

# Útmutató

a veszélyes anyagokkal kapcsolatos események és súlyos balesetek  
üzemeltetők általi kivizsgálásához

Közigazgatási és Területfejlesztési Minisztérium

Budapest, 2025. január

## Tartalom

0.	Bevezető az események kivizsgálási rendjének folyamatába.....	3
1.	Kapcsolódó jogszabályok, fogalmak jegyzéke.....	8
1.1.	Jogszabályok.....	8
1.2.	Fogalmak.....	8
2.	Bevezetés.....	9
3.	Kivizsgálendő események körének meghatározása.....	11
4.	Belső jelentési rend kialakítása.....	14
5.	Információgyűjtés és helyzetértékelés.....	15
5.1.	Előzetes információgyűjtés és helyzetértékelés.....	15
5.2.	A kivizsgálást végző csoport összeállítása.....	17
5.3.	Részletes információk és bizonyítékok összegyűjtése.....	17
6.	A részletes kivizsgálás végrehajtása.....	22
6.1.	Bekövetkezett eseménysor azonosítása, a kialakulási körülmények vizsgálata.....	22
6.2.	Káros következmények vizsgálata.....	29
6.3.	Vészhelyzeti beavatkozás vizsgálata.....	31
6.4.	Az esemény kiváltó és alap okainak feltárása.....	32
7.	Helyesbítő és ellenintézkedések.....	40
7.1.	Helyesbítő és ellenintézkedések meghatározása.....	40
7.2.	Helyesbítő és ellenintézkedések végrehajtása.....	41
7.3.	Helyesbítő és ellenintézkedések megfelelőségének visszaellenőrzése.....	43
8.	Az üzemeltetői jelentés tartalma.....	43
9.	Nemzetközi jelentési kötelezettség.....	44
10.	A kivizsgálások gyakori hibái.....	45

Jelen útmutató a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet 45. § i) pontja alapján készült, amely arról rendelkezik, hogy az iparbiztonsági hatóság hozzáférést biztosít a nyilvánosság részére a veszélyes anyagokkal kapcsolatos események, súlyos balesetek megelőzése érdekében tett javaslatokhoz, ajánlásokhoz.

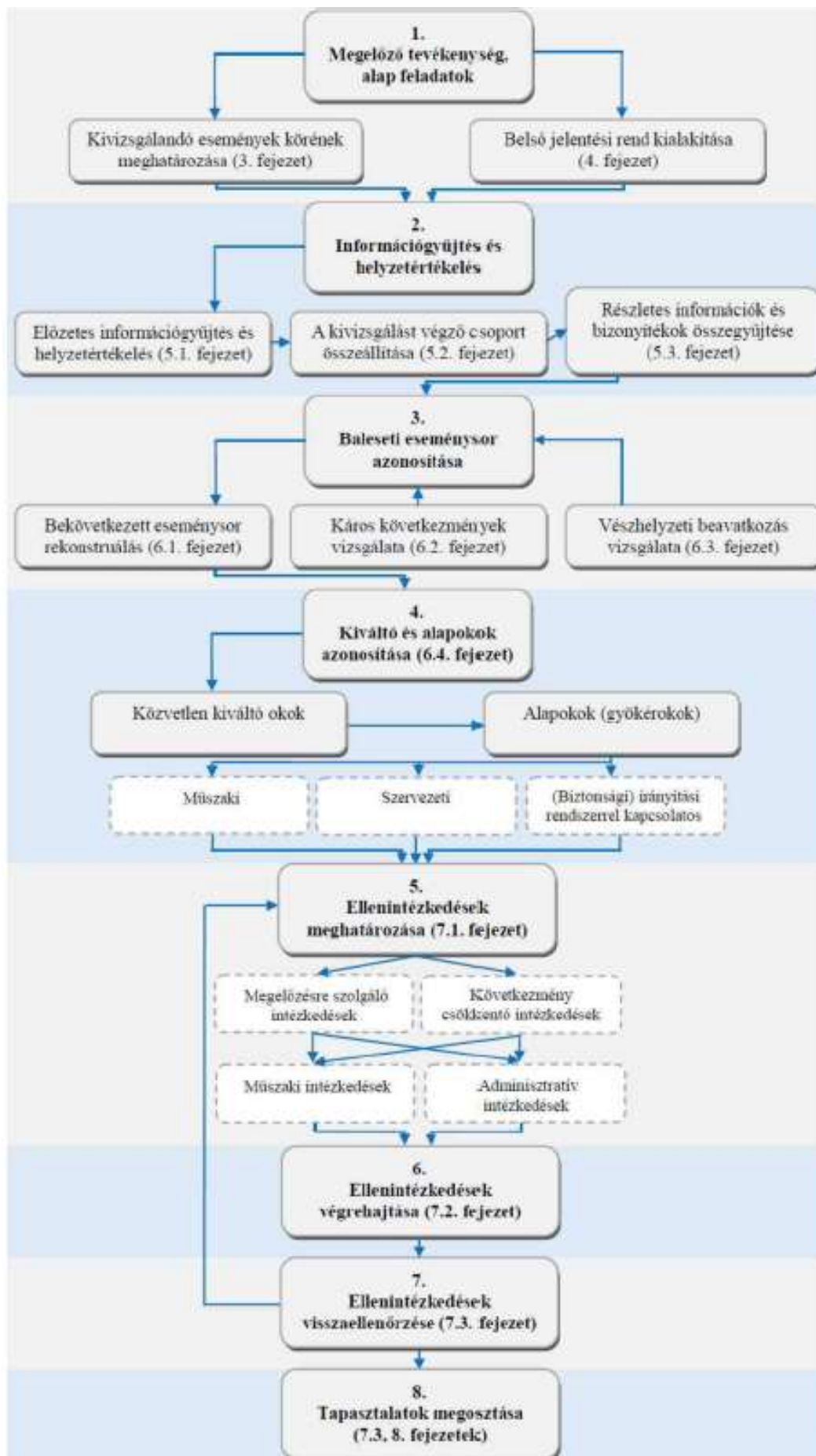
## ***0. BEVEZETŐ AZ ESEMÉNYEK KIVIZSGÁLÁSI RENDJÉNEK FOLYAMATÁBA***

Jelen bevezető célja, hogy a kis üzemi létszámmal működő, egyszerűbb technológiát üzemeltető (pl.: disztribúciós raktárak) veszélyes üzemek – közülük is elsősorban a küszöbérték alatti üzemek – üzemeltetői összefoglaló jellegű áttekintést nyerjenek a kivizsgálás folyamatára, a szükséges teendőkre.

A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek, események ismételt bekövetkezésének megelőzése érdekében az üzemeltetőnek a következő feladatokat célszerű végrehajtania az irányítási rendszer folyamatos tökéletesítést célzó mechanizmusa keretében:

1. Meghatározni (a későbbiekben szükség esetén felülvizsgálni) a kivizsgálendő események körét, kialakítani a belső jelentési rendet
2. Az események előfordulását követően elvégezni az információk és bizonyítékok összegyűjtését, értékelését
3. Egyértelműen azonosítani a bekövetkezés folyamatát (meghatározni és megérteni a bekövetkezett eseménysort)
4. Feltárni a bekövetkezés okait, beleértve a közvetlen kiváltó és az alap okokat
5. Azonosítani a végrehajtandó megelőzési és helyesbítő intézkedéseket
6. Végrehajtani az üzemeltetési gyakorlatot és az irányítási rendszert érintő szükséges változtatásokat
7. Elvégezni a bevezetett intézkedések megfelelőségének visszaellenőrzését
8. Megosztani a tapasztalatokat és a levont következtetéseket a vállalaton belül és lehetőség szerint a vállalaton kívül is (például a hatóságokkal, egyéb érintettekkel).

A végrehajtandó kivizsgálási folyamat alapelveit, lépéseit, az egyes részek között meglévő kapcsolatot – az Útmutató irányadó fejezeteire való hivatkozásokkal – a következő tematikus folyamatábra foglalja össze.



## **1. Lépés (Megelőző tevékenység, alap feladatok)**

Célja: meghatározni (a későbbiekben szükség esetén felülvizsgálni) a kivizsgálendő események körét, kialakítani a belső jelentési rendet.

Rövid bemutatása: Bármilyen esemény bekövetkezését megelőzően már rendelkezni kell belső eljárásrenddel, amely a kivizsgálendő események körét és a nem várt esemény bekövetkezését követően a kivizsgálással, jelentéssel kapcsolatos feladatokat rögzíti. A veszélyes anyagokkal kapcsolatos események és súlyos balesetek jelentésköteles, kivizsgálendő eseménynek minősülnek, azonban ezen eseményeknél kisebb súlyú incidensek is mutathatják a (biztonsági) irányítási rendszer zavarait, így vizsgálatuk indokolt lehet.

Alkalmazható módszerek például:

- BIR zavarait mutató események definiálása
- szoftveres információs csatornák kialakítása

Vonatkozó fejezet:

- 3. Kivizsgálendő események körének meghatározása
- 4. Belső jelentési rend kialakítása

## **2. Lépés (Információgyűjtés és helyzetértékelés)**

Célja: az események előfordulását követően elvégezni az információk és bizonyítékok összegyűjtését, értékelését.

Rövid bemutatása: Tekintve, hogy a kivizsgálások során levont következtetések helyessége és megfelelősége nagymértékben összefügg az elemzett információk és bizonyítékok minőségével, az üzemeltetőnek indokolt formális eljárásokat kialakítania az információk és bizonyítékok gyűjtésére. Az Útmutató számos példát, iránymutatást, illetve jó gyakorlatot tartalmaz például a fizikai bizonyítékok összegyűjtésére és a tanúmeghallgatás módszertanára.

Alkalmazható módszerek például:

- belső információs források előzetes felmérése
- tűzvizsgálati eljárás tapasztalatai
- bizonyítékok összegyűjtésével és dokumentálásával kapcsolatos jó gyakorlatok

Vonatkozó fejezet:

- 5.1. Előzetes információgyűjtés és helyzetértékelés
- 5.2. A kivizsgálást végző csoport összeállítása
- 5.3. Részletes információk és bizonyítékok összegyűjtése

## **3. Lépés (Baleseti eseménysor azonosítása)**

Célja: egyértelműen azonosítani a bekövetkezés folyamatát (meghatározni és megérteni a bekövetkezett eseménysort).

Rövid bemutatása: A részletes üzemeltetői kivizsgálás egyik alappillére a bekövetkezett eseménysor azonosítása, rekonstrukciója, megismerése, amely lehetővé teszi a közvetlen kiváltó, köztes, illetve alapokok azonosítását.

Alkalmazható módszerek például:

- kronológiai sorrend (időgyenes)
- bizonyítékok objektív értékelése

Vonatkozó fejezet:

- 6.1. Bekövetkezett eseménysor azonosítása, a kialakulási körülmények vizsgálata
- 6.2. Káros következmények vizsgálata
- 6.3. Vészhelyzeti beavatkozás vizsgálata

#### **4. Lépés (Kiváltó és alapokok azonosítása)**

Célja: feltárni a bekövetkezés okait, beleértve a közvetlen kiváltó és az alap okokat.

Rövid bemutatása: Az üzemeltetőnek teljes körűen fel kell tárnia az egyes események közvetlen kiváltó és alap okait. Az R. 30. § (4) bekezdése előírja az üzemeltetők részére a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek, események műszaki, szervezeti és irányítási rendszerrel kapcsolatos körülményeinek kivizsgálását, ezért ilyen esetekben mindenképpen részletes, az alap okok azonosításáig terjedő kivizsgálás szükséges.

Alkalmazható módszerek például:

- logikai ábra
- gyökérok elemző célszoftver
- változáselemzés
- technológiai paraméterek trendelemzése
- Ishikawa-féle halszálka diagram
- 5x MIÉRT módszere
- bizonyítékok objektív értékelése

Vonatkozó fejezet:

- 6.4. Az esemény kiváltó és alap okainak feltárása

#### **5. Lépés (Ellenintézkedések meghatározása)**

Célja: azonosítani a végrehajtandó megelőzési és helyesbítő intézkedéseket.

Rövid bemutatása: Valamennyi feltárt alapokra (gyökérokra) szükséges üzemeltetői intézkedést hozni. Az intézkedések egyfelől lehetnek műszaki jellegű vagy adminisztratív, másfelől megelőző jellegű, vagy következménycsökkentést célzó intézkedések.

Alkalmazható módszerek például:

- Pareto-ABC elv
- költség-haszon elemzés

Vonatkozó fejezet:

- 7.1. Helyesbítő és ellenintézkedések meghatározása

#### **6. Lépés (Ellenintézkedések végrehajtása)**

Célja: végrehajtani az üzemeltetési gyakorlatot és az irányítási rendszert érintő szükséges változtatásokat.

