - egyes csekélynek ítélt veszélyek kombinációban jelentős veszéllyé válhatnak

Kockázatcsökkentési stratégia

Általános szempontok és kikötések:

- azt kell feltételezni, hogy egy a gépen meglévő veszély védőintézkedés hiányában előbb vagy utóbb kárt fog okozni
- a védőintézkedések kiválasztásánál a tervezés időszakába beépíthető intézkedéseket kell előnyben részesíteni
- a kockázatcsökkentéshez a tervezőnek a következő lépéseket kell végrehajtania:
 - = a gép határainak rögzítése
 - = a veszélyek és a kapcsolódó veszélyhelyzetek azonosítása
 - = kockázatbecslés elvégzése mindenegyes azonosított veszélyre
 - = kockázatértékelés és döntéshozatal a kockázatcsökkentés szükségességéről
 - = a veszély kiküszöbölése vagy a kockázat csökkentése a veszélyhez kapcsolódó védőintézkedésekkel
- a cél elérésére a legnagyobb kockázatcsökkentést kell végrehajtani, előnyben részesítve a következő sorrendet:

Általános szempontok és kikötések (folytatás)

- = a gép biztonsága életciklusának minden szakaszában
 - = a gép képessége funkcióinak teljesítésére
 - = a gép használhatósága
 - = a gép gyártási, üzemeltetési és le-/szétszerelési költségei.
- a tartósan biztonságos üzemeltetés mellett fontos, hogy a védőintézkedések tegyék lehetővé a gép egyszerű használatát és ne akadályozzák a rendeltetésszerű használatot
 - a tervezőnek értékelnie kell a tervezési szakaszban alkalmazott védőintézkedések hatásosságát.

A gép határainak rögzítése

1. A felhasználás határai

- a gép rendeltetésszerű használatának ismertetése beleértve a különböző üzemmódokat, beavatkozási eljárásokat
- a gép ésszerűen előrelátható rendellenes használatának lehetősége
- a felhasználó és a géppel kapcsolatba kerülő képzési szintje, gyakorlata

2. Elhelyezés határai

- térbeli határok rögzítése pl.: mozgástartomány, a géptelepítési és karbantartási helyszükséglete
- kezelőszemély-gép kölcsönhatás
- gép-energiaellátás kölcsönhatás

3. Időbeli határok

- a gép vagy bizonyos elemeinek előrelátható élettartama
- ajánlott szervizelési időközök

4. Egyéb határok

- környezeti hatások pl.: környezeti hőmérséklet, kül- vagy beltéri használat, por vagy nedvesség elleni védelem, feldolgozandó anyag tulajdonsága

A géppel kapcsolatban fellépő veszélyek azonosítása

A veszélyeket, veszélyhelyzeteket és/vagy veszélyes eseményeket a gép teljes életszakaszában azonosítani kell:

- szállítás, összeszerelés, telepítés
- üzembe helyezés
- használat
- szétszerelés, leselejtezés.

