

Hernád Mária<sup>1</sup> 

# Kémiai biztonság a robbantástechnikában

## Chemical Safety in Blasting Technique

A vegyi anyagok az életünk teljes hosszában és minden területén körbevesznek minket, és veszélyt jelentenek az egészségünkre és a környezetünkre. Különösen igaz ez a munkahelyekre, ahol lényegesen több fajta és nagyobb mennyiségű kemikáliával kerülhetünk kapcsolatba. Mivel a robbanóanyagok, illetve -keverékek esetén azok összetevői is vegyi anyagok, rájuk is vonatkoznak a szerte a világon elfogadott és egységesített kémiai biztonsági normák és osztályozási rendszerek. Az egységes vizsgálati eljárások, besorolási kritériumok és dokumentáció megkönnyítik a vegyi anyagokkal kapcsolatba kerülő munkavállalók egészségének védelmét, a kockázatértékelés elvégzését és a prevenció intézkedések meghozatalát.

**Kulcsszavak:** vegyi anyagok, keverékek, robbanóanyagok, kémiai biztonság

Chemicals are all around us in every aspect of our lives and are a threat to our health and the environment. This is particularly true in the workplace, where we may come into contact with significantly more types and larger quantities of chemicals. As explosives and, in the case of mixtures, their components are also chemicals, they are subject to globally agreed and harmonised chemical safety standards and classification systems. Uniform testing procedures, classification criteria and documentation make it easier to protect the health of workers who come into contact with chemicals, to carry out risk assessments and to take preventive measures.

**Keywords:** chemicals, mixtures, explosives, chemical safety

<sup>1</sup> Orvos, XVI. Kerület Kertvárosi Egészségügyi Szolgálat, e-mail: [hernadmaria@gmail.com](mailto:hernadmaria@gmail.com)

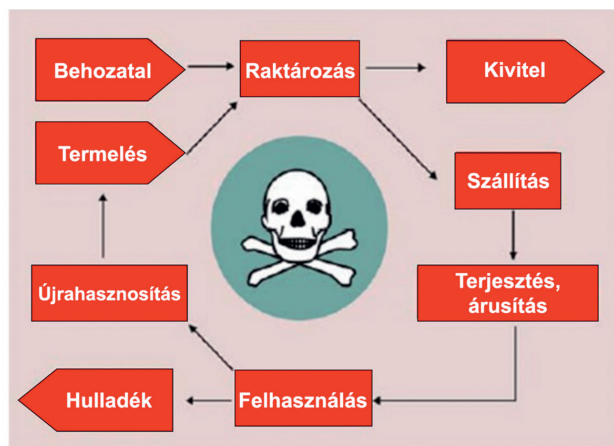
## Bevezetés

Az utolsó másfél évszázadban a kemizáció a világon exponenciálisan növekedő tendenciát mutat, s ez igaz az iparra, a mezőgazdaságra, a háztartásokra, az egészségügyre és a szépségiparra egyaránt. Hatalmas igény van az innovációra ezen a területen, hogy napról napra minél hatékonyabb ragasztókat, gyógyszereket, jobban kezelhető műanyagokat vagy akár rugalmasabb textilszálakat fejlesszenek ki. Ugyanez a helyzet a robbanóanyagok területén is, fejlesztésüket az 1800-as évek végén kezdték meg, de a mai napig tart a folyamat, új vegyületek jelennek meg, új technológiák, amelynek célja a hatékonyság és biztonságosság növelése.<sup>2</sup>

A kemizáció ugrásszerű növekedésével új veszélyek, kockázatok jelentek meg az emberi egészséggel és a környezetünkkel kapcsolatban, nap mint nap jelennek meg hírek környezeti katasztrófákról, kihalt állatfajokról és emberi betegségekről, amelyek a vegyi anyagok elterjedésének köszönhetőek, de sokszor még felmérni sem tudjuk ezek hatását, mivel nem áll rendelkezésre elég információ, vagy nem végeztek hozzá elég vizsgálatot.

A vegyi anyagok életciklusa során minden állomásnál fennállnak olyan tényezők, amelyek negatív hatással lehetnek az életünkre, a gyártás során mérgező melléktermékek keletkezhetnek, az alapanyagokat, termékeket szállítani kell, fennáll a havária veszélye, és a keletkező hulladékokat is kezelni kell. Mivel vegyi anyagok nélkül megállna az élet, a jelenleg ismert világ ebben a formában megszűnne, így cél a fenntartható fejlődés elérése ezen a területen is.

A kémiai biztonság fogalma tehát a kemizációból, a vegyi anyagok életciklusából (1. ábra) származó, a környezetet és az ember egészségét károsító kockázatok csökkentését, elkerülését célul kitűző, és megvalósító intézmények tevékenységének olyan összessége, amelyek egyidejűleg figyelembe veszik a fejlődés fenntarthatóságának szükségességét.<sup>3</sup>



1. ábra: A vegyi anyagok életciklusa

Forrás: MAJOR 2015

<sup>2</sup> DARUKA 2023: 9; KUGYELA 2020: 59.

<sup>3</sup> 2000. évi XXV. törvény kémiai biztonságról.

## A kémiai biztonság szabályozása

A vegyi anyagok sokszínűsége miatt, mivel sokszor a megnevezésük sem egyértelmű, egységes rendszerre volt szükség a fizikai, egészségi és környezeti veszélyeikkel kapcsolatban, osztályozási szempontokat kellett meghatározni, vizsgálati módszereket bevezetni, eljárásrendeket kialakítani, csomagolási és feliratozási normákat előírni.

A világ országai ebből a célból az Egyesült Nemzetek Szervezete (ENSZ) égisze alatt 2002-ben létrehoztak egy globálisan harmonizált rendszert, teljes nevén a Vegyi anyagok besorolásának és címkézésének globálisan harmonizált rendszerét (angolul: Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals, GHS).<sup>4</sup>

A GHS az elfogadása után felváltotta a hasonló céllal létrehozott európai és egyesült államokbeli rendszereket. Az Európai Unió (EU) bevezette az anyagok és keverékek osztályozásáról, címkézéséről és csomagolásáról szóló, 2008. december 16-i 1272/2008/EK európai parlamenti és tanácsi rendeletet, röviden CLP- (Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures) rendeletet.<sup>5</sup> Az EU minden tagállamára érvényes szabályozás 2009. január 20-án lépett hatályba, és egy átmeneti időszakot követően, 2015-től teljeskörűen a korábban érvényben lévő osztályozási, címkézési és csomagolási irányelvek (67/548/EGK és 1999/45/EK) helyébe lépett. Ma az EU-n belül gyártani, forgalmazni, felhasználni és behozni csak olyan vegyi anyagot szabad, amelynek osztályozása, csomagolása és feliratozása megfelel ennek a rendeletnek.

Emellett az Európai Parlament és az Európai Tanács 2006. december 18-án elfogadta a vegyi anyagok regisztrálását, értékelését, engedélyezését és korlátozását szabályozó 1907/2006/EK rendeletet. A REACH-nek (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) nevezett jogszabály 2007. június 1-jén lépett hatályba, és rendelkezéseit az EU valamennyi tagállamában közvetlenül alkalmazni kell. A rendelet elsődleges célja, hogy – a meglévő és az új anyagokat fokozatosan azonos, átfogó, de igen szigorú szabályok alá vonva – biztosítsa az emberi egészség és a környezet magas szintű védelmét, a fenntartható fejlődést, a versenyképesség és innováció fenntartása, javítása mellett. A szabályozás fontos alapelve, hogy nemcsak az anyagokról összegyűjtendő adatok dokumentálásáért, hanem az azok használatából, továbbadásából adódó kockázatok becsüléséért is az ipar a felelős, sőt, a feladatok egy része, és így a felelősség is, kiterjed az egész szállítói láncra.