Rövid bemutatása: Az intézkedések meghatározásakor az üzemeltetőnek meg kell jelölnie a célt és a végrehajtandó akciót, a végrehajtás pontos helyét az adminisztratív vagy műszaki környezetben, valamint ki kell jelölni a végrehajtás felelősét és határidejét.

Alkalmazható módszerek például:

- változások kezelésére irányuló eljárás működtetése
- helyszíni ellenőrzés
- intézkedési tervek készítése

Vonatkozó fejezet:

- 7.2. Helyesbítő és ellenintézkedések végrehajtása

#### **7. Lépés (Ellenintézkedések visszaellenőrzés)**

Célja: elvégezni a bevezetett intézkedések megfelelőségének visszaellenőrzését.

Rövid bemutatása: A megtett intézkedések hatékonyságát célszerű külön eljárás keretében vizsgálni. Szükség esetén az ellenintézkedések módosítására intézkedni kell.

Vonatkozó fejezet:

- 7.3. Helyesbítő és ellenintézkedések megfelelőségének visszaellenőrzése

**8. Lépés (Tapasztalatok megosztása)**

Célja: megosztani a tapasztalatokat és a levont következtetéseket a vállalaton belül és lehetőség szerint a vállalaton kívül is (például a hatóságokkal, egyéb érintettekkel).

Rövid bemutatása: Az üzemeltetőnek az R. 30. § (4) bekezdésében foglalt tájékoztatási kötelezettségét az Útmutatóban bemutatott tartalmi elemek figyelembe vételével szükséges megtennie.

Alkalmazható módszerek például:

- belső hálózati információ-megosztás
- előadások, szakmai napok szervezése

Vonatkozó fejezet:

- 7.3. Helyesbítő és ellenintézkedések megfelelőségének visszaellenőrzése
- 8. Az üzemeltetői jelentés tartalma

# 1. KAPCSOLÓDÓ JOGSZABÁLYOK, FOGALMAK JEGYZÉKE

## 1.1. Jogszályok

Seveso III. irányelv: az *Európai Parlament és a Tanács 2012/18/EU irányelve a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek veszélyének kezeléséről, valamint a 96/82/EK tanácsi irányelv módosításáról és későbbi hatályon kívül helyezéséről*

Kat.: a *katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény*

R.: a *veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 219/2011. (X.20.) Korm. rendelet*

## 1.2. Fogalmak

Veszélyes anyagokkal kapcsolatos esemény, súlyos baleset kivizsgálása: a *veszélyes anyagokkal kapcsolatos esemény, súlyos baleset keletkezési idejének, helyének, kiváltó okainak, valamint a műszaki, szervezeti és irányítási rendszerbeli kiváltó, köztes és alap okainak felderítésére irányuló szisztematikus, a bizonyítékok objektív értékelésén alapuló tevékenység, amelynek célja olyan megelőzési és kárelhárítási tapasztalatok megszerzése, következtetések levonása, amelyek alkalmasak a súlyos baleset megelőzési ismeretek bővítésére és a kárelhárítási feltételek javítására.*

Veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset: a *Kat. 3. § 29. pontjában foglaltakkal megegyező.*

Veszélyes anyagokkal kapcsolatos esemény: a *Kat. 3. § 30. pontjában foglaltakkal megegyező.*

Biztonsági irányítási rendszer zavarait mutató baleseti esemény: minden olyan *rendellenes jelenség, kvázi baleset, veszélyes szituáció, vagy az üzemeltető személyzet által tanúsított nem biztonságos magatartás, amely bekövetkezésekor az eseménysor – amennyiben nem kerül meggátolásra – emberi vagy környezeti sérüléssel, anyagi kárral vagy a termelési profit kiesésével járó balesetbe vezethetett volna.*

Kezdeti kiváltó esemény: az a *nem várt (normál üzemeltetési állapotnak nem minősülő) nem biztonságos cselekedet, meghibásodás, üzemi állapot vagy külső hatás, amely a csúcseseményhez vezető eseménylánc kronológiai sorrendben elsőként bekövetkező kiinduló eseménye.*

Köztes esemény: az a *nem várt (normál üzemeltetési állapotnak nem minősülő) nem biztonságos cselekedet, meghibásodás, üzemi állapot vagy külső hatás, amely a kedvezőtlen következményekkel járó csúcsesemény bekövetkezése irányába terelte az események láncolatát.*

Csúcsesemény: az az *esemény, amelynek következményei a veszélyes anyagokkal kapcsolatos esemény vagy súlyos baleset jogszabályban foglalt definícióját kielégítik.*

Kapcsolódó esemény: az a *nem várt (normál üzemeltetési állapotnak nem minősülő) nem biztonságos cselekedet, meghibásodás, üzemi állapot vagy külső hatás, amely a csúcsesemény bekövetkezését megelőzően vagy azt követően alakult ki és nem kívánt, káros következményekkel járt.*

Közvetlen kiváltó ok: minden olyan *nem biztonságos cselekedet, meghibásodás, üzemi állapot vagy külső hatás, amely bekövetkezése/fennállása a nem várt esemény bekövetkezését közvetlenül előidézte.*

Alapok (gyökér ok): minden olyan – az *események bekövetkezésétől gyakran időben és térben távol álló – mögöttes ok, amelyek fennállása lehetővé tette a rendellenes jelenség (nem várt események és kiváltó okok) jelenlétét a műszaki és az adminisztratív környezetben.*



## 2. BEVEZETÉS

Az R. 30. § (4) bekezdése előírja a veszélyes anyagokkal foglalkozó és a küszöbérték alatti üzemek üzemeltetői számára a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek, események – műszaki, szervezeti és irányítási rendszerrel kapcsolatos – körülményeinek kivizsgálását. Az R. 3. melléklet 1.8.6. pontja ezen túlmenően üzemeltetői feladatként határozza meg a biztonsági irányítási rendszer zavarait mutató események kivizsgálását, tapasztalatainak értékelését és ezek tükrében a megelőzéssel vagy elhárítással kapcsolatban szükségessé vált feladatok végrehajtását.

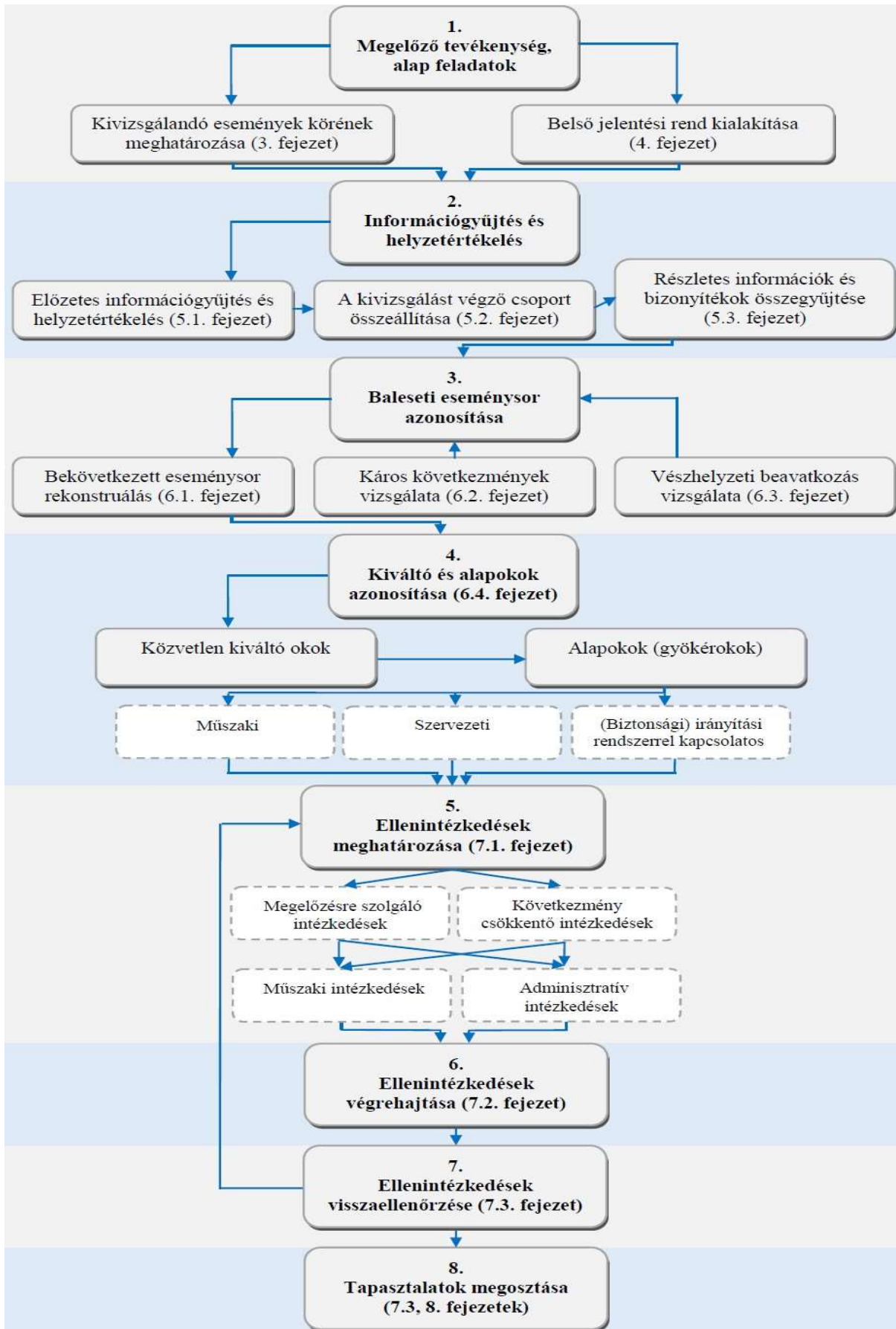
A nem várt események kivizsgálása és tanulságok levonása kulcsfontosságú az üzemeltetés biztonságának kialakítása, fenntartása és a biztonsági teljesítmény folyamatos fejlesztése érdekében. A kivizsgálási és elemzési-értékelési tevékenységekből visszacsatolás építhető ki a fő súlyos baleset megelőzési célkitűzésekhez, továbbá az irányítási rendszer szervezési és a végrehajtási elemeihez. **A jelen útmutató célja összefoglalni a nem várt események üzemeltetők általi eredményes kivizsgálásának feltételeit, röviden áttekintést adni az alkalmazható módszerekről, az elérhető legjobb gyakorlatokról, példákon keresztül felhívni a figyelmet a gyakran elkövetett hibákra és azok következményeire.**

**Az útmutató ajánlásokat fogalmaz meg a jogi szabályozás vonatkozó előírásainak teljesítésére, azonban a teljesítés az itt szereplő megoldásoktól eltérő, a biztonság szempontjából azokkal egyenértékű, az üzem által okozott veszélyeztetés mértékével arányban álló, a sajátos szervezeti-irányítási modellhez, illetve a meglévő irányítási rendszerekhez illeszkedő egyéb megoldásokkal is végrehajtható.**

A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek, események ismételt bekövetkezésének megelőzése érdekében az üzemeltetőnek a következő feladatokat célszerű végrehajtania a biztonsági irányítási rendszer folyamatos tökéletesítést célzó mechanizmusa keretében:

1. Meghatározni (a későbbiekben szükség esetén felülvizsgálni) a kivizsgálandó események körét, kialakítani a belső jelentési rendet
2. Az események előfordulását követően elvégezni az információk és bizonyítékok összegyűjtését, értékelését
3. Egyértelműen azonosítani a bekövetkezés folyamatát (meghatározni és megérteni a bekövetkezett eseménysort)
4. Feltárni a bekövetkezés okait, beleértve a közvetlen kiváltó és az alap okokat
5. Azonosítani a végrehajtandó megelőzési és helyesbítő intézkedéseket
6. Végrehajtani az üzemeltetési gyakorlatot és az irányítási rendszert érintő szükséges változtatásokat
7. Elvégezni a bevezetett intézkedések megfelelőségének visszaellenőrzését
8. Megosztani a tapasztalatokat és a levont következtetéseket a vállalaton belül és lehetőség szerint a vállalaton kívül is (például a hatóságokkal, egyéb érintettekkel).

A végrehajtandó kivizsgálási folyamat alapelveit, lépéseit, az egyes részek között meglévő kapcsolatot – jelen útmutató irányadó fejezeteire való hivatkozásokkal – a következő sematikus folyamatábra foglalja össze.