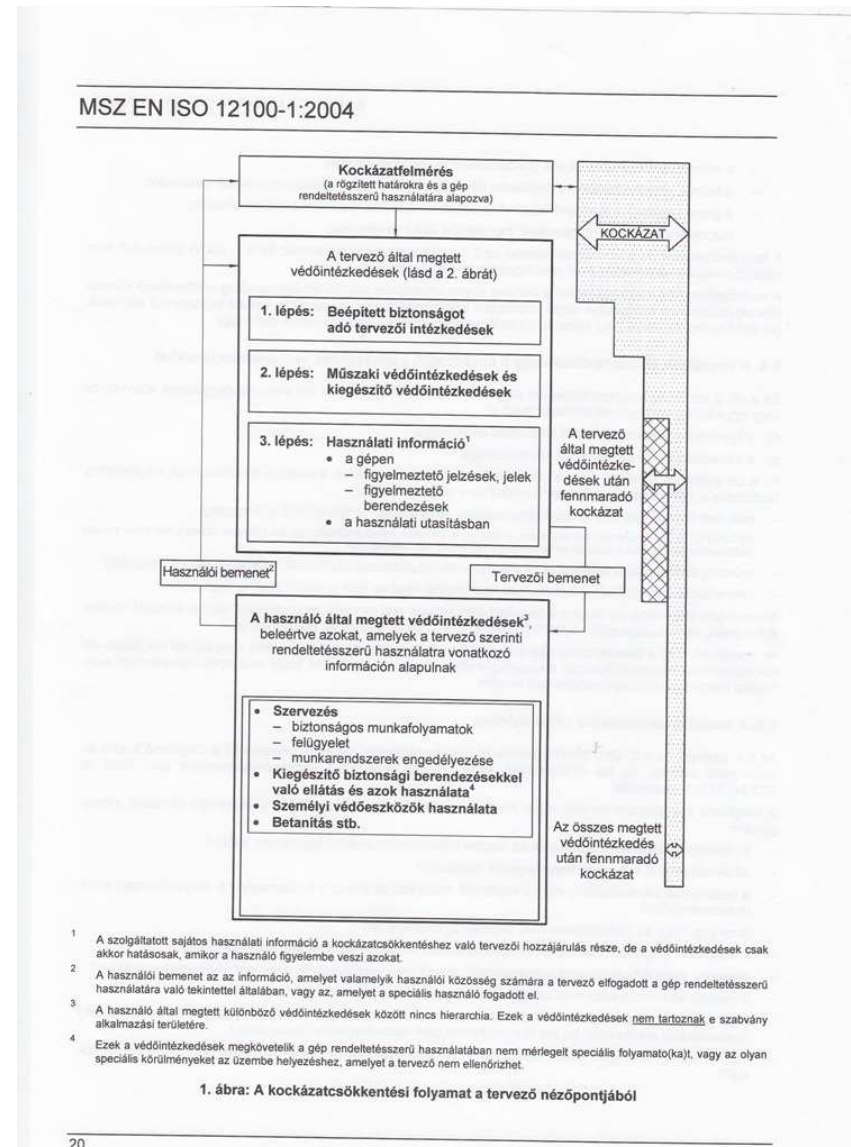
A fellépő veszélyek mellett azonosítani kell:

- a gép által végzett műveleteket
- a géppel kapcsolatba kerülő személyek által elvégzendő feladatokat
- a géppel kapcsolatos összes feladatot (pl.: beállítás, vizsgálat, programozás, folyamat átállítás, indítás, üzemmód választás, leállítás, vészleállítás, elakadás eltömődés megszüntetése, újraindítás nem tervezett leállítás után, hibaelhárítás, karbantartás).