A szabályozás elemei közül az egyik legfontosabb a regisztrálás kötelezettsége, amely minden olyan gyártóra, importálóra vonatkozik, aki legalább évi 1 tonna mennyiségben gyárt vagy importál önmagában, keverékben vagy árucikkben előforduló anyagot. A regisztrációhoz átfogó, vizsgálati adatokat és összefoglalókat is tartalmazó technikai dokumentációt, expozíciós forgatókönyvet kell összeállítani, amelyben a szükséges információk és vizsgálatok köre a mennyiség függvényében bővül.

A folyamat fő célja, hogy biztosítsa az egyes anyagokból eredő kockázatok megfelelő ellenőrzését és elősegítse az úgynevezett különös aggodalomra okot adó anyagok biztonságosabb

<sup>4</sup> GHS: <https://unece.org/about-ghs>

<sup>5</sup> Az Európai Parlament és a Tanács 1272/2008/EK rendelete.

anyagokkal történő felváltását, helyettesítését. Az engedélyköteles anyagok listája folyamatosan bővül, és a listán szereplő anyagokat az úgynevezett lejáratú időn túl csak külön engedély birtokában lehet gyártani, forgalomba hozni vagy felhasználni, az esetleges mentességeket figyelembe véve.<sup>6</sup>

Magyarországon a kémiai biztonsággal kapcsolatos hatósági feladatokat a Nemzeti Népegészségügyi Központ Kémiai Biztonsági és Kompetens Hatósági Főosztálya látja el. Rendelkezésre áll a szervezetén belül egy, a nap 24 órájában működő iroda, az Egészségügyi Toxikológiai Tájékoztató Szolgálat (ETTSZ), amely akut mérgezés vagy annak várható kialakulása esetén, tehát sürgősségi esetben ingyenesen hívható, és a mérgezést okozó anyag vagy keverék veszélyességére, a várható tünetekre és teendőkre vonatkozóan kaphat információt a hívó, illetve munkaidőben felvilágosítást nyújt a kémiai biztonság érdekében a jogszabályokban meghatározott kötelezettségekkel és eljárásokkal kapcsolatban is.

Az EU direktívái a jogharmonizáció következtében a magyar jogszabályokban is megjelentek, aktualizálva lettek, ezek a legfontosabbak:

- a kémiai biztonságról szóló 2000. évi XXV. törvény,
- a veszélyes anyagokkal és készítményekkel kapcsolatos egyes eljárások, illetve tevékenységek részletes szabályairól szóló 44/2000 (XII. 27.) EüM rendelet,
- a kémiai kóroki tényezők hatásának kitett munkavállalók egészségének és biztonságának védelméről szóló 5/2020. (II. 6.) ITM rendelet,
- a foglalkozási eredetű rákkeltő, mutagén vagy reprodukciót károsító anyagok elleni védekezésről és az általuk okozott egészségkárosodások megelőzéséről szóló 55/2023. (XII. 28.) GFM rendelet.

A fenti szabályozás nem terjed ki többek között az emberi vagy az állatgyógyászati célra használt gyógyszerekre, és az orvostechikai eszköznek minősülő termékekre és anyagokra, a pszichotróp anyagokra, a kábítószerekre és a kábítószer-prekursorokra, a kozmetikai termékekre, a hulladéknak minősülő anyagokra, a radioaktív anyagokra, az élelmiszerekre, a takarmányokra és a növényvédő szerekre.<sup>7</sup>

## Vegyí anyagok osztályozási rendszere

A CLP-rendelet meghatározza, hogy a vegyi anyagokat veszélyességük alapján osztályba kell sorolni, figyelembe kell venni az anyag vagy keverék fizikai tulajdonságait, az emberi egészségre és környezetre gyakorolt hatását.

Általában a gyártó, az importőr, illetve a továbbfelhasználó feladata az általuk szállított anyagok és keverékek osztályba sorolása a CLP-rendeletben meghatározott eljárások szerint. Ez az önkéntes vagy saját osztályozás. Egyes esetekben az osztályba sorolásról független

<sup>6</sup> Az Európai Parlament és a Tanács 1272/2008/EK rendelete; Az Európai Parlament és a Tanács 1907/2006/EK rendelete.

<sup>7</sup> 2000. évi XXV. törvény a kémiai biztonságról.

szakértők állapotnak meg európai szinten. Ezt nevezzük harmonizált osztályozásnak. Ha az anyag rendelkezik harmonizált osztályozással, azt kell alkalmazni. Minden anyag és/vagy keverék osztályozását fel kell tüntetni a csomagoláson és a biztonsági adatlap 2. szakaszában.<sup>8</sup>

## A jelenleg alkalmazott osztályok és kategóriák<sup>9</sup>

### Fizikai veszélyek szerinti osztályok és kategóriák

Robbanóanyagok: instabil robbanóanyagok, 1.1., 1.2., 1.3., 1.4., 1.5. és 1.6. alosztály  
 Tűzveszélyes gázok (beleértve a kémiailag instabil gázokat): A és B kategória (tűzveszélyes gázok), 1. és 2. kategória (kémiailag instabil gázok)  
 Tűzveszélyes aeroszolok: 1., 2. és 3. kategória  
 Oxidáló gázok: 1. kategória  
 Nyomás alatt lévő gázok (sűrített gáz, cseppfolyósított gáz, mélyhűtött cseppfolyósított gáz, oldott gáz)  
 Tűzveszélyes folyadékok: 1., 2. és 3. kategória  
 Tűzveszélyes szilárd anyagok: 1. és 2. kategória  
 Önreaktív anyagok és keverékek: A, B, C, D, E, F és G típus  
 Öngyulladó folyadékok: 1. kategória  
 Öngyulladó szilárd anyagok: 1. kategória  
 Önmelegedő anyagok és keverékek: 1. és 2. kategória  
 Olyan anyagok és keverékek, amelyek vízzel érintkezve tűzveszélyes gázokat bocsátanak ki: 1., 2. és 3. kategória  
 Oxidáló folyadékok: 1., 2. és 3. kategória  
 Oxidáló szilárd anyagok: 1, 2. és 3. kategória  
 Szerves peroxidok: A, B, C, D, E, F és G típus  
 Fémekre korrozív hatású anyagok: 1. kategória

### Egészségi veszélyek szerinti osztályok és kategóriák

Akut toxicitás: 1., 2., 3. (mérgező) és 4. (ártalmas) kategória  
 Bőrmarás/-irritáció: 1. kategória – maró (1A., 1B., 1C.) és 2. kategória – irritáló  
 Súlyos szemkárosodás/szemirritáció: 1. kategória (irreverzibilis szemkárosodás) és 2. kategória (reverzibilis szemkárosodás, irritáció)  
 Légzőszervi szenzibilizáció vagy bőrszenzibilizáció: 1. kategória  
 Csírasejt-mutagenitás: 1A., 1B. és 2. kategória  
 Rákkeltő hatás: 1A., 1B. és 2. kategória

<sup>8</sup> ECHA 2009.

<sup>9</sup> Az Európai Parlament és a Tanács 1272/2008/EK rendelete.