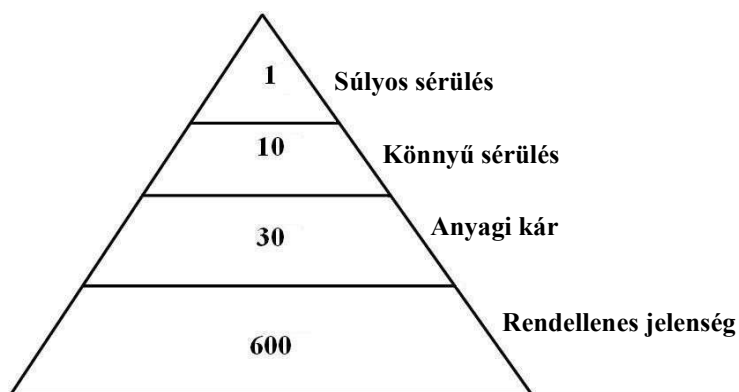
A kivizsgálási tevékenység eredményes végrehajtásához döntő jelentőségű a szükséges erőforrások, szakértelem biztosítása. Fontos kiemelni, hogy a 6. lépés végrehajtásáig az

eseményekhez kapcsolódó humán, anyagi és pénzügyi kockázatok változatlanok maradnak, így az üzemeltetőnek indokolt a szükséges erőforrások hozzárendelésével minél rövidebb időn belül biztosítani az 1-6. lépések végrehajtását.

### 3. KIVIZSGÁLANDÓ ESEMÉNYEK KÖRÉNEK MEGHATÁROZÁSA

Az Európai Folyamatbiztonsági Központ ajánlása és egyéb szakirodalmi források alapján minden olyan veszélyes szituáció, esemény vagy az üzemeltető személyzet által tanúsított nem biztonságos magatartás kivizsgálása indokolt, amelyek bekövetkezésekor az eseménysor – amennyiben nem kerül meggátlásra – emberi vagy környezeti sérüléssel, anyagi kárral vagy a termelési profit kiesésével járó balesethez vezethetett volna.

Az ilyen események bekövetkezési gyakorisága és a súlyosabb következményekkel járó balesetek száma között az alábbi összefüggés mutatható ki:



Ezek alapján célszerű fejlődési lehetőségként kezelni az elhanyagolható következményekkel járó, azonban gyakrabban bekövetkező rendellenes állapotokat, mivel ezek az irányítási rendszer fejlesztéséhez összegyűjthető és feldolgozható információk széles körét biztosítják az üzemeltető számára. Ezen események szintjén hozzáférhetőek azon legfontosabb tanulságok és következtetések, amelyek alapján történő beavatkozásokkal a súlyos balesetek előfordulási gyakorisága jelentősen csökkenthető.

A hatóságok felé teendő bejelentési kötelezettség teljesítése szempontjából a gyakorlatban ez azt jelenti, hogy az üzemeltető évente azonosíthat és kivizsgálhat akár 90-120 rendellenes jelenséget is, míg ezek közül csupán átlagosan 40 eseményt kell valamely jogszabályi kötelezettség kapcsán az illetékes hatóságoknak (például munkavédelmi vagy iparbiztonsági hatóság) bejelentenie.

Ilyen módon az események kivizsgálásával és a biztonsági irányítási rendszerek fejlesztésével, a vállalati biztonsági kultúra erősítésével elkerülhetőek a termelésekieséssel járó események, üzemleállások, a jelentős pénzügyi veszteségek és a nem kívánt jogkövetkezmények egyaránt. Ezen túlmenően a kivizsgálások tapasztalatainak vállalaton belüli megosztásával az üzemeltető személyzet biztonság iránti tudatossága eredményesen növelhető, amely az üzemi utasítások és biztonsági szabályok fokozottabb betartásán, valamint a rendellenes állapotok gyorsabb felismerésén és elhárításán keresztül az üzemi biztonság szintjének jelentős növekedéséhez vezet.

Az üzemeltetőnek belső szabályzatában érdemes egyértelműen meghatároznia a jelentésköteles események körét olyan módon, hogy az tartalmazza a Kat. 3. § 29. és 30. pontjában foglalt veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetnek, valamint veszélyes anyagokkal kapcsolatos eseménynek minősülő eseményeket és az egyéb rendellenes jelenségeket (veszélyes szituációkat, nem biztonságos magatartási formákat) is.

A Kat. 3. § 29. pontja szerint veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetnek minősül az olyan mértékű veszélyes anyag kibocsátásával, tűzzel vagy robbanással járó, veszélyes anyagokkal kapcsolatos esemény, amely a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem, küszöbérték alatti üzem működése során befolyásolhatatlan folyamatként megy végbe, és amely az üzemen belül vagy azon kívül közvetlenül vagy lassan hatóan súlyosan veszélyezteti vagy károsítja az emberi egészséget, illetve a környezetet.

A Kat. 3. § 30. pontja jelenleg hármas kritériumrendszert fogalmaz meg a veszélyes anyagokkal kapcsolatos események vonatkozásában. Az olyan, veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemen, küszöbérték alatti üzemen, a rendeltetésszerű működés során vagy a technológiai folyamatokban bekövetkezett esemény minősül veszélyes anyagokkal kapcsolatos eseménynek, amely (1) nem várt esemény, (2) azonnali beavatkozást igényel és (3) az alábbi következmények egyikével jár:

- a) veszélyes anyaggal kapcsolatos tűz, amennyiben személyi sérüléssel nem jár, de a tűzkár a 300.000 Ft-os értékhatárt meghaladja,
- b) veszélyes anyaggal kapcsolatos robbanás, amennyiben kizárólag az üzem, létesítmény telephelyét, székhelyét érinti, személyi sérüléssel nem jár, de az anyagi kár a 300.000 Ft-os értékhatárt meghaladja,
- c) mérgező, rákkeltő tulajdonságú veszélyes anyag kibocsátása,
- d) oxidáló, tűz- vagy környezetre veszélyes tulajdonságú folyadék halmazállapotú veszélyes anyag kikerülése legalább 1000 kg mennyiségben,
- e) egyéb veszélyes anyag kikerülése legalább a felső küszöbérték 0,1%-át elérő mennyiségben.

Veszélyes anyaggal kapcsolatos tűzről, illetve robbanásról akkor beszélünk, ha az adott eseményben egy veszélyes anyag (Kat. 3. § 26. pontja szerinti veszélyes anyag) közvetlenül, vagy közvetve részt vett. Ennek értelmében a veszélyes anyag égésén, robbanásán túl *veszélyes anyagokkal kapcsolatos eseménynek* minősül egy olyan esemény is, amelyben egy veszélyes anyag jelenléte szükséges feltétele volt az esemény bekövetkezésének, illetve az a következményeket negatív irányba befolyásolta.

Rákkeltő tulajdonságú veszélyes anyag kibocsátásról akkor beszélünk, ha az R. 1. melléklet 2. táblázat 33. sorában felsorolt anyagok valamelyikének kibocsátása következik be. (Ezek a következő rákkeltő anyagok vagy a következő rákkeltő anyagokat 5 tömegszázalék feletti koncentrációban tartalmazó keverékek: 4-amino-bifenil és/vagy sói, benzotriklorid, benzidin és/vagy sói, bisz (klór-metil) éter, klór-metil-metil-éter, 1,2-dibróm-etán, dietil-szulfát, dimetil- szulfát, dimetil- karbamoil-klorid, 1,2-dibróm-3-klór-propán, 1,2-dimetilhidrazin, dimetilnitrozamin, hexametilfoszfor-triamid, hidrazin, 2- naftil-amin és/vagy sói, 4-nitrodifenil és 1,3- propánszulton). Tehát önmagában a H350, H351 figyelmeztető mondat nem minősíti az anyagkikerülést egyértelműen *veszélyes anyagokkal kapcsolatos eseménynek*.

A jogszabályi definíciók alkalmazását az alábbi példák szemléltetik:

1.sz. példa:

2017.12.14-én ~14 órától a telephelyen AB1806 csővezeték csőtartónál bekövetkező lyukadása miatt ~0,8 tonna benzin kerül a környezetbe. A folyadéktócsa eléri a szomszédos PK tároló létesítményt, ahol alvállalkozók általi munkavégzés zajlik. A tűzveszélyes folyadék gőze 15 óra 25 perckor a hegesztés során lehulló izzó fémdarabok hatására belobban. A kiáramlást 15 óra 30 perckor a helyszínrre érkező létesítmény tűzoltók szüntetik meg.

Jelen esetben a csúcsesemény a benzin gőzének begyulladás a munkavégzés helyszínén, amely a Kat. 3. § 30. a) pontja alapján veszélyes anyagokkal kapcsolatos tűznek minősül, emiatt az esemény veszélyes anyagokkal kapcsolatos esemény.

Tekintsük az esemény bekövetkezése körülményeit a fenti példában foglaltak szerint változatlanul, viszont a közelben tartózkodó 1 fő munkavállaló égési sérülést szenved. Ebben az esetben a csúcsesemény veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetnek minősül, mivel a következmény mértéke (égési sérülés) teljesíti a Kat. 3. § 29. pontjában foglaltakat (az esemény az üzemen belül közvetlenül súlyosan veszélyezteti vagy károsítja az emberi egészséget).

2.sz. példa:

2017.12.15-én 8 és 18 óra között a küszöbérték alatti üzemnek minősülő hűtőházban a megbízott alvállalkozó karbantartási munkálatokat végzett. Az alvállalkozó 8 órakor a karbantartás megkezdésekor a hűtőrendszer érintett részeit nem megfelelően szakaszolta ki, amelynek következtében a rendszerben 10:00 és 10:38 között folyamatos nyomásnövekedés következik be. A beépített túlnyomás elleni védelmi rendszer nem ad „magas nyomás” vészjelzést. 10:38-kor az épület melletti szabad téren elhelyezett cseppfolyós ammónia gyűjtőtartály biztonsági lefúvató szelepe kinyit. A lefúvatás során a szabadba áramló ammónia gáz az előregedett gumitömítést elhordja, emiatt a biztonsági szelep nem zár vissza és ennek következtében nagy mennyiségben folyamatos ammónia gáz kiáramlás történik. A gázfelhő 10:49-kor eléri a szomszédos sportlétesítmény területét és az ott tartózkodókat veszélyezteti. 10:55-kor a hivatásos tűzoltók a sportlétesítményből 60 főt kimenekítenek. Az ammónia gáz lecsapására használt szennyezett víz egy része 10:50 és 11:10 között ellenőrizetlenül a közeli élővízbe kerül.

Ebben az esetben csúcseseménynek tekintjük a nagy mennyiségű ammónia gáz szabadba kerülését, amelynek következménye teljesíti a Kat. 3. § 29. pontjában foglaltakat (az esemény az üzemen kívül közvetlenül súlyosan veszélyezteti az emberi egészséget). A Kat. 3. § 29. és az R. 11. melléklet 2. e) pontjára figyelemmel a súlyos balesetről az Európai Unió illetékes szervét is tájékoztatni kell.

Az egyéb rendellenes jelenségek olyan, a biztonsági irányítási rendszer zavarait mutató nem várt, nem biztonságos cselekedetek, meghibásodások, üzemi állapotok vagy külső hatások, amelyek magukban hordozzák a veszélyes anyagokkal kapcsolatos események kialakulásának lehetőségét, azonban az adott pillanatban következményeik nem érik el a Kat. 3. § 30. pontjaiban meghatározott mértéket.

Ilyen lehet például, ha a targoncakezelő a mérgező anyagot tartalmazó IBC tartály szállítása közben a polcrendszernek ütközik, azonban sem az IBC tartály, sem a polcrendszer és az ott lévő egyéb csomagolóeszközök sérülése nem jár mérgező anyag környezetbe kerülésével vagy egyéb, a Kat. 3. § 30. pontjában nevesített következményekkel.

Az ilyen típusú eseményekre az R. 3. melléklet 1.8.6. alpontja szerint vonatkoznia kell az üzemeltető belső jelentési rendszerének, mivel a jogszabályi előírásokkal összhangban az ilyen események hátterét fel kell tárni, tapasztalatait értékelni, a következtetéseket levonni, és ezek alapján intézkedni kell a megelőzéssel vagy az elhárítással kapcsolatban szükségessé vált feladatokra. Ezen események bekövetkezésekor az üzemeltetőt a hatóság felé teljesítendő bejelentési kötelezettség nem terheli. Mindazonáltal az ilyen események belső vizsgálata érdekében célszerű ezeket a belső jelentési rendszerben kezelni.