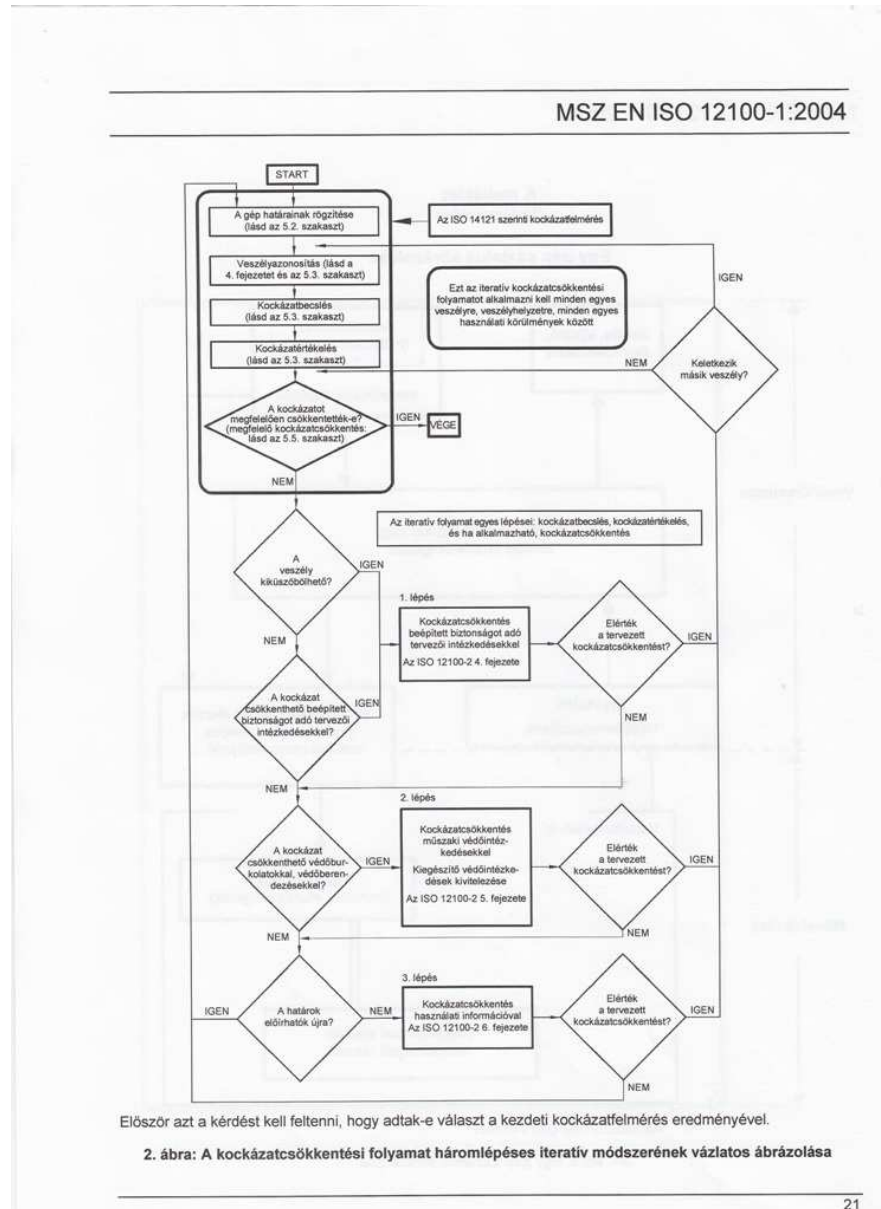
Azonosítani kell a nem közvetlenül a feladatokhoz kapcsolódó veszélyeket is (pl.: villámlás, hőterhelés, zaj, törés, hidraulika tömlő szakadás).

A kockázatcsökkentési folyamat a tervező nézőpontjából

A gép által okozható korábban meghatározott veszélyek ismeretében a tervezőnek minden egyes veszélyre meg kell becsülnie a fellépő kockázatot és döntenie kell, ha szükséges a kockázatcsökkentés mértékéről és módjáról.



A kockázatcsökkentési folyamat háromlépéses iteratív (ismétlődő) módszerének vázlatos ábrázolása



Kockázatcsökkentés beépített biztonságot adó tervezői intézkedésekkel

- Általános alapelvek
- A geometriai tényezők és a fizikai szempontok mérlegelése
- Általános műszaki ismeretek figyelembevétele a géptervezés során
- Megfelelő technológia kiválasztása
- Egy szerkezeti elem másikkal való mechanikus kényszerkapcsolata elvének alkalmazása
- Stabilitási intézkedések
- Karbantarthatósági intézkedések
- Ergonómiai elvek betartása
- Villamos veszélyek megelőzése
- Pneumatikus és hidraulikus veszélyek megelőzése
- Vezérlőrendszerek kialakítása okozta veszélye

Kockázatcsökkentés beépített biztonságot adó tervezői intézkedésekkel (folytatás)

- A biztonsági funkciók meghibásodási valószínűségének minimalizálása
- A berendezés megbízhatósága miatti veszélyexpozíció korlátozása
- Rakodási, adagolási műveletek miatti veszélyexpozíció korlátozása
- A veszélyes téren kívüli beállítási és karbantartási műveletek miatti veszélyexpozíció korlátozása

Kockázatcsökkentés műszaki védelemmel és kiegészítő intézkedésekkel

- Védőburkolatok és védőberendezések kiválasztása
- Védőburkolatok és védőberendezések tervezési követelményei
- Biztonsági berendezések a kibocsátások csökkentésére
- Kiegészítő védőintézkedések

A kockázatbecslés lefolytatása

1. Az eljárás módszere

A géppel kapcsolatban fellépő, azonosított veszélyek által okozható kockázatot két tényező alapján lehet becsülni

Ezek:

- a károsodás mértéke, súlyossága
- a károsodás bekövetkezésének valószínűsége.