Reprodukciós toxicitás: 1A., 1B. és 2. kategória és a laktációra gyakorolt vagy a laktáción keresztül fellépő hatásokra vonatkozó további kategória

Célszervi toxicitás – egyszeri expozíció (STOT SE): 1. és 2. kategória és a 3. kategória kizárólag narkotikus hatások és légúti irritáció számára

Célszervi toxicitás – ismétlődő expozíció (STOT RE): 1. és 2. kategória

Aspirációs veszély: 1. kategória

Emberi egészséget veszélyeztető endokrin károsító anyag: 1. és 2. kategória – új

Környezeti veszélyek szerinti osztályok és kategóriák

Veszélyes a vízi környezetre: 1. akut kategória, 1., 2., 3. és 4. krónikus kategória

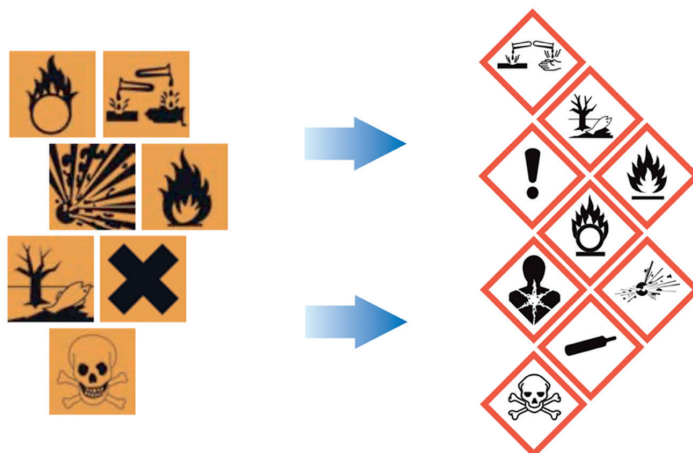
Az ózonrétegre veszélyes

Környezetet veszélyeztető endokrin károsító anyag: 1. és 2. kategória – új

Perzisztens, bioakkumulatív és mérgező, valamint nagyon perzisztens és nagyon bioakkumulatív anyagok (különös aggodalomra okot adó anyagok) – új

## Veszélyjelek

A veszélyt jelző piktogram egy konkrét veszély képi megjelenítése (2. ábra). Ennek megfelelően minden anyag vagy keverék osztályozása során meghatározzák azokat a veszélyt jelző piktogramokat, amelyeket fel kell tüntetni annak címkéjén és biztonsági adatlapján. Maga a jel egy, az egyik csúcán álló négyzet, rajta fehér alapon fekete szimbólum vörös kerettel, amelyet megfelelő méretben, jól láthatóan kell elhelyezni.<sup>10</sup>



2. ábra: A CLP bevezetésével a régi piktogramokat újakra kellett cserélni

Forrás: ECHA 2016

<sup>10</sup> Az Európai Parlament és a Tanács 1272/2008/EK rendelete.

## Veszélyt jelző vagy figyelmeztető mondatok (H mondatok)

A vegyi anyagokkal kapcsolatos dokumentációnak, feliratoknak tartalmazniuk kell az anyag vagy keverék veszélyeinek természetét és súlyosságát leíró, megfelelő figyelmeztető mondatokat is. Az egyes különleges veszélyességi osztályozásokra vonatkozó figyelmeztető mondatokat a CLP I. mellékletének részletes részében szereplő táblázatok határozzák meg. A CLP III. melléklete sorolja fel a figyelmeztető mondatok szabatos megfogalmazását, ahogy meg kell jelenniük a címkéken, a teljes EU területén mindenhol, minden nyelven ugyanazt jelentik az ugyanazzal a számmal jelölt mondatok. A GHS-rendszert és a CLP-t megelőzően az R mondatok töltötték be ezt a szerepet.<sup>11</sup>

A legfontosabb H mondatok (nem a teljes lista):<sup>12</sup>

**H200** – Instabil robbanóanyagok.

**H201** – Robbanóanyag; teljes tömeg felrobbanásának veszélye.

**H202** – Robbanóanyag; kivetés súlyos veszélye.

**H203** – Robbanóanyag; tűz, robbanás vagy kivetés veszélye.

**H204** – Tűz vagy kivetés veszélye.

**H205** – Tűz hatására a teljes tömeg felrobbanhat.

**H220** – Rendkívül tűzveszélyes gáz.

**H222** – Rendkívül tűzveszélyes aeroszol.

**H224** – Rendkívül tűzveszélyes folyadék és gőz.

**H225** – Fokozottan tűzveszélyes folyadék és gőz.

**H228** – Tűzveszélyes szilárd anyag.

**H229** – Az edényben túlnyomás uralkodik: hő hatásár megrepedhet.

**H230** – Még levegő hiányában is robbanásszerű reakcióba léphet.

**H240** – Hő hatására robbanhat.

**H250** – Levegővel érintkezve önmagától meggyullad.

**H251** – Önmelegedő: meggyulladhat.

**H260** – Vízrel érintkezve öngyulladásra hajlamos tűzveszélyes gázokat bocsát ki.

**H271** – Tűzet vagy robbanást okozhat; erősen oxidáló hatású.

**H300** – Lenyelve halálos.

**H301** – Lenyelve mérgező.

**H302** – Lenyelve ártalmas.

**H304** – Lenyelve és a légutakba kerülve halálos lehet.

**H310** – Bőrrel érintkezve halálos.

**H311** – Bőrrel érintkezve mérgező.

**H312** – Bőrrel érintkezve ártalmas.

**H314** – Súlyos égési sérülést és szemkárosodást okoz.

**H315** – Bőrirritáló hatású.

**H317** – Allergiás bőrreakciót válthat ki.

**H318** – Súlyos szemkárosodást okoz.

**H319** – Súlyos szemirritációt okoz.

**H330** – Belélegezve halálos.

**H331** – Belélegezve mérgező.

**H332** – Belélegezve ártalmas.

**H334** – Belélegezve allergiás és asztmás tüneteket és nehéz légzést okozhat.

**H335** – Légúti irritációt okozhat.

**H336** – Álmoságot vagy szédülést okozhat.

**H340** – Genetikai károsodást okozhat (meg kell adni az expozíciós útvonalat, ha meggyőzően bizonyított, hogy más expozíciós útvonal nem okozza a veszélyt).

<sup>11</sup> Az Európai Parlament és a Tanács 1272/2008/EK rendelete, III. melléklet.

<sup>12</sup> Az Európai Parlament és a Tanács 1272/2008/EK rendelete, III. melléklet.

**H341** – Feltehetően genetikai károsodást okoz (meg kell adni az expozíciós útvonalat, ha meggyőzően bizonyított, hogy más expozíciós útvonal nem okozza a veszélyt).

**H350** – Rákot okozhat (meg kell adni az expozíciós útvonalat, ha meggyőzően bizonyított, hogy más expozíciós útvonal nem okozza a veszélyt).

**H351** – Feltehetően rákot okoz (meg kell adni az expozíciós útvonalat, ha meggyőzően bizonyított, hogy más expozíciós útvonal nem okozza a veszélyt).

**H360** – Károsíthatja a termékenységet vagy a születendő gyermeket (ha ismert, meg kell adni a konkrét hatást, és meg kell adni az expozíciós útvonalat, ha meggyőzően bizonyított, hogy más expozíciós útvonal nem okozza a veszélyt).

**H361** – Feltehetően károsítja a termékenységet vagy a születendő gyermeket (ha ismert, meg kell adni a konkrét hatást, és meg kell adni az expozíciós útvonalat, ha meggyőzően bizonyított, hogy más expozíciós útvonal nem okozza a veszélyt).

**H362** – A szoptatott gyermeket károsíthatja.

**H370** – Károsítja a szerveket (vagy meg kell adni az összes érintett szervet, ha ismertek, és meg

kell adni az expozíciós útvonalat, ha meggyőzően bizonyított, hogy más expozíciós útvonal nem okozza a veszélyt).

**H371** – Károsíthatja a szerveket (vagy meg kell adni az összes érintett szervet, ha ismertek, és meg kell adni az expozíciós útvonalat, ha meggyőzően bizonyított, hogy más expozíciós útvonal nem okozza a veszélyt).

**H372** – Ismétlődő vagy hosszabb expozíció esetén károsítja a szerveket (meg kell adni az expozíciós útvonalat, ha meggyőzően bizonyított, hogy más expozíciós útvonal nem okozza a veszélyt, és meg kell adni az összes érintett szervet, ha ismertek).

**H373** – Ismétlődő vagy hosszabb expozíció esetén károsíthatja a szerveket (meg kell adni az expozíciós útvonalat, ha meggyőzően bizonyított, hogy más expozíciós útvonal nem okozza a veszélyt, és meg kell adni az összes érintett szervet, ha ismertek).

**H400** – Nagyon mérgező a vízi élővilágra.

**H420** – Károsítja a közegészséget és a környezetet, mert a légkör felső rétegeiben lebontja az ózont.

A fenti mondatok kombinációja is előfordulhat, illetve kiegészítésként szerepelhetnek EUH-mondatok is, amelyek a GHS-ben nem szerepelnek, de a korábbi uniós rendszerben már alkalmazták őket.