#### **4. BELSŐ JELENTÉSI REND KIALAKÍTÁSA**

Az üzemeltető elsődleges feladata olyan pozitív biztonsági kultúra kialakítása, amely fejlődési lehetőségként kezeli, elősegíti és ösztönzi a nem várt események munkavállalók általi jelentését, ilyen módon biztosítva a folyamatos tökéletesítési mechanizmus működtetéséhez szükséges bementi információk széles körét. Ipari tapasztalatok alapján a jelentések számának növekedése a súlyosabb következményekkel járó balesetek számának csökkenéséhez és egyúttal a biztonsági teljesítmény növekedéséhez vezet. Ilyen módon a megtett jelentések száma a megfelelő biztonsági teljesítmény egyik visszacsatolásaként is azonosítható.

A hatályos jogszabályi környezet értelmében az üzemeltetőnek egy esetlegesen bekövetkező veszélyes anyagokkal kapcsolatos esemény esetén a következő bejelentési kötelezettségei vannak:

- Az üzemeltető az egységes segélyhívó rendszeren haladéktalanul köteles bejelentést tenni a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset, esemény körülményeiről, a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetben, eseményben szereplő veszélyes anyagokról, a lakosságra, az anyagi javakra és a környezetre gyakorolt hatások értékeléséhez szükséges adatokról, valamint a megtett intézkedésekről.
- Az üzemeltető köteles az iparbiztonsági hatóságot elektronikus úton soron kívül értesíteni a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset, esemény körülményeiről, a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetben, eseményben szereplő veszélyes anyagokról, a lakosságra, az anyagi javakra és a környezetre gyakorolt hatások értékeléséhez szükséges adatokról, valamint a megtett intézkedésekről.
- Az üzemeltető az iparbiztonsági hatóság részére az adott üzemben történt veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetről, eseményről, annak bekövetkezését vagy az arról való tudomásszerzést követő 24 órán belül az R. 12. mellékletében szereplő adattartalommal – lehetőség szerint az iparbiztonsági hatóság honlapján elérhető adatlap felhasználásával – írásbeli adatszolgáltatást nyújt be.

Az iparbiztonsági hatóság a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset, veszélyes anyagokkal kapcsolatos esemény körülményeinek kivizsgálása érdekében a tudomásszerzést követően haladéktalanul, de legfeljebb 3 napon belül hatósági ellenőrzést tart.

Az iparbiztonsági hatóság az üzemeltetőtől kapott 24 órán belüli adatszolgáltatás egy másolati példányát továbbítja a veszélyeztetett település polgármestere és a hivatásos katasztrófavédelmi szerv területi szerve részére.

Az üzemeltetőnek formális jelentési eljárásokat célszerű működtetnie a munkavállalói jelentések megtételére és feldolgozására (beleértve a jelentések megtételével, továbbításával, tartalmuk értékelésével és feldolgozásával, a helyesbítő intézkedések meghatározásával kapcsolatos felelősségek egyértelmű megjelölését, a közlendő információk körének és a közlés formájának meghatározását, a kommunikációs útvonalak kijelölését, az egyéni visszacsatolások nyújtását, valamint a tanulságok vállalaton belüli és kívüli megosztását).

A belső jelentések megfelelő időben és tartalommal történő megtételét nagymértékben elősegítheti a szoftveres információ áramlási csatornák kialakítása a vállalaton belül. Ilyen megoldás lehet például az, hogy a létesítmények személyzete az E-műszaknaplóban teszi meg az eseménnyel kapcsolatos bejegyzését, ahol az űrlapon meghatározottak szerint információkat ad az esemény EBK vagy műszaki érintettségéről. Ezt követően művezetői jóváhagyást követően a bejegyzés automatikusan átkerül a vállalati eseménybejelentő felületre, egyúttal a kivizsgálás elrendeléséért felelős vezetők automatikus email értesítése megtörténik, elkerülve ezáltal a többszöri információadási kötelezettséget.

Informatikai szempontból kevésbé támogatott üzemeltetési környezetben a felelős vezetők telefonon és/vagy email formájában történő belső értesítése említhető általános gyakorlatként.

Az előzőekben említett hatóság felé történő jelentési kötelezettség teljesítése érdekében a munkavállalók általi jelentések tartalmát célszerű olyan módon meghatározni, hogy az egyértelműen tartalmazza a veszélyes anyagokkal kapcsolatos esemény Kat. 3. § 30. pontjában foglalt jellemzőinek fennállására vonatkozó információkat.

A jelentések megtételére vonatkozó eljárást úgy indokolt kialakítani, hogy az biztosítsa az információk üzemeltetőhöz való mielőbbi eljuttatását a haladéktalanul végrehajtandó bejelentési és a 24 órán belüli adatszolgáltatási kötelezettség megtétele érdekében.

Az eljárásoknak ki kell terjednie az alvállalkozók, egyéb szerződött felek és a beszállítók munkavállalóira és tevékenységére is.

A bejelentésköteles események és a biztonsági irányítási rendszer zavarait mutató egyéb rendellenes jelenségek felismerése érdekében a művezetők, rendszerkezelők, külső felek biztonsággal kapcsolatos tudatosságának folyamatos növelése elengedhetetlen.

A bejelentések megtétele előmozdítható a jelentési rendbe olyan pozitív, ösztönző elemek beiktatásával, amelyek például a „kvázi események”, „majdnem események” jelentését értékelik. Üzemi gyakorlatból ismert példa az olyan feltárt hiányosságok jelentésének jutalmazása, amelyek akár eseményhez is vezethettek volna kedvezőtlen körülmények esetén. A bejelentések előmozdítása történhet továbbá a vállalati bónuszrendszer olyan módon történő kialakításával is, hogy az esemény eltitkolása járjon a legnegatívabb bónuszkövetkezményekkel.

## **5. INFORMÁCIÓGYŰJTÉS ÉS HELYZETÉRTÉKELÉS**

Tekintve, hogy a kivizsgálások során levont következtetések helyessége és megfelelősége nagymértékben összefügg az elemzett információk és bizonyítékok minőségével, az üzemeltetőnek indokolt formális eljárásokat kialakítania az információk és bizonyítékok gyűjtésére.

### **5.1. Előzetes információgyűjtés és helyzetértékelés**

A nem várt események bekövetkezése esetén az üzemeltetőnek haladéktalanul meg kell kezdenie az előzetes információgyűjtést és helyzetértékelést. Törekedni kell a következőkben felsorolt információk minél előbbi összegyűjtésére:

- az esemény feltételezett kiindulási helyzete és az esemény kialakulásának folyamata, az esemény kezelése során az eddigiekben megtett intézkedések;
- az esemény által érintett létesítmény, technológia, berendezés kialakítása, működése, üzemeltetési paraméterei (hőmérséklet, nyomás, stb.) és karbantartottsága;
- az eseményben érintett veszélyes anyagok mennyisége, fizikai és kémiai jellemzői;
- az esemény következményei és hatásai (személyi sérülés/halál, anyagi kár, környezetszennyezés, belső dominóhatás stb.)
- az eseményt feltételezhetően előidéző okok, az esemény kialakulását befolyásoló tényezők;
- a normál üzemtől való eltérés, illetve esetlegesen az arra való visszaállítás ténye, befolyásoló körülmények;
- a beavatkozó üzemi állomány/létesítményi tűzoltóság káresemény elhárításával kapcsolatosan végzett tevékenysége és annak tapasztalatai;
- a megtett veszélyhelyzeti intézkedések: meghozott vagy várható intézkedések mértéke, időtartama, valamint végrehajtásuk hatékonysága;
- további intézkedések az érintett berendezés, létesítmény vonatkozásában, illetve az érintett veszélyes anyag kezelésével kapcsolatosan;
- azonnal levont következtetések, amelyek vonatkozhatnak többek között a megelőzésre vagy a következmények csökkentésére;
- a tanúk haladéktalan meghallgatása útján az általuk tapasztalt körülmények minél pontosabb rögzítése.

Ezen információgyűjtés és helyzetértékelés elsődleges célja – a további kivizsgálás megalapozása mellett – a biztonságos üzemeltetés körülményei fennállásának vizsgálata. Súlyos hiányosságok, eltérések tapasztalása esetén a további balesetveszély elhárítása érdekében a veszélyes tevékenység végzését haladéktalanul fel kell függeszteni, szükség esetén a veszélyes anyagokat el kell szállítani és a kárterületre történő engedély nélküli belépést meg kell tiltani.

Az üzemeltetőnek el kell végeznie az esemény besorolását az alábbi kategóriák szerint:

- veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset;
- veszélyes anyagokkal kapcsolatos esemény;
- egyéb rendellenes esemény (például kvázi baleset, veszélyes anyag váratlan kikerülése, nem biztonságos emberi magatartás).

Az üzemeltetőnek az információk alapján döntenie kell az esemény kivizsgálásának mélységéről, valamint a kivizsgálás megkezdésének időpontjáról.

Az egyéb rendellenes események bekövetkezésekor az üzemeltetőnek indokolt a kivizsgálást végrehajtania és megtenni a biztonság további fejlesztése érdekében szükséges intézkedéseket, azonban a kivizsgáláshoz kevesebb erőforrás és kisebb prioritás hozzárendelése lehet indokolt. Például az ilyen típusú eseményeket az érintett létesítmény (üzemegység) személyzete saját hatáskörben vizsgálhatja ki és a levont következtetésekről, biztonságnövelő fejlesztési javaslatokról negyedévente jelentést tehet az EBK vezetés útján az üzemvezetés felé. Kifejezetten az ilyen típusú események kivizsgálásával a jelen útmutató a továbbiakban nem foglalkozik, azonban az iránymutatások az ilyen események kivizsgálásához is hatékony segítséget jelenthetnek.

A kivizsgáláshoz rendelt erőforrások meghatározásakor egyes üzemeltetők az esemény potenciális súlyosságát és becsült bekövetkezési gyakoriságát, míg mások a tényleges következményeket és a már bekövetkezett előfordulások számát veszik alapul. Az előbbi megközelítés biztonsági szempontból előnyösebb. Például tűz következik be a létesítményközi csőhid egyes elemeinek felújítására felállított fa elemeket is tartalmazó állványzaton, amely jelen esetben időben eloltásra kerül, nem okozza a csőhid károsodását. Ebben az esetben a biztonság szempontjából előnyösebb megközelítés szerint az üzemeltető



megvizsgálja, hogy a tűz – amennyiben nem kerül megfelelő időben eloltásra – veszélyezteti-e a létesítményközi csővezetékek, kábelek sérülését és ha igen, ellenintézkedéseit ennek megfelelően hozza meg.

## **5.2. A kivizsgálást végző csoport összeállítása**

A kivizsgálás megkezdésének első lépése a kivizsgálásért felelős csoport létrehozása. A csoport élére a különböző kivizsgálási módszerek alkalmazásában jártas vezetőt érdemes kijelölni, akinek feladata a kivizsgálás folyamatának megtervezése, a lefolytatásának irányítása és a szükséges erőforrások folyamatos bevonása. A csoport nélkülözhetetlen tagjai a gyakorlati üzemeltetési tapasztalatokkal rendelkező személyzet (érintett művezető és kezelő személyzet tagjai), gépészeti, tűzvédelmi, elektromos-folyamatirányítási, munkavédelmi, iparbiztonsági szakterületek szakértői. Az esetlegesen jelentősebb erőforrások (például külső szakértő cég vagy anyagvizsgáló laboratórium közreműködése) biztosítása érdekében a vállalati vezetőség bevonása a kivizsgálás korai szakaszában szükségessé válhat. Érdemes a kivizsgálásba bevonni a hasonló technológiai egységeket működtető, az adott eseményben nem érintett rendszerkezelőket, művezetőket és kikérni javaslatukat az esemény megelőzésére alkalmazható intézkedések tekintetében, illetve érdemi segítséget nyújthatnak a bekövetkezett eseménylánc azonosításában is.

Az esemény sajátosságaitól függően el lehet tekinteni az előzőekben felsorolt résztvevők maradéktalan bevonásától, azonban szem előtt kell tartani azt, hogy minél szélesebb körű kompetenciák és szaktudás bevonásával a biztonság és a folyamatirányítás különböző területei mélyebben áttekinthetőek, ezáltal a kivizsgálás eredményesebbé tehető. Amennyiben a kivizsgálást 1-1 szakember végzi el, úgy elképzelhető, hogy saját ismereteinek és gondolkodásmódjának korlátai miatt nem jut kellően hatékony eredményre, például a saját maga által ismert megoldásokkal igyekszik majd minden feltárt problémát orvosolni.

Az egyéb rendellenes jelenségek kivizsgálása az előző fejezetben leírtak szerint az egyes létesítmények saját hatáskörében (létesítmény vezető vagy EBK koordinátor vezetésével) lefolytatható. Az egyik hazai üzemeltető gyakorlata szerint az ilyen eseményeket munkavédelmi szakember minden esetben vizsgálja. Ha gépet érintett az esemény, akkor a gépbiztonságért felelős szakember, ha robbanásveszélyes környezetben történt, akkor ATEX szakértő bevonása is megtörténik. A csoport ilyen módon tetszőlegesen bővíthető az esemény sajátosságainak megfelelően.