A kockázatbecslés e két faktora és azok jellemző összetevői táblázatos formában kerülnek meghatározásra, mely elemekre alkotott mérőszámok összesítésével és diagramba foglalásával jellemezhető az adott veszély kockázatának nagysága.

Ezen eljárás alapján meghatározott adott veszélyhelyzetre vonatkozó kockázati szint támpontot ad a fellépő veszély elhárítási vagy csökkentési módjára.

A kockázatbecslés lefolytatása (folytatás)

2. A károsodás mértékének becslése

A mérték vagy súlyosság becslésénél a következő kritériumokat kell figyelembe venni

- a védendő jogi javak típusa, úgymint: személyek, dolgok, környezet
- a sérülés vagy egészségkárosodás mértéke, úgymint: könnyű (szokásos módon visszafordítható), súlyos (szokásos módon visszafordíthatatlan), halálos
- a sérülésnek kitett személyek száma, úgymint: egy, kettő vagy több.

Személyekre vonatkoztatva a károsodás mértékének mérőszáma meghatározható az alábbi táblázat segítségével:

	Könnyű	Súlyos	Halálos
A sérülés vagy egészségkárosodás mértéke	1	3	6
A sérülésnek kitett személyek száma	1	2	több
	1	3	6

A kockázatbecslés lefolytatása (folytatás)

3. A károsodás bekövetkezési valószínűségének becslése

A bekövetkezés valószínűségét a következő tényezők befolyásolják:

- A veszélynek való kitettség mértéke, ami a következőket foglalja magában:

= a veszélyes térhez való hozzáférés szükségessége,

= a hozzáférés természete,

= a veszélyes térben eltöltött idő,

= a személyek száma akik számára szükséges a hozzáférés,

= a hozzáférés műszakonkénti gyakorisága.

- A károsodás elkerülésének vagy korlátozásának lehetőségei, a következő tényezők alapján:

= a veszélyes esemény bekövetkezési valószínűsége

= a veszélynek kitett személyek képzettsége,

= a károsodás bekövetkezésének gyorsasága,

= a károsodás bekövetkezésében ill. elhárításában szerepet játszó emberi tényezők (pl.: veszélytudatosság, a kár elkerülését szolgáló tulajdonságok, gyakorlati tapasztalat).

A kockázatbecslés lefolytatása (folytatás)

A károsodás bekövetkezésének valószínűségét a következő táblázatokban felvett tényezőkhez tartozó mérőszámok alapján lehet becsülni

- A veszélynek való kitettség mérőszámai:

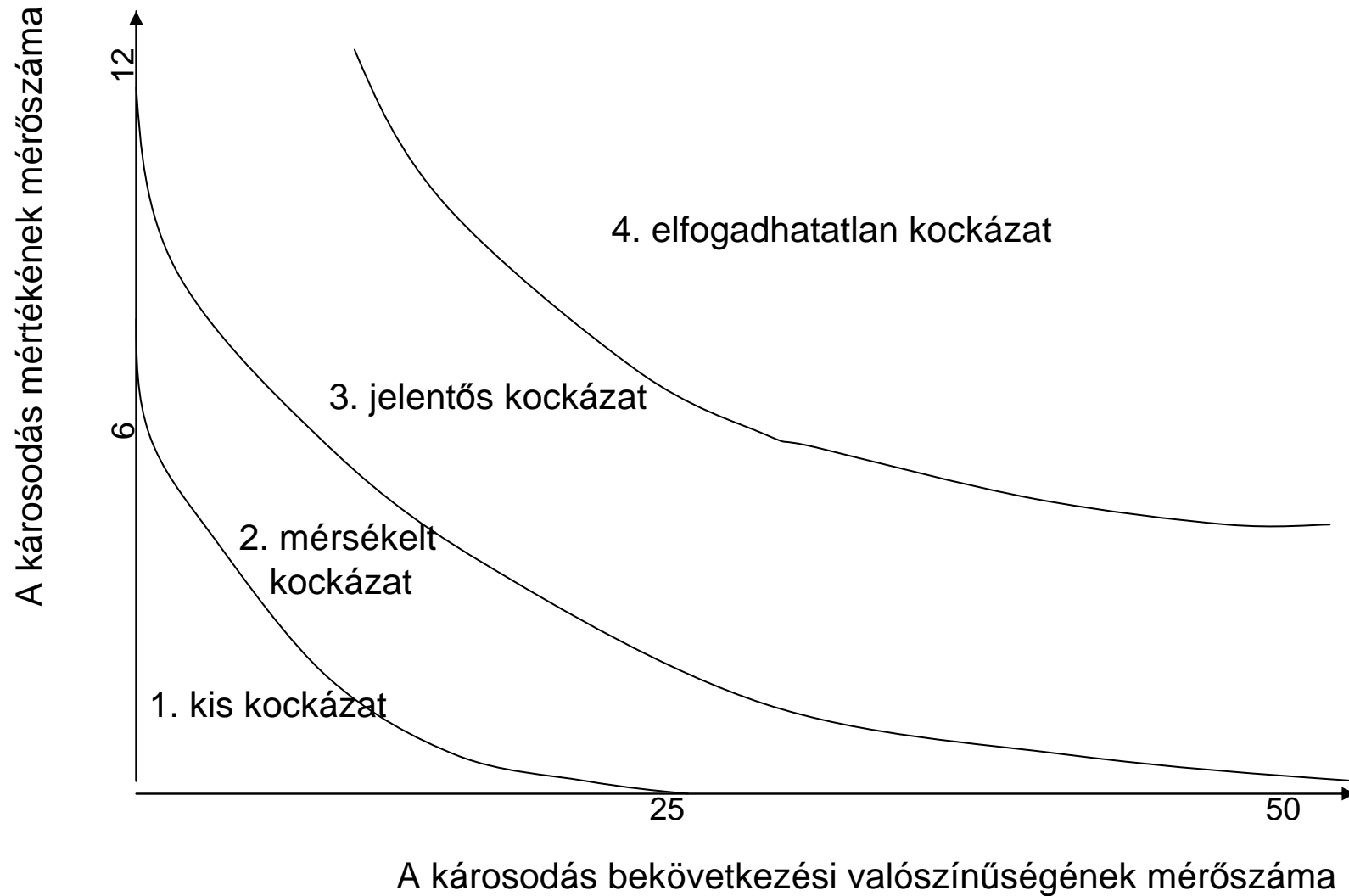
A veszélyes térhez való hozzáférés természete	Eseti, csak szabályozott esetekben	Karbantartás, javítás során	Normál üzem mellett folyamatosan
	1	3	6
A veszélyes térben eltöltött idő	< 1'	< 1h	>1h
	1	3	6
A veszélynek kitett személyek száma	1	2	több
	1	3	6
A hozzáférés gyakorisága műszakonként	egy alkalom	több alkalom	folyamatos
	1	3	6

A kockázatbecslés lefolytatása (folytatás)

- A károsodás elkerülésének vagy korlátozásának becslése a következő mérőszámok alapján:

A bekövetkezés valószínűsége megbízhatósági és statisztikai adatok alapján	lehetséges	valószínű	elkerülhetetlen
	1	3	6
Az érintett személyek képzettsége	szakképzett	kioktatott	képzetlen
	1	3	6
A károsodás bekövetkezésének gyorsasága	lassú	gyors	azonnali
	1	3	6
A károsodás bekövetkezése szubjektív módon elhárítható	igen	lehetséges	nem
	1	3	6

A kockázati szint meghatározása



A kockázatértékelés eredménye

Gyártói nyilatkozat

Atípusúmegnevezésű gép kockázatértékelése alapján megállapítható, hogy a géppel kapcsolatban fellépő kockázatokat beépített biztonságot adó tervezéssel, valamint műszaki biztonsági megoldásokkal a minimális szintre csökkentettük.

A megtett megelőző intézkedések mellett a következő fennmaradó kockázatok állnak fenn

-
-

A fennmaradó kockázatokról a felhasználót a használati utasításban tájékoztatjuk.

.....
Gyártó aláírása