**EUH 018** – A használat során tűzveszélyes/robbanásveszélyes gőz/levegő elegy keletkezhet.

**EUH 208** – Allergén anyag neve: ...-t tartalmaz. Allergiás reakciót válthat ki.

#### Óvintézkedésre vonatkozó mondatok (P mondatok)

A vegyi anyagok címkéinek és biztonsági adatlapjainak tartalmazniuk kell a megfelelő, óvintézkedésre vonatkozó mondatokat is, amelyek utasításokat adnak az anyag vagy a keverék veszélyeiből eredő, az emberi egészségre vagy a környezetre gyakorolt káros hatásokat megelőző vagy a lehető legkisebbre csökkentő intézkedések tekintetében. Az egyes különleges veszélyességi osztályozásokhoz tartozó óvintézkedésre vonatkozó mondatok – hasonlóan a veszélyt jelző mondatokhoz – részletesen a CLP I. mellékletének 2–5. részében levő táblázatokban szerepelnek. A CLP IV. melléklete sorolja fel az óvintézkedésre vonatkozó mondatok



szabatos megfogalmazását az EU összes nyelvén, hasonlóan a H mondatokhoz. A kiválasztásnál figyelembe kell venni a használt figyelmeztető mondatokat és az anyag vagy keverék tervezett vagy ismert felhasználását vagy felhasználásait. A jelenlegi rendszert megelőzően az S mondatokat alkalmazták.<sup>13</sup>

A P mondatok információkat tartalmaznak az esetleges károsító hatások megelőzésére vonatkozólag, előírják az elhárító intézkedéseket, utasításokat adnak a tárolással és a hulladékkezeléssel kapcsolatban.<sup>14</sup>

A legfontosabb P mondatok (nem a teljes lista):<sup>15</sup>

- P101** – Orvosi tanácsadás esetén tartsa kéznél a termék edényét vagy címkéjét.
- P102** – Gyermekektől elzárva tartandó.
- P201** – Használat előtt ismerje meg az anyagra vonatkozó különleges utasításokat.
- P202** – Ne használja addig, amíg az összes biztonsági óvintézkedést el nem olvasta és meg nem értette.
- P210** – Hőtől, forró felületektől, szikrától, nyílt lángtól és más gyújtóforrástól távol tartandó. Tilos a dohányzás.
- P212** – Kerülje a hevítést zárt térben vagy a deszenzibilizáló szer mennyiségének csökkenése esetén.
- P220** – Ruhától és más éghető anyagoktól távol tartandó.
- P221** – Minden óvintézkedést meg kell tenni, hogy ne keveredjen éghető anyagokkal.
- P222** – Nem érintkezhet levegővel.
- P223** – Nem érintkezhet vízzel.
- P230** – ...-val/-vel nedvesítve tartandó.
- P232** – Nedvességtől védendő.
- P233** – Az edény szorosan lezárva tartandó.
- P234** – Az eredeti csomagolásban tartandó.
- P235** – Hűvös helyen tartandó.
- P240** – A tárolóedényt és a fogadóedényt le kell földelni és át kell kötni.
- P243** – Az elektrosztatikus kisülés megakadályozására óvintézkedéseket kell tenni.
- P250** – Tilos csiszolásnak/ütésnek/súrlódásnak/... kitenni.
- P260** – A por/füst/gáz/köd/gőzök/permet belélegzése tilos.
- P261** – Kerülje a por/füst/gáz/köd/gőzök/permet belélegzését.
- P262** – Szembe, bőrre vagy ruhára nem kerülhet.
- P263** – Terhesség és szoptatás alatt kerülni kell az anyaggal való érintkezést.
- P264** – A használatot követően a(z) ...-t alaposan meg kell mosni.
- P270** – A termék használata közben tilos enni, inni vagy dohányozni.
- P271** – Kizárólag szabadban vagy jól szellőző helyiségben használható.
- P272** – Szennyezett munkaruhát tilos kivinni a munkahely területéről.
- P273** – Kerülni kell az anyagnak a környezetbe való kijutását.
- P280** – Védőkesztyű/védőruha/szemvédő/arcvédő/hallásvédelem/... használata kötelező.
- P281** – Az előírt egyéni védőfelszerelés használata kötelező.
- P284** – [Nem megfelelő szellőzés esetén] légzésvédelem kötelező.

<sup>13</sup> Az Európai Parlament és a Tanács 1272/2008/EK rendelete, IV. melléklet.

<sup>14</sup> Az Európai Parlament és a Tanács 1272/2008/EK rendelete, IV. melléklet.

<sup>15</sup> Az Európai Parlament és a Tanács 1272/2008/EK rendelete, IV. melléklet.

- P312** – Rosszullét esetén forduljon TOXIKOLÓGIAI KÖZPONTHOZ/orvoshoz.
- P313** – Orvosi ellátást kell kérni.
- P320** – Sürgős szakellátás szükséges (lásd ... a címkén).
- P330** – A száját ki kell öblíteni.
- P331** – TILOS hánytatni.
- P340** – Az érintett személyt friss levegőre kell vinni és olyan nyugalmi testhelyzetbe kell helyezni, hogy könnyen tudjon lélegezni.
- P353** – A bőrt le kell öblíteni vízzel [vagy zuhanyozás].
- P360** – A ruhák levetése előtt a szennyezett ruházatot és a bőrt bő vízzel azonnal le kell öblíteni.
- P361 + P364** – Az összes szennyezett ruhadarabot azonnal le kell vetni, és újbóli használat előtt ki kell mosni.
- P372** – Robbanásveszély.
- P373** – TILOS a tűz oltása, ha az robbanóanyagra átterjedt.
- P378** – Az oltáshoz ... használandó.
- P380** – A területet ki kell üríteni.
- P390** – A kiömlött anyagot fel kell itatni a körülvevő anyagok károsodásának megelőzése érdekében.
- P301 + P310** – LENYELÉS ESETÉN: Azonnal forduljon TOXIKOLÓGIAI KÖZPONTHOZ/orvoshoz.
- P301 + P312** – LENYELÉS ESETÉN: Rosszullét esetén forduljon TOXIKOLÓGIAI KÖZPONTHOZ/orvoshoz.
- P301 + P330 + P331** – LENYELÉS ESETÉN: A száját ki kell öblíteni. TILOS hánytatni.
- P302 + P352** – HA BŐRRE KERÜL: Lemosás bő vízzel/...
- P303 + P361 + P353** – HA BŐRRE (vagy hajra) KERÜL: Az összes szennyezett ruhadarabot azonnal le kell vetni. A bőrt le kell öblíteni vízzel [vagy zuhanyozás].
- P304 + P340** – BELÉLEGZÉS ESETÉN: Az érintett személyt friss levegőre kell vinni és olyan nyugalmi testhelyzetbe kell helyezni, hogy könnyen tudjon lélegezni.
- P305 + P351 + P338** – SZEMBE KERÜLÉS ESETÉN: Több percig tartó óvatos öblítés vízzel. Adott esetben a kontaktlencsék eltávolítása, ha könnyen megoldható. Az öblítés folytatása.
- P306 + P360** – HA RUHÁRA KERÜL: A ruhák levetése előtt a szennyezett ruházatot és a bőrt bő vízzel azonnal le kell öblíteni.
- P308 + P311** – Expozíció vagy annak gyanúja esetén: Forduljon TOXIKOLÓGIAI KÖZPONTHOZ/orvoshoz.
- P308 + P313** – Expozíció vagy annak gyanúja esetén: Orvosi ellátást kell kérni.
- P337 + P313** – Ha a szemirritáció nem múlik el: orvosi ellátást kell kérni.
- P342 + P311** – Légzési problémák esetén: Forduljon TOXIKOLÓGIAI KÖZPONTHOZ/orvoshoz.
- P361 + 364** – Az összes szennyezett ruhadarabot azonnal le kell vetni és újbóli használat előtt ki kell mosni.
- P370 + P378** – Tűz esetén: Az oltáshoz ... használandó.
- P370 + P380 + P375** – Tűz esetén: A területet ki kell üríteni. A tűz oltását robbanásveszély miatt távolból kell végezni.
- P370 + P372 + P380 + P373** – Tűz esetén: Robbanásveszély. A területet ki kell üríteni. TILOS a tűz oltása, ha az robbanóanyagra átterjedt.
- P401** – A ...-nak/-nek megfelelően tárolandó.
- P402** – Száraz helyen tárolandó.
- P403** – Jól szellőző helyen tárolandó.
- P404** – Zárt edényben tárolandó.
- P405** – Elzárva tárolandó.
- P407** – A rakatok vagy raklapok között térközt kell hagyni.
- P410** – Napfénytől védendő.
- P420** – Elkülönítve tárolandó.
- P403 + P233** – Jól szellőző helyen tárolandó. Az edény szorosan lezárva tartandó.
- P501** – A tartalom/edény elhelyezése hulladékként: a helyi/területi/ országos/nemzetközi előírásoknak (meghatározandó) megfelelően.