A kivizsgálásért felelős személyek számára érdemes rendszeres továbbképzést szervezni a kivizsgáláshoz alkalmazható megközelítésekről, az egyes módszerek alkalmazásának előnyeiről és korlátairól, az elmúlt időszakban bekövetkezett kivizsgálások tapasztalatairól.

Előnyös, ha a kivizsgálásért felelős csoport összeállítását és a kivizsgálás elrendelését a vezetők szoftveres környezetben, például a vállalati eseménybejelentő/kezelő felületen tudják megtenni.

## **5.3. Részletes információk és bizonyítékok összegyűjtése**

A bizonyítékok összegyűjtésére az esemény bekövetkezését követően kizárólag viszonylag rövid időn belül van lehetőség. Ez részben annak köszönhető, hogy az üzemeltető a profitabilitás érdekében mielőbb vissza kíván térni a normál működésre. Ez az elismerhető és jogos gazdasági érdek azt eredményezi, hogy a következmények felszámolását, a sérült műszaki környezet helyreállítását haladéktalanul megkezdi, megszüntetve ezáltal a bekövetkezéskori állapotot, megváltoztatva és elmozdítva a döntő bizonyítékokat. Másrészt az első beavatkozó tűzoltói tevékenység, az esetleges rendőrségi helyszínelés szintén a helyszínen megváltoztatásával, egyes bizonyítékok módosításával vagy rendelkezésre állásának megszüntetésével jár. Ugyanakkor egyes esetekben (pl.: rendőrségi helyszínelés, hatósági tűzvizsgálat) az üzemeltetői kivizsgálás és a bizonyítékok begyűjtése háttérbe szorul, hiszen a hatóság akár hosszabb időre is lezárhatja az eseményben érintett területeket.

A kivizsgálások bemeneti információi lehetnek a tűzvizsgálati eljárás megállapításai. A tűzvizsgálati eljárások lefolytatásának esetei a vonatkozó jogszabályokban részletesen meghatározottak. A tűzvizsgálat célja olyan tűz megelőzési, tűzoltási beavatkozási tapasztalatok megszerzése, következtetések levonása, amelyek alkalmasak a tűz megelőzési ismeretek bővítésére, a mentési beavatkozási feltételek javítására, és hozzájárulnak a jogkövető magatartáshoz. A tűzvizsgálati eljárás kiterjed a tűz keletkezése, terjedése körülményeinek; a tűz keletkezése helyének, idejének; a tűz keletkezése ok-okozati összefüggéseinek; továbbá a tüzesettel kapcsolatos személyi felelősségek vizsgálatára.

A tűzvizsgálati eljárás során keletkezett iratokba az ügyfél a vonatkozó jogszabályban foglaltak szerint betekinthez, azokról másolatot készíthet. Ez alól az összefoglaló jelentés kivétel, mivel azt az ügyfél kizárólag az eljárást lezáró döntés jogerőre emelkedése után kérheti ki a hatóságtól.

Az üzemeltetőnek az esemény elhárítását (tűzoltást vagy műszaki kárelhárítást) követően közvetlenül érdemes a beavatkozó munkavállalóitól és a létesítményi tűzoltóságtól – amennyiben ilyen működik) információkat szereznie:

- a helyszínre érkezés során tapasztalt állapotról,
- a felderítés eredményeiről (a tapasztalt égési jelenségek/veszélyes anyag kikerülés helye és intenzitása, az érintett berendezések, eszközök, sérültek feltalálási pozíciója és állapota),
- a beavatkozás módjáról,
- a helyszínen a beavatkozás során tett változtatásokról,
- a beavatkozás során észlelt egyéb, említésre érdemes körülményről,
- üzemem belüli vagy külső forrásból származó dominóhatás bekövetkezésének körülményeiről,
- a helyszínen lévő, érdemi információkkal feltételezhetően rendelkező személyekről (azon személyek azonosítása, akik további érdemi információkkal rendelkezhetnek a bekövetkezés körülményeiről).

Hasonló a helyzet a sérült munkavállalókkal, akiket lehetőség szerint még a telephelyről történő elszállítás megelőzően kell meghallgatni. Ezen túlmenően az időjárás is képes rövid idő alatt kedvezőtlen hatást gyakorolni a helyszínre és a bizonyítékokra, például a csapadékos időjárás elmoshatja a kormot, az égésnyomokat, az erős szél elmozdíthat kulcsfontosságú repeszdarabokat vagy egyéb bizonyítékokat, elősegítheti a kikerült folyadékok elpárolgását, míg az alacsony hőmérséklet rendkívül rövid idő alatt megváltoztathatja az érintett berendezések hőmérsékletét.

A lehetséges információforrások számbavétele segíti a felkészülést, hatékonyan képes csökkenteni az információgyűjtési tevékenység időigényét. A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek és események kivizsgálását elsősorban a következőkben felsorolt információforrások képesek hatékonyan megalapozni.

### **Helyszíni információforrások**

- berendezések (szelepek, kapcsolók, visszajelző felületek, hasadótárcsák) feltalálási pozíciója;
- visszamaradt folyadékok, lángjelenség, füstnyomok, olvadás nyomok;
- repeszek-törmelékek és üvegszilánkok (nagyság, irányultság, távolság);
- rendellenességek a sérülésekben (vagy nem-sérülések);
- sérültek feltalálási pozíciója és sérüléseik mértéke, sajátosságai;
- felhasznált munkaeszközök állapota, jellemzői, feltalálási pozíciója;
- egyéni védőeszközök állapota, jellemzői, feltalálási pozíciója;
- korróziós jelenségek;
- munkaterület rendezettsége, tisztasága;
- zajszint, munkaterület megvilágításának mértéke;

- napszak;
- időjárási körülmények;
- műszaknapló;
- üzemeltetési utasítások és azok rendelkezésre állása.

#### **Elektronikus adatbázisokból és a folyamatirányító rendszerből kinyerhető információk**

- üzemeltetési adatok (folyamatirányító rendszerben tárolt üzemeltetési adatok, trendek, riasztások);
- jelen lévő veszélyes anyagok nyilvántartása;
- biztonsági kamerák felvételei.

#### **Az üzemeltetés főbb dokumentumai**

- P&ID-k, blokk diagramok;
- veszélyes anyagok biztonsági adatlapjai;
- gyártói utasítások és ajánlások;
- előzetes veszélyelemzési és kockázatelemzési eredmények;
- változtatások kezeléséhez kapcsolódó feljegyzések;
- tesztelési/felülvizsgálati/karbantartási utasítások, dokumentumok;
- megelőzően bekövetkezett nem várt események adatai;
- munkaengedélyek;
- képzési utasítások, jegyzőkönyvek, tananyag, oktatók kompetenciái.

#### **Érintett személyek nyilatkozatai**

- közvetlen szemtanúk, érintett munkavállalók és vezetőik nyilatkozatai;
- adott technológiát üzemeltető, de a tárgyi esemény által nem érintett munkavállalók ismeretei;
- tesztelést/felülvizsgálatot/karbantartást végző munkavállalók tapasztalatai;
- külső beavatkozó erők tapasztalatai;
- hatóságok, társhatóságok, üzemeltető saját belső ellenőrzési tapasztalatai.

#### **Egyéb információforrások**

- munkavállalói létszám és kompetenciák;
- műszakváltás időpontja, az annak során átadott információk;
- beérkező nyersanyagok előzetesen tárolt mintái;
- anyagmérlegek;
- jelen lehető anyagok kémiai reakciókészsége;
- laboratóriumi eredmények;
- roncsolásos és roncsolásmentes anyagvizsgálatok, vezetőképesség vizsgálat, egyéb szakértői vizsgálat eredményei.

Az üzemeltetési utasítások, a P&ID-k, a blokk diagramok és az üzemeltetési adatok áttekintésével rekonstruálható az eseménnyel érintett rendszer állapota. A tesztelési/felülvizsgálati/karbantartási információk vizsgálata segítik a rendszer esemény előtti feltételezett műszaki állapotának felmérését. A változtatások kezelésével kapcsolatos feljegyzések áttekintése fontos a P&ID-kon esetlegesen nem átvezetett változtatások megismeréséhez, a tervezési követelményektől való eltérések azonosításához. A tárgyi eseményt megelőzően bekövetkezett nem várt eseményekről rendelkezésre álló adatok, az előzetes veszélyelemzés és a kockázatelemzés eredményeinek, valamint az üzemeltetési utasítások vizsgálata megfelelő áttekintést nyújthat a lehetséges baleseti eseménysorokról, a feltételezhető meghibásodási okokról.

A bizonyítékok összegyűjtésével és dokumentálásával kapcsolatban a következőkben foglalt legjobb gyakorlatok emelhetők ki:

### *A bizonyítékok összegyűjtésének legfontosabb általános elvei:*

- A fizikai bizonyítékok eltűnésének, károsodásának vagy módosulásának elkerülése érdekében az üzemeltetőnek érdemes a bizonyítékok gyűjtésére vonatkozó eljárásokba valamennyi munkavállalóját legalább a tájékoztatás szintjén bevonni. Az érintett munkavállalóknak egyértelmű utasításokat kell kapnia arról, hogy a bizonyítékokat feltalálási pozíciójukban kell megtartani azok dokumentálásáig, továbbá arról, hogy milyen módon tudják a bizonyítékok feltalálási helyét közölni a dokumentálásukért felelős személyekkel.
- Elsődleges feladatnak kell tekinteni a közlekedési útvonalakon vagy egyéb okból megtisztításra szoruló helyszíneken elhelyezkedő bizonyítékok összegyűjtését.
- Egyes fizikai bizonyítékok (például visszamaradt folyadékok, por és korom, törési felületek) rövid idő elteltével megsemmisülhetnek, így célszerű ezek dokumentálását (beleértve az esetlegesen szükséges mintavételt) priorizálni.
- A mechanikai integritásukat feltételezhetően elveszített, veszélyes anyagokat tartalmazó berendezések környezetében ellenőrző mérések elvégzése és szükség esetén egyéni védőeszközök biztosítása indokolt a bizonyítékok összegyűjtését végző személyek védelme érdekében.
- Figyelemmel kell lenni arra, hogy egyes esetekben az üzemeltetői kivizsgálást, így a bizonyítékok gyűjtését is megelőzi a rendőrségi helyszínelés, vagy a hatósági tűzvizsgálat, amelyeket hátráltatni, akadályoztatni nem lehet. Ilyen esetekben a helyszínt lehetőség szerint érintetlenül, változtatás nélkül kell átadni a hatóságoknak, akik akár hosszabb időre is lezárhatják az eseményben érintett területeket.
- A szemtanúk és a műszakban dolgozó egyéb személyek eseményről alkotott képe az idő múlásával megváltozik, ezért kiemelt jelentősége van a lehető leghamarabbi meghallgatásuknak.

### *Fizikai bizonyítékok gyűjtésére és rögzítésére vonatkozó legfontosabb ajánlások:*

- A fizikai bizonyítékok feltalálási helyét és pozícióját szükséges fényképes formában is dokumentálni. A fényképekhez kapcsolódóan rögzíteni célszerű azok készítésének dátumát, a készítés célját vagy a kép tartalmát és a készítő személy nevét.
- Bevált tűzvizsgálói gyakorlat a kisméretű bizonyítékok tiszta üveg tárolóedényben, azonosító számmal ellátott módon történő gyűjtése, amely azonosító a feltalálás helyét, idejét, körülményeit rögzítő feljegyzéshez és fényképfelvételekhez kapcsolódik.
- A nagyobb berendezések szétbontásának folyamatát indokolt fényképekkel dokumentálni, emellett minden jelentősebb mozzanatról feljegyzést érdemes készíteni.
- Az üzemeltetőnek indokolt kijelölnie egy helyiséget, amely szükség esetén a nagyobb méretű bizonyítékok tárolása és megóvása céljából könnyen kiüríthető és használható.
- A bizonyítékok biztonságos helyen történő őrzéséről indokolt gondoskodni az illetéktelen hozzáférés elkerülése érdekében.