## Biztonsági adatlap

A biztonsági adatlap (*safety data sheet*, SDS) egy olyan kötelezően biztosítandó dokumentum, amely részletes információkat tartalmaz egy anyag vagy keverék összetételéről, fizikai és kémiai tulajdonságairól, egészségügyi hatásairól, valamint a környezetre gyakorolt hatásairól. Tartalmazza továbbá a termék biztonságos kezelésére, használatára, tárolására és ártalmatlanítására vonatkozó útmutatásokat.

Célja, hogy a munkavállalók és a munkáltatók számára biztosítsa a szükséges információkat az anyag vagy keverék biztonságos kezeléséhez, használatához és ártalmatlanításához. Idetartozik a termékhez kapcsolódó lehetséges veszélyek és kockázatok azonosítása, valamint azok kezelésére vagy enyhítésére vonatkozó útmutatások nyújtása és a vészhelyzetben fellépő szakemberek számára is egy fontos információforrás, ha baleset történik, vagy valaki ki van téve a termékkel való érintkezésnek.

Az SDS a CLP-rendeletben meghatározott elemeket kell tartalmazza egységes formátumban, könnyen olvasható kell legyen, egyértelmű fejlécekkel és alcímekkel, amelyek segítik a felhasználót.

Nagyon fontos továbbá, hogy a felhasználó nyelvén kell biztosítani, a felhasználás helyén papíron is, nem csak elektronikusan, hogy veszély esetén gyorsan elérhető legyen.<sup>16</sup>

A biztonsági adatlapban közölt legfontosabb információk:

- az anyag vagy keverék CLP szerinti besorolása, veszélyjele, P és H mondatok;
- ha keverék, annak összetétele;
- a vegyi anyag fiziko-kémiai tulajdonságai, egészségre gyakorolt hatásai, ökotoxikológiai információk;
- munkahelyi expozíciós határértékek;
- az expozíció ellenőrzésére és csökkentésére vonatkozó követelmények (például helyi léghívás, egyéni védőeszközök követelményei);
- a biztonságos használat és tárolás módja, haváriára vonatkozó utasítások;
- segélyhívó szám és elsősegélynyújtási intézkedések.<sup>17</sup>

## Címkézés

A CLP-rendelet hatálya alá tartozó anyagok tároló edényzetét a jogszabályban meghatározott előírásoknak megfelelően fel kell címkézni. A címkének meghatározott méretűnek kell lennie, jól olvasható, meghatározott információkkal:

- a szállító(k) neve, címe és telefonszáma;
- a lakosságnak szánt, csomagban lévő anyag vagy keverék névleges mennyisége, kivéve, ha ez a mennyiség a csomagon máshol már szerepel;

<sup>16</sup> Forrás: <https://www.biztonsagiadatlap.hu/biztonsagi-adatlap-fogalma/>

<sup>17</sup> ECHA 2009.

- termékazonosítók (az anyag neve, azonosítószáma; a keverék neve és a keverékben lévő valamennyi olyan anyag megnevezése, amely hozzájárul a keverék veszélyességének az akut toxicitás, bőrrmarás vagy súlyos szemkárosodás, a csírasejt-mutagenitás, rákkeltő hatás, reprodukciós toxicitás, a légzőszervi vagy bőrszenzibilizáció, a célszervi toxicitás vagy az aspirációs veszély szempontjából való meghatározásához);
- adott esetben a veszélyt jelző piktogramok;
- adott esetben a figyelmeztetések (Veszély vagy Figyelem);
- adott esetben a figyelmeztető mondatok (H mondatok);
- adott esetben a megfelelő óvintézkedésre vonatkozó mondatok (P mondatok);
- adott esetben a kiegészítő információs mező (például EUH-mondatok).<sup>18</sup>

## Robbanóanyagok osztályozása a CLP-rendelet szerint

A robbantástechnikában robbanóanyagnak az olyan gyakorlatilag hasznosítható vegyületeket (elegyeket, olvadékokat) nevezzük, amelyek a megfelelő kezdőgyújtás (aktiválási energia) hatására bekövetkező önfenntartó (exoterm) kémiai átalakulás (reakció) során, hirtelen (százazred másodperc alatt) magas hőmérsékletű és igen nagy nyomású, főleg gáztermékekkel alakulnak át, amelyek kiterjedésük közben rendkívül nagy teljesítményű munkát végeznek, és környezeti hatást váltanak ki.<sup>19</sup> A kémiai biztonság szempontjából bizonyos tulajdonságaik alapján a robbanásra képes anyagok és pirotechnikai anyagok is idetartoznak.<sup>20</sup>

### Besorolás fizikai veszély alapján

A robbanóanyagok és robbanásra képes anyagok besorolása a CLP-rendelet I. melléklet 2. rész 2.1. alpontjában található (1. táblázat), és vonatkozik minden olyan szilárd vagy folyékony anyagra, vagy anyagok keverékére, amely önmagában is képes kémiai reakció révén gázt fejleszteni olyan hőmérsékleten és nyomáson, továbbá olyan sebességgel, hogy környezetében ezzel kárt okoz. A pirotechnikai anyagok akkor is idetartoznak, ha nem fejlesztenek gázt.

A besoroláshoz szükséges vizsgálati módszereket az ENSZ: *Veszélyes áruk szállítására vonatkozó ajánlások, Vizsgálatok és kritériumok kézikönyve*, a döntési folyamatot a CLP-rendelet fenti szakasza írja le.<sup>21</sup>






<sup>18</sup> Forrás: <https://www.biztonsagiadatlap.hu/biztonsagi-adatlap-cimkezesi-elemei/>

<sup>19</sup> LUKACS 2008; HORVÁTH-EMBER 2022.

<sup>20</sup> Az Európai Parlament és a Tanács 1272/2008/EK rendelete, I. melléklet.

<sup>21</sup> Az Európai Parlament és a Tanács 1272/2008/EK rendelete, I. melléklet.

1. táblázat: Robbanóanyagok CLP szerinti osztályozása

Osztályozás	Instabil robbanóanyag	1.1. osztály	1.2. osztály	1.3. osztály	1.4. osztály	1.5. osztály	1.6. osztály
GHS-piktogram							
Figyelmeztetés	Veszély	Veszély	Veszély	Veszély	Figyelem	Veszély	Nincs figyelmeztetés
Figyelmeztető mondat	H200: Instabil robbanóanyag	H201: Robbanóanyag; teljes tömeg felrobbanásának veszélye	H202: Robbanóanyag; kivetés súlyos veszélye	H203: Robbanóanyag; tűz, robbanás vagy kivetés veszélye	H204: Tűz vagy kivetés veszélye	H205: Tűz hatására a teljes tömeg felrobbanhat	Nincs figyelmeztető mondat
Óvintézkedésre vonatkozó mondat – Megelőzés	P201 P202 P281	P210 P230 P240 P250 P280	P210 P230 P240 P250 P280	P210 P230 P240 P250 P280	P210 P240 P250 P280	P210 P230 P240 P250 P280	Nincs óvintézkedésre vonatkozó mondat
Óvintézkedésre vonatkozó mondat – Elhárító intézkedések	P372 P373 P380	P370+P380 P372 P373	P370+P380 P372 P373	P370+P380 P372 P373	P370+P380 P372 P373	P370+P380 P372 P373	Nincs óvintézkedésre vonatkozó mondat
Óvintézkedésre vonatkozó mondat – Tárolás	P401	P401	P401	P401	P401	P401	Nincs óvintézkedésre vonatkozó mondat
Óvintézkedésre vonatkozó mondat – Elhelyezés hulladékként	P501	P501	P501	P501	P501	P501	Nincs óvintézkedésre vonatkozó mondat

Forrás: Az Európai Parlament és a Tanács 1272/2008/EK rendelete, I. melléklet

## Robbanóanyagok egészségi veszélyei

A robbanóanyagokat gyártásuk, szállításuk, felhasználásuk során nem csak az általuk okozott fizikai veszélyek miatt kell kellő gondossággal kezelnie a munkavállalóknak. Vegyi anyagként egészségi veszélyeket is hordoznak magukban, hatnak az emberi szervezet egyes folyamataira, többet közülük gyógyszerként is alkalmaznak, természetesen olyan formában, etanolban és propilén-glikolban oldva, amely a felhasználást, bevitt biztonsággá teszi, például nitroglicerin aeroszol.<sup>22</sup>

A nem teljesen zárt technológiával kezelt robbanóanyagok számos módon bejuthatnak az emberi szervezetbe munkavégzés során, felszívódhatnak a légutakon, bőrön keresztül is, de súlyos munkavédelmi szabálytalanságok esetén a szájon keresztüli bevitel sem zárható ki teljesen. Sok vegyi anyag irritálhatja a bőrt és a szemet, egyes anyagok pedig allergiás reakciót idézhetnek elő az arra érzékeny személyeknél.<sup>23</sup>

<sup>22</sup> Nitromint aerosol alkalmazási előirat [é. n.]; DARUKA–SZALKAI 2023: 105.

<sup>23</sup> HERNÁD 2013: 45–67.

A toxikus és szervkárosító anyagok esetén a munkavállalók alkalmassági vizsgálatát ki kell egészíteni az érintett szervek vizsgálatával, laborvizsgálattal. Ugyanez érvényes a rákkeltő, mutagén és reprodukciót károsító osztályba sorolt anyagok esetében is, ezekkel az anyagokkal kapcsolatban külön részletes jogszabály rendelkezik a munkavállalók védelmével.<sup>24</sup>



## Környezeti veszélyek

A környezeti károsító hatásokat a vízi ökoszisztémára és az ózonzégre gyakorolt akut és krónikus hatásuk alapján elemzik, figyelembe veszik az anyag lebomlási sebességét és a biológiai szervezetekben való felhalmozódásának lehetőségét.<sup>25</sup> Különösen aggodalomra okot adó anyagok a nagyon perzisztens, nagyon bioakkumulatív anyagok (vBvP-anyagok), a robbanóanyagok vagy összetevőik közül a legfontosabb ilyen anyag a dinitro-toluol. Kísérleti robbantások után a robbantótér talajából vett mintákban (akár a háttérből, akár a robbanás centrumából) kivétel nélkül azonosítható volt a dinitro-toluol két izomerje (2,4 DNT és 2,6 DNT), a TNT, tetril és más szerves nitrátvegyületek.<sup>26</sup>

## A legfontosabb robbanóanyag/robbanóanyag-összetevők osztályozása

A következő táblázatban (2. táblázat) összegyűjtöttem a leggyakrabban használt robbanóanyagoknak és robbanóanyag-keverékek összetevőinek a CLP előírásainak megfelelő adatait.


















2. táblázat: A legfontosabb robbanóanyagok és robbanóanyag-összetevők CLP szerinti besorolása













Név	CAS	Class.	Veszélyjel	H mondat	P mondat
Dinitro-toluol	121-14-2	Acute Tox. 3 Muta. 2 Carc. 1B Repr. 2 STOT RE 2; Aquatic Acute 1 Aquatic Chronic 1		H301 H331 H311 H341 H350 H361f H373 H400 H410	P202 P260 P273 P280 P301 + P310 P302 + P352 + P312
Ammónium-nitrát	6484-52-2	Ox. Sol. 3 Eye Irrit. 2		H272 H319	P210 P220 P370+P378 P264 P280P305+P351+P338

<sup>24</sup> 55/2023. (XII. 28.) GFM rendelet.

<sup>25</sup> Az Európai Parlament és a Tanács 1272/2008/EK rendelete, I. melléklet.

<sup>26</sup> LAPAT et al. 2017: 47.

Név	CAS	Class.	Veszélyjel	H mondat	P mondat
Nitroglicerín	55-63-0	Acute Tox. 2 Acute Tox. 1 STOT RE 2 Aquatic Chronic 2 Unst. Expl.	   	H200 H201 H300+- H310+H330 H373 H411	P210 P230 P234 P250 P260 P262 P280 P301+P310 P304+P340 P370+P372+P380+P373 P403+P233
TNT	118-96-7	Expl. 1.1 Acute Tox. 3 STOT RE 2 Aquatic Chronic 2	   	H201 H301 H331 H311 H373 H411	P210 P250 P280 P301+P310 P370+P372+P380+P373 P403+P233
RDX	121-82-4	Expl. 1.1 Acute Tox. 3 STOT RE 1	  	H201 H301 H372 H401	P210 P230 P234 P240 P250 P260 P264 P270 P273 P280
Tetryl	479-45-8	Expl. 1.1 Acute Tox. 3 STOT RE 2	  	H201 H331 H311 H301 H373	P210 P250 P280 P301+P310 P370+P372+P380+P373 P403+P233
Pikrinsav	88-89-1	Expl. 1.1 Acute Tox. 3	 	H201 H331 H311 H301	P210 P212 P230 P233 P280 P370 + P380 + P375 P501
Nitropenta	78-11-5	Unst. Expl.		H200	P210 P230 P234 P240 P250 P280

Név	CAS	Class.	Veszélyjel	H mondat	P mondat
Nitroglikol	628-96-6	Unst. Expl. Acute Tox. 1 Acute Tox. 2 STOT RE 2	  	H200 H330 H310 H300 H373	P203 P250 P280 P264 P270 P262 P260 P271 P284 P330 P316 P320 P319 P401 P405 P501 P370+P372+P380+P373 P301+P316 P302+P352 P361+P364 P304+P340 P403+P233
Nitrometán	75-52-5	Flam. Liq. 3 Acute Tox. 4 Carc. 2 Repr. 2	  	H226 H302+H332 H351 H361fd	P210 P260 P280 P308+P313
Nátrium-nitrát	7631-99-4	Ox. Sol. 3 Eye Irrit. 2	 	H272 H301 H319 H400	P220 P280 P305+P351+P338 P337+P313
Ólom-azid	13424-46-9	Unst. expl. Acute Tox. 4, STOT RE 2 Repr.Tox. 1A Aquatic Chronic 1 Aquatic Acute 1	   	H200 H302 H332 H373 H400 H410 H360Df	P203 P250 P280 P264 P270 P261 P271 P260 P273













*Forrás: a RISCOX adatbázis, Az Európai Parlament és a Tanács 1272/2008/EK rendelete, a PubChem adatbázis és az ECHEMI-adatbázis alapján a szerző szerkesztése*

A robbanóanyagok hadi és ipari felhasználásának igényei megkövetelték olyan robbanóanyagok kifejlesztését, amelyek képesek ellenállni a külső környezeti hatásoknak. Az elsődleges cél a felhasználási területtől függetlenül a biztonság növelése volt. Ilyen új típusú robbanóanyagok, mint a FOX-7 vagy a FOX-12 összetevőit is tartalmazza a 3. táblázat.<sup>27</sup>

<sup>27</sup> DARUKA 2023: 5–14.