### *Tanúmeghallgatásokkal kapcsolatos legfontosabb ajánlások:*

- A kivizsgálás korai szakaszában általánosan alkalmazható módszer valamennyi szemtanú és az eseménysor rekonstruálásához feltételezhetően érdemi információkkal rendelkező munkavállaló rövid meghallgatása. Célszerű a meghallgatásokat a végrehajtás minél alacsonyabb szintjén (rendszerkezelők) legkésőbb az adott műszak végén megkezdeni. Érdemes azt a rendszerkezelőt is megkérdezni, akinek felügyelete alatt az esemény történt és ha van másikkal, ugyanarra a posztra kiképzett személy, akkor őt is meghallgatni (hogyan cselekedett volna az esemény bekövetkezésekor). Ezután részletes adatgyűjtés és tájékozódás szükséges az érintett technológia sajátosságairól. A technológiai leírások, műutasítások, trendek jó információforrások lehetnek. A felkészülés után érdemes interjúzni a művezetőkkel (a művezető nem biztos, hogy 100 százalékban tudja, hogy hogyan képződik le egy adott folyamat rendszerkezelői szinten). Ezt a későbbiekben követhetik hosszabb meghallgatások, amelyek nagy mértékben elősegíthetik az ok-okozati összefüggések feltárását és az

ellentmondások feloldását.

- A meghallgatást végző személynek szükséges a helyszínt a meghallgatások előtt személyesen bejárnia egyrészt az elhangzó információk pontosabb értelmezése, másrészt tisztázó kérdések előzetes megfogalmazása érdekében. A meghallgatást végző személynek érdemes az interjúkat ~20 perc szünetekkel ütemezni, így lehetősége nyílik a dokumentálásra és szükség esetén a helyszín ismételt bejárására.
- A meghallgatást lehetőség szerint egy a tanúk számára semleges, nyugodt helyen kell megtartani, csökkenteni kell a számukra stresszt okozó tényezőket (például nem a legmegfelelőbb helyszín a vezetői iroda, nem célszerű a videófelvétel vagy hanganyag rögzítése, vagy az interjúkon a meghallgatott személy vezetőjének jelenléte), mivel azok nyomást gyakorolhatnak a meghallgatott személyre, ezáltal kevésbé pontos és teljes körű információk átadását eredményezhetik.
- A meghallgatottak aggodalmainak csökkentése érdekében a meghallgatás kezdetén érdemes tájékoztatást adni a kivizsgálás és az interjú céljáról, a meghallgatásra történő kiválasztás indokáról, az elhangzottak dokumentálásának módjáról, valamint lehetőséget adni a tanúnak, hogy feltegye kérdéseit a meghallgatás folyamatával kapcsolatban. Az interjúztató személynek törekednie kell arra, hogy a meghallgatást mindvégig az üzemi biztonság és az üzletmenet-folytonosság biztosítása egyik eszközeként tüntesse fel és ne kriminalisztikai nyomozás hangulatát keltse. A meghallgatást végző személynek kerülnie kell a felelőségek megállapítását vagy a hibakeresést.
- Az interjú kezdetén néhány általános kérdést (hol tartózkodott, milyen feladatot látott el az esemény idején) célszerű feltenni, majd megadni a lehetőséget a meghallgatottnak, hogy elmondja az általa látottakat, körülírja tapasztalatait. Jó gyakorlatként ajánlható a tanú ~10 percben történő meghallgatása közbeavatkozás nélkül. Amennyiben a meghallgatást végző személy bizonyos tények tisztázása vagy más információk kérése miatt közbeszól, azzal megzavarhatja a tanú gondolatmenetét, amely olyan információk kihagyásához vezethet, amelyeket a tanú egyébként elmondott volna.
- Ezt követheti a kérdések feltétele, amelyet a tanú gondolatmenete megzavarásának elkerülése érdekében indokolt kronológiai sorrendben vagy szisztematikusan feltenni. A „Ki? Mi? Mit? Mikor? Miért? Hogyan?” kezdetű nyílt kérdések általában eredményre vezetnek, ösztönzik a meghallgatottat a válaszadásra. Tartózkodni kell azonban a Miért? kérdés túlzottan sokszori ismétlésétől, mert az ellenséges képet kelthet a meghallgatottban. Általánosságban feltehető kérdések például „Hogyan szerzett tudomást az eseményről?” „Milyen előjeleket tapasztalt?” „Milyenek voltak a technológiai körülmények az eseményt megelőzően?” „A képzési program vagy a munkautasítás tartalmaz információkat a bekövetkezett veszélyekről? Ha igen, milyen módon? Megfelelőnek találja azokat?”
- Számos meghallgatott kényelmetlennek érzi a csendet, és kitölti az üres időt azzal, hogy megoszt bizonyos információkat, akár olyanokat is, amelyeket egyébként nem tervezett elmondani. Ez a legtöbb esetben 7 másodperc alatt bekövetkezik. Emiatt hatékony eszköz lehet a kérdés megválaszolása után tartani egy rövid szünetet, amely jó eséllyel további információk megosztását váltja ki a meghallgatottból.
- Érdemes az ellenintézkedési javaslatokat az interjúk során rögzíteni, hiszen a nagy üzemeltetési tapasztalattal rendelkező munkatársaktól elhangzó javaslatok értékes információk lehetnek a kivizsgálást végző csoport számára. Javasolható a „Mit javasolna a hasonló események jövőbeli ismételt bekövetkezésének megelőzése érdekében?” kérdés alkalmazása a meghallgatások során.
- Az interjúztató személynek fel kell tárnia (akár előzetesen is) a tanú nyilatkozatát befolyásoló tényezőket (például ilyen lehet a rokoni kapcsolat, barátság, anyagi érdek, traumatizáltság, félelem). Az interjú során meg kell különböztetni a tanú saját gondolatait a hallomásból tudomására jutott információktól. Ebből a célból a „Honnan

tudja ezt?” „Miből gondolja ezt?” kérdések gyakori feltétele alkalmazható.

- Az interjú során fontos a további meghallgatni indokolt személyek azonosítása. Ebből a célból érdemes feltenni a „Ki tudhatja még?” „Ki rendelkezhet információval?” kérdéseket.
- A meghallgató személynek törekednie kell arra, hogy ne befolyásolja a tanú gondolatait, ezért más meghallgatott személyek állításait, egyéb már rendelkezésre álló fizikai bizonyítékokat, információkat nem célszerű megosztania a meghallgatás során. A tanútól azonban nem várható el, hogy minden eseményre, cselekedetre és azok bekövetkezési/végrehajtási sorrendjére pontosan emlékezzen, ezért az emlékezés elősegítése érdekében indokolt lehet néhány feltételezhetően a tanú által is ismert információ megosztása.
- Az elhangzottak rögzítésére jó gyakorlat a kézzel írott jegyzetek készítése, 1 vagy 2 fő független személy által. A meghallgatás végén érdemes összegezni az elhangzottakat, valamennyi jegyzetet készítő személy bevonásával, ekkor szükség esetén további tisztázó kérdések tehetők fel. Célszerű a készített feljegyzést mindkét fél által aláírni, így elkerülhetőek a későbbi viták. Természetesen később kiderülhet, hogy valami nem úgy történt, ahogy arra a meghallgatáson emlékeztek, emiatt lehet módosítani a tényállást. Viszont az „Én ezt nem mondtam.” típusú konfliktushelyzetek elkerülhetőek ezzel a módszerrel.

## **6. A RÉSZLETES KIVIZSGÁLÁS VÉGREHAJTÁSA**

A részletes üzemeltetői kivizsgálásnak az alábbi négy fő témakörre kell kiterjednie:

- a bekövetkezett eseménysor kialakulása körülményeire,
- az eseménysor kialakulását előidéző műszaki, szervezeti, irányítási rendszerbeli alap okokra,
- a károsító hatások terjedésére és a következmények mértékére,
- a megtett/teendő helyesbítő és ellenintézkedésekre.

Az egyes témakörökön belül figyelembe veendő tényezők a következő alfejezetekben kerülnek részletesen bemutatásra.

### **6.1. Bekövetkezett eseménysor azonosítása, a kialakulási körülmények vizsgálata**

#### **6.1.1. A bekövetkezett eseménysor azonosítása**

A bizonyítékok és az eseményről rendelkezésre álló valamennyi információ összegyűjtését követően az üzemeltető elsődleges feladata a bekövetkezett eseménysor azonosítása. Az üzemeltetőnek fel kell tárnia az esemény kialakulásához vezető eseményláncot, valamint már a kivizsgálás ezen szakaszában érdemes megjelölnie a teljes eseménysor kifejlődése folyamatát befolyásoló főbb háttértényezőket, körülményeket. Az üzemeltetőnek azonosítania kell az esemény (csúcsesemény) kialakulásához vezető kezdeti kiváltó és köztes eseményeket, valamint a kapcsolódó eseményeket.

A nemzetközi jelentési kötelezettség teljesítése érdekében az üzemeltetőnek az Európai Bizottság veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek nemzetközi jelentésére vonatkozó útmutatójában foglaltakkal összhangban kell azonosítania a kezdeti kiváltó-, köztes- és kapcsolódó eseményeket.

Kezdeti kiváltó eseménynek tekintendő az a nem várt (normál üzemeltetési állapotnak nem minősülő) nem biztonságos cselekedet, meghibásodás, üzemi állapot vagy külső hatás, amely a csúcseseményhez vezető eseménylánc kronológiai sorrendben elsőként bekövetkező kiinduló eseménye.

Köztes eseménynek tekintendő az a nem várt (normál üzemeltetési állapotnak nem minősülő) nem biztonságos cselekedet, meghibásodás, üzemi állapot vagy külső hatás, amely a kedvezőtlen következményekkel járó csúcsesemény bekövetkezése irányába terelte az események láncolatát.

Csúcseseménynek tekintjük azt az eseményt, amely illetve amelynek következményei a veszélyes anyagokkal kapcsolatos esemény vagy súlyos baleset jogszabályban foglalt definícióját kielégítik.

Kapcsolódó eseménynek tekintendő az a nem várt (normál üzemeltetési állapotnak nem minősülő) nem biztonságos cselekedet, meghibásodás, üzemi állapot vagy külső hatás, amely a csúcsesemény bekövetkezését megelőzően vagy azt követően alakult ki és nem kívánt, káros következményekkel járt.

Az események azonosítása a korábban bemutatott példák kapcsán az alábbiak szerint alakul:

Az 1. sz. példa esetében a csúcsesemény a benzin gőzének begyulladása a munkavégzés helyszínén, mivel az a Kat. 3. § 30. a) pontja alapján veszélyes anyaggal kapcsolatos tűznek minősül, emiatt az esemény veszélyes anyagokkal kapcsolatos esemény.

Jelen esetben a kezdeti kiváltó esemény az AB1806 vezeték lyukadása (~14 óraker).

Köztes esemény a tűzveszélyes folyadék nagy mennyiségben történő kikerülése (14:00 és 15:28 között folyamatos), a folyadéktócsa ellenőrizetlen szétterjedése (14:00 és 15:30 között folyamatos).

Kapcsolódó esemény ebben az esetben nem következett be.

Többféle a vonatkozó jogszabályokban foglalt mértéket elérő következménnyel járó összetett baleseti eseménysorok esetében több csúcsesemény (például 1. nagy mennyiségű mérgező anyag kikerülése, amely az üzemén kívül 1 ember halálát okozta és 2. tűz a tartálparkban a kármentő területén, amely 6 üzemi dolgozó súlyos sérülését okozta) meghatározása indokolt.

A 2. sz. példa esetében csúcseseménynek tekintjük a nagy mennyiségű ammónia gáz szabadba kerülését, mivel a következmény mértéke teljesíti a Kat. 3. § 29. pontjában foglaltakat (az esemény az üzemén kívül közvetlenül súlyosan veszélyezteti az emberi egészséget).

Kezdeti kiváltó eseménynek tekintjük az alvállalkozók általi téves szelepszárast (08:00).

Köztes eseménynek tekintjük a vészjelzés elmaradását (10:00-10:38), valamint a biztonsági szelep nem megfelelő működését (10:39).

Kapcsolódó eseménynek tekintjük a szennyezett víz élővízbe kerülését (10:50-11:10).

A bekövetkezett eseménysor feltárásához a következőkben foglalt iránymutatások követése ajánlott:

Az eseményeket kronológiai sorrendben célszerű rendszerezni olyan módon, hogy az lehetővé tegye az eseménylánc rekonstrukciója későbbi szakaszában további események beillesztését. Célszerű az idősor felállítását, amelynek segítségével azonosíthatóak azon kritikus események, amelyek a kedvezőtlen következményekkel járó csúcsesemény bekövetkezésének irányába terelték az események láncolatát. Az eseményekhez tartozó időpontok és időintervallumok későbbiekben történő elemzése az irányítási rendszer helytelen működésére, az eseményre adott reakciók nem megfelelésére mutathat rá. Az összetett események során az egyidőben zajló több különböző tevékenység és folyamat áttekintése érdekében párhuzamos, bizonyos pontokon egymáshoz kapcsolódó idővonalak alkalmazhatóak.