3. táblázat: Új típusú robbanóanyag-összetevők CLP szerinti besorolása

Név	CAS		Class.	Veszélyjel	H mondat	P mondat
TATB (1,3,5-triamino-2,4,6-trinitrobenzol)	3058-38-6		Expl. 1.1. Acute Tox. 4	 	H201 H302 H312 H332	P210 P230 P234 P240 P250 P280 P401 P501 P370+P372+P380+P373
NTO (3-nitro-1,2,4-triazol-5-on)	932-64-9		Expl. 1.1. Eye irrit. 2. Skin irrit. 2. STOT SE 3.	 	H201 H315 H319 H335	P210 P230 P234 P240 P250 P280 P264 P261 P271 P321 P319 P401 P405 P501 P370+P372+P380+P373 P302+P352 P332+P317 P362+P364 P305+P351+P338 P304+P340 P403+P233
DADNE (1,1-diamino-2,2-dinitroetén)	145250-81-3		Flammable solids 2 Acute Tox. 4	   	H201 H228 H302	P210 P230 P240 P241 P250 P264 P270 P280 P301+P317 P330 P370+P378 P370+P380 P372 P373 P401 P501
GUDN (N-guanilurea-dinitramid)	217464-38-5		Acute Tox. 4 Eye Irrit. 2		H302 H319	P264 P270 P280 P330 P264+P265 P501 P301+P317 P305+P351+P338 P337+P317
DNAN (2,4-dinitroanizol)	119-27-7		Flam. Sol. 1 Acute Tox. 3	 	H228 H301	P264 P270 P301+P312 P330 P405 P501
HNS (hexanitroszilbén)	20062-22-0		Expl. 1.1		H201	P210 P230 P234 P240 P250 P280 P401 P503 P370+P372+P380+P373

Forrás: a RISCTOX adatbázis, Az Európai Parlament és a Tanács 1272/2008/EK rendelete, a PubChem adatbázis és az ECHEMI-adatbázis alapján a szerző szerkesztése

A biztonság növelésén túl mindenképp érdemes odafigyelni, ha lehetőség van rá, olyan robbanóanyagot válasszunk, amely nem tartalmaz egészségre vagy környezetre veszélyes összetevőket, vagy legalábbis a kevésbé veszélyes kategóriában legyen, ne legyen rákkeltő, mutagén, reprodukcióra vagy a hormonális rendszerre káros, és lehetőleg ne vezessen a belső szervek (máj, vese, tüdő, vérképzés, idegrendszer) betegségekhez, ha bejutna az emberi szervezetbe.







## Keverékek osztályozása

Amennyiben egy anyagot más anyagokkal összekeverünk, legtöbbször annak érdekében, hogy javuljanak a felhasználhatóságával kapcsolatos paraméterei, megváltoznak a fizikai tulajdonságai, illetve az emberi szervezetre vagy a környezetre gyakorolt hatásai is. Ez még abban

az esetben is előfordul, ha nem veszélyes anyaggal történik a keverése, például üvegyönggyel vagy alumíniumporral. A stabilitás növelése érdekében sokszor oldószert használnak, például acetonitrilt, metanolt, ebben az esetben figyelembe kell venni az oldószert tulajdonságait, illetve a koncentrációját is.<sup>28</sup>

A 4. táblázatban néhány, kereskedelembe kapható, felhasználásra kész vagy helyszínen bekeverendő robbanóanyag osztályozása látható; ezeknek a keverékeknek a biztonsági adatlapja magyar nyelven is megtalálható a gyártó honlapján. A zárt kialakítású termékeknel a szabályos felhasználáskor jelentkező veszélyek vannak feltüntetve, a gyutacsok ólomtartalmú iniciáló robbanóanyagot tartalmaznak, amely a robbanás után szétszóródva is egészség- és környezetkárosító lehet, bár nagyon kis mennyiségben kerül ki a környezetbe. A NONEL rendszer egy ilyen kvázi zárt technológia, mivel minimális összeszerelést igényel, ahol a felhasználó nem érintkezik a robbanóanyaggal.<sup>29</sup>

4. táblázat: Pár, az iparban használatos robbanóanyag-keverék CLP szerinti besorolása

Név	Veszélyes komponens	Class.	Veszélyjel	H mondat	P mondat
ANFO–Austinite	ammónium-nitrát	Expl. 1.1 Ox. Sol. 2 Eye Irrit. 2		H201 H272 H319	P210 P280 P305+P351+P338 P373 P313 P401 P501
Emulziós robbanóanyag – Hydromite 70	ammónium-nitrát, nátrium-nitrát	Expl. 1.1 Ox. Sol. 1 Eye Irrit. 2		H201 H271 H319	P210 P250 P280 P305+P351+P338 P310 P373 P306+P360 P370+P380 P372 P401 P501
Töltényezett emulziós robbanóanyag – Emulex 1	ammónium-nitrát, nátrium-nitrát	Expl. 1.1 Ox. Sol. 1 Acute Tox. 4 Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2		H201 H271 H302 H315 H319	P221 P210 P250 P280 P373 P372 P313 P401 P305+P351+P338 P306+P360 P370+P380 P301+P312 P302+P352 P501
NONEL gyutacs–Shockstar	PETN ólom-diazid	Expl. 1.1 Repr. 1A Aquatic Chronic 2	  	H201 H360Df H411	P201 P210 P250 P308+ P313 P370+P380 P372 P401 P501

Forrás: Austin Powder honlapja alapján a szerző szerkesztése

<sup>28</sup> DARUKA 2016: 39–40.

<sup>29</sup> KOVÁCS 2006: 111.

## Munkáltatói feladatok a kémiai biztonsággal kapcsolatban

A munkáltató köteles minőségileg, illetve, ha van rá lehetőség, mennyiségileg is értékelni a munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető kockázatokat, különös tekintettel a veszélyes anyagokra és keverékekre. A kockázatértékelés elengedhetetlen mozzanata a környezeti monitorozás. A munkatér levegőjében a vegyi anyag koncentrációjának folyamatos, rendszeres vagy időszakos mérése és regisztrálása tájékoztatást ad, hogy egy munkatérben dolgozó populáció kielégítően védett-e a vegyi anyagok károsító hatásától. A mérés a munkatér különböző helyein elhelyezett (1) úgynevezett fixpontos méréssel vagy a dolgozó légzés zónája közelében a dolgozóra (2) rögzített személyi mintavevővel történik.<sup>30</sup>

A határértékkel nem szabályozott veszélyes anyag esetében a tudományos, technikai színvonal szerint elvárható legkisebb szintre kell csökkenteni az expozíció mértékét, amely szinten a tudomány mindenkori állása szerint a veszélyes anyagnak nincs egészségkárosító hatása.

A munkáltatónak gondoskodnia kell a munkahelyen a munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető veszélyes anyagok által előidézett kockázatok megszüntetéséről vagy minimumra csökkentéséről. Ezt elsősorban nem veszélyes anyag vagy kevésbé veszélyeztető veszélyes anyag alkalmazásával kell biztosítani. Ha a tevékenység természete nem teszi lehetővé a kockázat kiküszöbölését helyettesítéssel vagy csökkentéssel, a munkáltató a kockázatok lehető legkisebbre csökkentéséről megelőző, valamint az egészséget és biztonságot védő intézkedések bevezetésével gondoskodik.<sup>31</sup> A megelőző és védő intézkedések a következők:

- megfelelő munka-, szabályozási és vezérlési folyamatok megtervezése;
- megfelelő munkaeszköz alkalmazása;
- kevésbé veszélyes anyagok alkalmazása;
- kollektív műszaki és egyéni védelem alkalmazása a kockázat keletkezési helyén;
- munkaszervezési intézkedések;
- egyéni védőeszközök alkalmazása, amennyiben az expozíció egyéb módon nem előzhető meg;
- munkavállalók oktatása;
- munkavállalók alkalmasságának ellenőrzése;
- veszélyes anyagokkal végzett tevékenységgel kapcsolatos dokumentációs feladatok, nyilvántartások vezetése, hatósági bejelentés.<sup>32</sup>

## Összefoglalás

Munkáltatóként, munkahelyi vezetőként mindig kérjük a beszállítótól a vegyi anyagokkal kapcsolatos információkat, figyeljünk a megfelelő csomagolásra, címkézésre és biztonsági adatlapra, s az is fontos, hogy ezek a megfelelő nyelven, tehát magyarul legyenek.