Célszerű minden esemény tekintetében vizsgálni azt, hogy mi, hol, mikor, milyen körülmények között történt. Az eseménylánc rögzítésekor ügyelni kell arra, hogy az egyes események közvetlenül egymásból logikusan következzenek, mint például „a karbantartó ellenőrizte a V2 számú gép fordulatszámát a kijelzőn” majd „a karbantartó 1200/perc értéket tapasztalt” majd „a karbantartó összehasonlította a tapasztalt értéket az üzemeltetési utasítás 2.4. pontjában foglalt normál üzemi értékkel” majd „a karbantartó a megfelelőnél 300/perc értékkel alacsonyabb értéket állapított meg”, majd „a karbantartó növelte a gép teljesítményét az erre szolgáló célkapcsoló óramutató járásával egyező irányban '60 %' értékig történő elfordításával”.

Az eseményeket aktív nyelvtani szerkezetekkel, pontosan, lehetőség szerint számszerűen célszerű megfogalmazni. Például „14:03-kor XY kezelő a T-008 tolózár teljes zárását végrehajtotta”. Kerülendőek a passzív szerkezetek, mint például „a T-008 tolózár teljes mértékben elzárásra került”, valamint a nem pontos megfogalmazások, mint például „14:03-kor egy munkavállaló a munkautasításban foglalt tolózár zárását végrehajtotta”, mivel ilyen módon fontos információk maradhatnak rejtve a kivizsgálás során.

Az egyes eseményekhez érdemes azonnal társítani a már rendelkezésre álló információkat a bekövetkezésüket lehetővé tévő körülményekről, üzemi állapotokról, feltételekről. Itt passzív szerkezetek alkalmazása indokolt, mint például „az anyagáram a T-III. jelű csőkapcsolatnál a B ágon haladt tovább” eseményhez feltétel lehet a „T-009 tolózár zárt állapotban volt”. A feltételekhez az azok fennállását előidéző, akár időben távolabb álló megelőző események és más feltételek kapcsolhatóak. Ilyen módon részben vagy egészében párhuzamos idővonalak keletkezhetnek.

Az eseménylánc és a főbb háttértényezők, feltételek azonosítása során az üzemeltetőnek a következő kérdéseket célszerű feltenni:

- Miért következett be ez az esemény?
- Milyen feltétel tette lehetővé az esemény bekövetkezését?
- Mire vezethető vissza a feltétel fennállása?
- Ki vagy mi hajtotta végre az eseményt vagy idézte elő a feltétel fennállását?
- Milyen egyéb események, feltételek kapcsolódnak ide?

Az áttekinthetőség érdekében az eseményláncban a normál üzemmenet szerinti, további kivizsgálást nem igénylő, várt események és állapotok, mint például „oxigén jelenléte a kemencetérben”, megjelölhetőek.

A bekövetkezett események ilyen módon történő precíz specifikálása megfelelő alapját jelenti a közvetlen kiváltó okok és az alap okok meghatározásának.

A kivizsgálás során ügyelni kell az egyes események és körülmények lehetőleg objektív bizonyítékokon alapuló megállapítására. Az objektív bizonyítékok alapján meghatározott eseményeket és körülményeket érdemes a feltételezett eseményektől és körülményektől eltérő módon jelölni, azok mellett hivatkozást feltüntetni a megalapozó bizonyítéokra. Általában már a kivizsgálás korai szakaszában is kijelenthető a vizsgálatot végző személyek által legvalószínűbbnek tartott eseménysor, azonban minden más elképzelhetőnek tartott eseménysort is vizsgálni szükséges mindaddig, amíg azok kizárhatóvá válnak az elemzésből a rendelkezésre álló fizikai bizonyítékok és/vagy a tanúk nyilatkozatai alapján.

Az idősor felállításával és a logikai kapcsolatok grafikus ábrázolásával egyidejűleg célszerű táblázatos formában áttekinteni a kivizsgálást végző személyek által lehetségesnek vélt eseményeket/eseménysorokat (táblázat soraiban), valamint a rendelkezésre álló valamennyi bizonyítékot (táblázat oszlopaiban) és azonosítani a közöttük fennálló kapcsolatot (a bizonyíték alátámasztja az esemény/eseménysor bekövetkezését, a bizonyíték semleges az adott esemény/eseménysor szempontjából, a bizonyíték nem támasztja alá az eseménysor bekövetkezését (ellentétes), vagy a bizonyíték kizárja azt). Előfordulhat, hogy egy bizonyítékról nem áll rendelkezésre elegendő információ ahhoz, hogy az egyértelműen megerősítse vagy kizárja a tárgyi esemény/eseménysor bekövetkezését. Az ilyen bizonyítékokat az elemzés során meg kell jelölni és lehetőség szerint további vizsgálatokat végezni rajtuk (például roncsolásos vagy roncsolásmentes anyagvizsgálat elvégzése a sérült berendezéselemen). A bizonyítékok hozzárendelésével ilyen módon kiválasztható a legnagyobb valószínűséggel bekövetkezett esemény(sor), míg más esemény(sorok) bekövetkezése az ellentétes bizonyítékok birtokában kizárhatóak.

A feltételezett események és a rendelkezésre álló bizonyítékok szisztematikus értékelését a következő példa szemlélteti. Tegyük fel, hogy az 1. sz. példa esetében a kivizsgálás kezdeti szakaszában az alábbi bizonyítékok állnak rendelkezésre:



1.FK - fényképfelvétel: AB1806 csővezeték lyukadása (15 mm nagyságú lyukadás a csőtartóval érintkező helyen, közvetlen környezetében korrózió és égésnyomok)

2.FK - fényképfelvétel: AB1806 csővezeték lyukadása környezete (szigetetlen vezeték, 1 méter magasságban vezetve, csőcsordában három másik vezetékkel, kármentő nincs kialakítva a vezetékek alatt)

3.FK - fényképfelvétel: tűzveszélyes folyadék tócsatüzeinek helyszíne (füves és betonozott területen 120 m<sup>2</sup>-en égésnyomok a szomszédos létesítmény irányában és annak falán)

4.FK - fényképfelvétel: szomszédos létesítmény oldalfala a feltételezett folyadéktócsa irányából (könnyűszerkezetes, lemezborítású épület, beton alaplemezen tartóoszlopos kialakítás, alaplemez és a lemezborítás között 5 cm magas szabad felület)

5.FK - fényképfelvétel: alvállalkozói munkavégzés helyszíne (könnyűszerkezetes épület tűz által érintett falának belső oldalán, 1,5 m magasan állványozva, hegesztőkészülék jelen van, dohányzás nyomai nem láthatóak)

1.JK - jegyzőkönyv: alvállalkozó meghallgatása (~15:20-tól hegesztést végeztek 3 méter magasságban, koncentráció mérést végeztek, de csak a hegesztő személy viselt koncentráció mérő műszert, lehulló szikrákat látott, 1-2 percen belül robbanás történt, senki nem dohányzott)

2.JK - jegyzőkönyv: beavatkozó létesítményi tűzoltó meghallgatása (15:27 kiérkezéskor a AB1806-1809 üzemi szállítóvezetékek PK tároló létesítmény melletti szakasza környezetében ~100m<sup>2</sup>-en éghető folyadék és füves terület égett, AB1806 vezetékéből éghető folyadék áramlott ki, amelyet habbal letakartunk, folyamatirányító központtól kértük a kiszakaszolást, a szomszédos létesítményből alvállalkozók 1 fő sérült munkavállalót hoztak ki)

3.JK - jegyzőkönyv: folyamatirányító központ munkavállalója meghallgatása (15:26 perckor egyik munkavállalótól tűzesetről telefonos jelzés érkezett, létesítményi tűzoltóság utasítására AB1806 vezetéket kiszakaszoltuk 15:31 perckor)

4.JK - jegyzőkönyv: közelben tartózkodó munkavállaló meghallgatása (robbanást hallott 15:25-kor)

AM - anyagminta: kivágott sérült vezeték szakasz 500 mm hosszban (csőtartóval érintkező felületen korrózió, égésnyomok és lyukadás látható)

FIR - folyamatirányító rendszer naplófájl (AB1806 vezetéken 2017.12.14. 13:58 és 15:31 között benzin, AB1807 vezetéken gázolaj szállítása történt, a vezetékek a AB86 és AB87 szerelvényeknél központból vezérelten kiszakaszolva 15:31-kor, AB1808 és AB1809 vezetékek üzemen kívül, leürített, inertizált állapotban, AB1806-on a tárgyi szállítás előtti 180 napban szállítást nem végeztek)

VJK - vizsgálati jegyzőkönyv: csőcsordában lévő AB1807, AB1808, AB1809 vezetékek műszaki állapotának üzemeltető általi vizsgálata (szemrevételezéssel, mobil gázkoncentráció mérő műszerrel végzett mérések alapján a mechanikai integritás folyamatos, korrózió jelei láthatóak)

MET- meteorológiai adatok (szélcsend, tiszta idő, 20 Celsius fok, természeti veszélyeztetés (földrengés, földmozgás, villámtevékenység, árvíz) nem állt fenn)

ME - munkaengedély (tűzveszélyes munkavégzés engedélyezett 2017.12.14-én)

MD műszaki dokumentáció változáskövetéssel - AB1806 csővezeték létesítéskori műszaki leírása (1970-ben létesített DN200 acélvezeték, rendeltetése a 1002 jelű benzin tároló tartály és AB180 átmeneti tároló tartály közötti anyagáram biztosítása, szabadtéren vezetett, 560 méter hosszúságú, létesítményközi vezeték, időszakosan használt, a hőtágulás kompenzációja megfelelően kialakított, nincs közvetlen vagy közvetett kapcsolata külső mechanikai terhelést okozni képes forrással – pl. forgógéppel, mozgó berendezéssel, közlekedési útvonallal, kármentő létesítése nem tervezési előírás, változtatások nincsenek bejegyezve)

MI – alvállalkozó minősítésének jegyzőkönyvei (besorolás „A” kategória, 6 éve kap megbízásokat, fegyelmi probléma, biztonságot veszélyeztető magatartás nincs bejegyezve)

KR – AB1806 csővezeték karbantartási munkalapja (2001.07.25-én karbantartásért felelős szervezeti egység a csővezeték felületét átfestette, eseti megrendelésre)

A módszer alkalmazását az előzőekben bemutatott 1. sz. példa esetében a következő táblázat szemlélteti:

Bizonyítékok/ Események	AB1806 csővezeték lyukadása korrózió miatt	AB1806 csővezeték lyukadása természeti veszély bekövetkezése miatt	AB1806 csővezeték lyukadása külső mechanikai hatás miatt	Éghető folyadék a szomszédos létesítmény felé terjed	Alvállalkozó tűzveszélyes tevékenységet végzett az esemény bekövetkezése kor	Tűzet a hegesztési tevékenység okozta	Tűzet alvállalkozó dohányzása okozta
1FK	+	S	S	S	S	S	S
2FK	S	S	S	+	S	S	S
3FK	S	S	S	+	S	S	S
4FK	S	S	S	+	S	S	S
5FK	S	S	S	S	+	+	-
1JK	S	S	S	+	+	+	-
2JK	S	S	S	+	S	S	S
3JK	S	S	S	S	+	S	S
4JK	S	S	S	S	+	S	S
AM	TV1	S	TV3	S	S	S	S
FIR	S	S	S	S	S	S	S
MET	S	X	S	S	S	S	S
VJK	+	S	-	S	S	S	S
ME	S	S	S	S	+	+	S
MD	S	S	-	S	-	S	S
MI	S	S	S	S	S	S	-
KR	-, TV2	S	S	S	S	S	S
Álláspont	TV1: anyagvizsgálat  TV2: karbantartás kivitelezése minőség értékeléséhez interjúk, helyszíni vizsgálat	kizárva	TV3: anyagvizsgálat				kizárva

„+”: alátámasztja, „-”:nem támasztja alá (ellentétes), „S”: semleges, „TV”: bizonyíték további vizsgálata szükséges, „X”: kizárja

A közvetlen és közvetett bizonyítékok szisztematikus értékelése eredményeként a kivizsgálás ezen korai szakaszában elmondható, hogy az AB1806 vezeték lyukadása kiváltó oka egyértelműen nem állapítható meg. A lyukadást nagy valószínűséggel korrózió miatti falvastagság-csökkenés okozta, amelynek teljes értékű bizonyításához az „AM” jelű anyagminta további vizsgálata szükséges. Ennek a feltételezésnek ellentmond a bizonyítékként figyelembe vett karbantartási munkalap, amely igazolja a korrózió elleni felületkezelés végrehajtását. Ebben az esetben érdemes további vizsgálat keretében a karbantartást végző személyek meghallgatása. A kikerült éghető folyadék kármentő hiányában ellenőrizetlenül terjedt a szomszédos létesítmény irányába. A tűzet nagy valószínűséggel az alvállalkozók által végzett hegesztési tevékenységből lehulló izzó fémdarabok okozták, amelyet az éghető folyadék gőzei a létesítmény oldalfala alján lévő nyíláson keresztül értek el. A vizsgálatot végző csoport kizárta a tüzeset dohányzás miatti kialakulásának lehetőségét, mivel a helyszínen dohányzás nyomai nem voltak láthatóak, és az alvállalkozó elmondása szerint dohányzás nem történt. A kizárást megerősítette továbbá, hogy az alvállalkozó jó minősítéssel rendelkezett, biztonsági teljesítményével, fegyelmettségével az elmúlt 6 évben probléma nem volt.