<sup>30</sup> UNGVÁRY–MORVAI 2010: 125–155.

<sup>31</sup> UNGVÁRY–MORVAI 2010: 125–155.

<sup>32</sup> UNGVÁRY–MORVAI 2010: 125–155.; 5/2020. (II. 6.) ITM rendelet a kémiai kóroki tényezők hatásának kitett munkavállalók egészségének és biztonságának védelméről.

Ellenőrizzük a biztonsági adatlapot, hogy megfelel-e az aktuális szabályozásnak, minden információt tartalmaz, amely számunkra fontos.

Ha gyártó, forgalmazó képviselőjeként olvassa ezt a publikációt, kérjen szakértői segítséget a dokumentáció összeállításához, és biztosítsa azt a partnereinek.

Felhasználóként alaposan nézzük át és vegyük figyelembe a biztonsági adatlap információit a kémiai kockázatértékelés során, egyéni védőeszköz kiválasztásakor, konzultáljunk a szerződött foglalkozás-egészségügyi szakorvossal, szükségesek-e további intézkedések a munkavállalók egészségének védelmében. Közös célunk az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés és munkakörnyezet biztosítása a munkavállalók számára.

## Felhasznált irodalom

- DARUKA Norbert (2016): Robbanóanyag-ipari alapanyagok és termékek osztályozásának lehetőségei. *Műszaki Katonai Közlöny*, 26(1), 26–44. Online: <https://folyoirat.ludovika.hu/index.php/mkk/article/view/2187>
- DARUKA Norbert (2023): Érzéketlen robbanóanyagok I.: Célkeresztben a TNT és a Composit B kiváltása. *Műszaki Katonai Közlöny*, 33(2), 5–21. Online: <https://doi.org/10.32562/mkk.2023.2.1>
- DARUKA, Norbert – SZALKAI, László (2023): Risks Related to the Handling of Explosives with Regard to Occupational Safety and Health. In BEŇOVSKÝ, Marián (szerk.): *Zborník prednášok 32. medzinárodnej konferencie, trhacia technika 2023*. Banská Bystrica: Slovenská spoločnosť pre trhacie a vrtacie práce, 102–111.
- HERNÁD Mária (2013): *A robbanás és a robbanóanyagok emberi szervezetre gyakorolt hatásai és megelőzésének lehetőségei*. PhD-disszertáció. Nemzeti Közzolgálati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskola.
- HORVÁTH Tibor – EMBER István (2022): A robbanóanyagok azonosításának biztonsági jelentősége a tűzszerész szakfeladatok ellátása során. *Hadtudományi Szemle*, 150(4), 94–103. Online: <https://doi.org/10.35926/HSZ.2022.4.7>
- KOVÁCS Zoltán (2006): NONEL nem elektromos iniciálású katonai gyújtórendszerek. *Műszaki Katonai Közlöny*, 16(1–4), 109–117. Online: <https://folyoirat.ludovika.hu/index.php/mkk/article/view/2914/2172>
- KUGYELA Lóránd (2020): A többkomponensű robbanóanyagok múltja, jelene és jövője. *Katonai Logisztika*, 28(4), 58–75. Online: <https://doi.org/10.30583/2020.4.058>
- LAPAT Attila et al. (2017): Kísérleti robbantások helyszínén vett talajminták analitikai vizsgálatának tapasztalatai. *Műszaki Katonai Közlöny* 27(3), 38–45. Online: <https://folyoirat.ludovika.hu/index.php/mkk/article/view/1813/1109>
- LOÓS Zoltán (2020): *A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezés hazai szabályozási rendszere, és az ehhez kapcsolódó kockázatelemzési mérnöki módszerek*. [H. n.]: Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság. Online: <https://fovaros.katasztrofavedelem.hu/application/uploads/documents/2020-06/71382.pdf>
- LUKÁCS László (2008): A robbanóanyag fogalma, a robbanóanyagok felosztása a Magyar Honvédségben. *Műszaki Katonai Közlöny*, 18(1–4), 27–40. Online: <https://folyoirat.ludovika.hu/index.php/mkk/article/view/2950/2202>
- MAJOR Jenő (2015): *Veszélyes vegyi anyagok csoportosítása, osztályozása, jelölése*. Előadás, ELTE, TTK. Online: <https://slideplayer.hu/slide/7407886/>
- UNGVÁRY György – MORVAI Veronika (szerk.): *Munkaegészségtan*. Budapest: Medicina.

## Egyéb források

2000. évi XXV. törvény kémiai biztonságról

44/2000 (XII. 27.) EüM rendelet a veszélyes anyagokkal és készítményekkel kapcsolatos egyes eljárások, illetve tevékenységek részletes szabályairól

5/2020. (II. 6.) ITM rendelet a kémiai kóroki tényezők hatásának kitett munkavállalók egészségének és biztonságának védelméről

55/2023. (XII. 28.) GFM rendelet a foglalkozási eredetű rákkeltő, mutagén vagy reprodukciót károsító anyagok elleni védekezésről és az általuk okozott egészségkárosodások megelőzéséről

Austin Powder honlapja. Online: <https://austinpowder.com/products/>

Az Európai Parlament és a Tanács 1907/2006/EK rendelete (2006. december 18.) a vegyi anyagok regisztrálásáról, értékeléséről, engedélyezéséről és korlátozásáról (REACH), az Európai Vegyi-anyag-ügynökség létrehozásáról, az 1999/45/EK irányelv módosításáról, valamint a 793/93/EGK tanácsi rendelet, az 1488/94/EK bizottsági rendelet, a 76/769/EGK tanácsi irányelv, a 91/155/EGK, a 93/67/EGK, a 93/105/EK és a 2000/21/EK bizottsági irányelv hatályon kívül helyezéséről (REACH-rendelet). Online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006R1907>

Az Európai Parlament és a Tanács 1272/2008/EK rendelete (2008. december 16.) az anyagok és keverékek osztályozásáról, címkézéséről és csomagolásáról, a 67/548/EGK és az 1999/45/EK irányelv módosításáról és hatályon kívül helyezéséről, valamint az 1907/2006/EK rendelet módosításáról (CLP-rendelet). Online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=celex%3A32008R1272>

Biztonságiadatlap.hu. Online: <https://www.biztonsagiadatlap.hu/biztonsagi-adatlap-cimkezesi-elemei/>  
ECHA (2009): *A CLP-rendelet bevezető útmutatója*. [H. n.]: European Chemicals Agency. Online: [https://www.ghs-expert.com/wp-content/uploads/2019/06/clp\\_bevezeto\\_utmutato\\_magyarul.pdf](https://www.ghs-expert.com/wp-content/uploads/2019/06/clp_bevezeto_utmutato_magyarul.pdf)

ECHA (2016): *Tanácsok vegyi anyagok munkahelyi felhasználói számára*. [H. n.]: European Chemicals Agency. Online: <https://doi.org/10.2823/062085>

ECHEMI-adatbázis. Online: <https://www.echemi.com/>

Nitromint aerosol alkalmazási előirat [é. n.]. Online: <https://www.pharminindex-online.hu/termekek/nitromint-8-mgg-szajnyalkahartyan-alkalmazott-spray-1162>

PubChem adatbázis. Online: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>

RISCTOX adatbázis. Online: <https://risctox.istas.net/en/>