### 6.1.2. Az eseményben érintett veszélyes anyagok

Vizsgálni szükséges azon veszélyes anyagokat és azok mennyiségét, amelyek a létesítményben jelen voltak az esemény idején, vagy annak következményeként keletkeztek, külön feltüntetve az eseményben közvetlenül vagy potenciálisan résztvevő mennyiségüket. A veszélyes anyag leltár összeállításakor az egyes anyagokhoz két eltérő mennyiségi jellemző hozzárendelése szükséges, amelyek a következők:

- tényleges mennyiség: az eseményben közvetlenül részt vevő anyagmennyiség, amely például a környezetbe került vagy elégett;
- potenciális mennyiség: a veszélyes létesítményben jelen lévő azon anyagmennyiség, amely például a környezetbe kerülhetett vagy eléghetett volna, ha azt a megtett megelőző és kárcsökkentő intézkedések vagy a külső körülmények nem akadályozzák meg.

Az anyagmennyiség meghatározása esetenként (például nem várt kémiai reakciók eredménytermékei vagy mérgező égéstermékek keletkezése) nehézséget jelenthet az üzemeltető számára. Ilyen esetekben az üzemeltetőnek lehetőség szerint például a biztonsági dokumentációban szereplő következményelemzés eredményei alapján vagy a ténylegesen bekövetkezett következmények mértéke alapján (például folyadéktócsa méretéből következtetve), esetleg a feltételezett egyszerűbb nem várt kémiai reakció folyamata és kiindulási feltételeinek ismeretében konzervatív becsléssel kell élnie.

Amennyiben az esemény bekövetkezése körülményei nem teszik lehetővé az anyagmennyiség becslését, úgy a „mennyiség nem becsülhető” megállapítást kell feltüntetni. Fontos kiemelni, hogy a veszélyes anyagokkal kapcsolatos tüzesetek esetén nem cél a mérgező égéstermékek feltüntetése és mennyiségének becslése, amennyiben azok döntő mértékben nem járulnak hozzá az esemény következményeihez.

Az érintett veszélyes anyagokról szóló nyilvántartás elkészítésekor fel kell tüntetni az anyagok felhasználás szerinti kategóriáját, úgy mint nyersanyag, termék, melléktermék, maradék, köztes termék, hulladék, vagy rendellenes termék (bármely anyag, ami feltételezhetően a létesítményben vagy a környezetében történt esemény során keletkezett).

Fel kell tüntetni továbbá az anyagok fizikai állapotára (például szilárd, por, nyomás alatti gáz, stb.) vonatkozó információkat és az esemény bekövetkezésekor jellemző tárolási vagy felhasználási körülményeket, illetve azok aktuális változásait (például normál üzemben – 20 Celsius fokon hűtött tárolás, az esemény bekövetkezésekor -6 Celsius fokon lehűtés alatt).

Az 1. sz. példa esetében az érintett veszélyes anyagok bemutatását a fenti táblázat szemlélteti. Potenciális mennyiségként konzervatívan a csővezeték teljes térfogatában jelen lévő anyagmennyiséggel számoltunk.

Megnevezés	Azonosító szám (CAS)	Felhasználás szerinti kategória	Tényleges mennyiség	Potenciális mennyiség	Fizikai állapot, üzemeltetési körülmények
Benzin	8032-32-4	nyersanyag	0,8 tonna	12,5 tonna	Folyadék fázis, környezeti hőmérsékleten, 3,5 bar nyomáson

### 6.1.3. Az esemény által érintett létesítmény és technológia

Információkat kell gyűjteni arról a tevékenységről, technológiáról, rendszerről, rendszerelemről, ahol és amelyet érintően az esemény bekövetkezett. Meg kell határozni a csúcsesemények, a kiváltó eseménynek és bármely kapcsolódó esemény pontos helyszínét, célszerű azt lehetőség szerint fényképpel, térképekkel, helyszínrajzzal is szemléltetni. Egyértelműen azonosítani kell az esemény forrását képező létesítményt, berendezést.

Meg kell vizsgálni minden fontos információt az érintett technológiai elemről, amely valószínűség szerint jelentőséggel bír (részletes technológiai leírás, berendezés típusa, gyártmánya, kora, műszaki állapota, az utolsó módosítás vagy karbantartás óta eltelt idő, a tervezési normák, tárolási vagy feldolgozási feltételek, egyéb különleges paraméterek) az esemény kialakulásában. Ki kell térni a folyamatok biztonságos műszerezettségének kialakítottására (automatikus riasztások és beavatkozások) és működésére is.

### 6.1.4. Meteorológiai feltételek

Jellemezni kell az adott időszakban fennálló meteorológiai viszonyokat (csapadék, szélsébség, szélirány, légköri stabilitás, hőmérséklet, stb.). Vizsgálni kell a csúcseseményre és a kezdeti és/vagy a kapcsolódó esemény(ek)re gyakorolt hatásukat, valamint értékelni kell azt, hogy ezen feltételek az adott területre jellemző normál időjárási körülményeknek tekinthetőek, vagy sajátos feltételek fennállása következett be.

A szélsébség mérésére nincs mindig mód (műszerezettség hiányában), ilyenkor a szél által kiváltott hatásokkal lehet a szél erősségére következtetni a Beaufort-skála szerint:

Ikron	Megnevezés	m/s	km/h	beaufort	Hatás
	Teljes szélcsend	< 1	< 3,6	0	A füst felfelé száll.
↓	Gyenge	1,1 - 3	3 - 11	1 - 2	A fák levelei gyengén rezegnek, a füst ingadozik.
↙	Mérsékelt	3,1 - 7	12 - 25	3 - 4	A fák vékony gallyai mozognak.
↘	Élénk	7,1 - 11	26 - 40	5	A fák kisebb ágait mozgatja, zúg. A zászló majdnem vízszintesen lobog.
↙	Erős	11,1 - 16	41 - 59	6 - 7	A nagyobb ágak mozognak, egyes levelek elszakadnak. A zászló vízszintesen lobog.
↘	Viharos	16,1 - 20	60 - 72	8 - 9	Az erősebb fák törzse is hajladozik, erősebb ágak is letörnek.
↙	Szélvihar	20,1 - 24	73 - 87	10 - 11	Nagyobb fákat tör. A tetőszerkezeteket felbontja.
↘	Erősen viharos	24,1 - 32	88 - 119	12	A szél erős pusztítást végez.

Szélirány: 10 perc időegység alatt mért átlagos szélirány, mértékegysége: ° (fok).

Ikron	° (fok)	Rövidítés	Teljes név
↓	337,5° - 22,5°	É	északi
↙	22,5° - 67,5°	ÉK	észak-keleti
←	67,5° - 112,5°	K	keleti
↘	112,5° - 157,5°	DK	dél-keleti
↑	157,5° - 202,5°	D	déli
↖	202,5° - 247,5°	DNy	dél-nyugati
→	247,5° - 292,5°	Ny	nyugati
↗	292,5° - 337,5°	ÉNy	észak-nyugati

A légköri stabilitás értékei az időjárási feltételek függvényében:

	Nappal	Nappal	Nappal	Éjjel	Éjjel
Szélesség a talajszint közelében, m/s	a besugárzás mértéke erős	a besugárzás mértéke mérsékelt	a besugárzás mértéke gyenge	vékony teljes felhőzet, vagy az ég felhővel takart hányada > 3/8	az ég felhővel takart hányada <3/8
<2	A	A-B	B	-	-
2	A-B	B	C	E	F
4	B	B-C	C	D	E
6	C	C-D	D	D	D
>6	C	D	D	D	D

A meteorológiai jellemzők megfigyelését és rögzítését az esemény bekövetkezésekor célszerű elvégezni, mivel az adatok utólagos beszerzésekor az üzemeltető nehézségekbe ütközhet.

Ki kell térni a természeti veszélyek bekövetkezésének vizsgálatára is (például árvíz, belvív, földcsuszamlás, földrengés, villámtevékenység, intenzív szellőkések történtek-e az esemény bekövetkezésekor, illetve azt megelőzően).

A 2. sz. példa esetében a meteorológiai viszonyok jellemzése a következőkben foglalt módon hajtható végre.

*A reggeli órákban ~1,5 m/s DNY-i szél, amely az esemény bekövetkezését követően 11 órakor ~4-5m/s-ra erősödött. Felhős égbolt. Csapadék nem volt. Becsült légköri stabilitás: C. Hőmérséklet 2 Celsius fok. Az adott terület vonatkozásában normál időjárási jelenségek. Hőmérsékleti szélsőségek a bekövetkezést megelőzően nem jellemzőek. Természeti veszély nem következett be. Földrengés az elmúlt 15 évben nem történt, villámtevékenység az elmúlt 6 hónapban nem volt, a terület nem árvíz-veszélyeztetett. Szélvihar az elmúlt 5 évben nem fordult elő.*

## 6.2. Káros következmények vizsgálata

A kivizsgálás során ki kell térni az esemény következményeinek bemutatására. Meg kell határozni a tényleges hatások, károk mértékét. Előfordulhat olyan eset, hogy egy érintett objektumról nem dönthető el egyértelműen, hogy az az esemény hatásai miatt szenvedett károsodást vagy már korábban is károsodott állapotban volt. Az ilyen következményeket elkülönítetten, mint „feltételezhető következmény” kell kezelni. Az esemény azonnali vagy késleltetett hatását a következőkben foglalt szempontok szerint kell felmérni.

### 6.2.1. Az emberi egészségre gyakorolt hatások

Ide tartozik a halálesetek száma (üzemen belüli és üzemen kívüli), sérültek száma (ugyanilyen bontásban) és mértéke (könnyű vagy súlyos sérülés) jellemzése. A kórházi kezelés időtartamát (sérült által a kórházban töltött idő 24 óránál hosszabb vagy rövidebb) minden sérült esetében ismertetni kell.

Súlyosan sérült személynek tekintendő az, aki 8 napon túl gyógyuló sérülést vagy súlyos egészségromlást szenvedett. A sérülés gyógyulásának idejét minden esetben egyedileg, orvosi vélemény alapján szükséges meghatározni. Az általános orvosszakértői gyakorlat tapasztalatai szerint

*általában 8 napon belül gyógyulnak:*

- a felszínes, összefektethető szélű metszett, vágott, zúzott, repesztett sebek,
- a testfelszín kis kiterjedésű - 10% alatti - I. fokú égési, forrázási, fagyási és vegyi anyag okozta marásos sérülései,
- enyhe lefolyású agyrázkódás,
- ízületi zúzódásos és szalagsérülés nélküli rándulások,
- a dobhártya repedése (a középfül bevérvése, csontsérülés nélkül),
- egy-három fog meglazulása, a fogkorona letörése,
- az izomba behatoló - de izomvarratot nem igénylő - felszínes szúrt vagy szúrt-metszett sérülések.

*általában 8 napon túl gyógyulnak:*

- a test felszínén 10%-nál nagyobb területeken (pl. testtájakon) összefolyó vérömlenyek
- a nagyobb területen (több vagy áthidaló testtájékon) összefolyó hámfosztások, hámhórszólások,
- a nem összefektethető sebszélű (anyaghiányos) metszett, vágott, zúzott, repesztett sérülések,
- az ízületek nyílt sérülései, ficamok, az inak sérülései,
- az ér- és idegsérülések,
- a testfelszín 10%-át elérő, vagy azt meghaladó I. fokú égés, fagyás,
- a II. vagy ennél súlyosabb fokú égési, forrázási, fagyási és vegyi anyag okozta marási sérülések,
- a közepes és súlyos fokú agyrázkódás,
- valamennyi csonttörés,
- a mérgezések súlyosabb alakjai.

Nemzetközi jelentésköteles esemény esetén meg kell határozni az esemény hatásainak potenciálisan kitétt, a létesítményben tartózkodó (üzemeltető, alvállalkozó, ügyfél), első beavatkozó (tűzoltó erők, rendőrség, mentőszolgálat tagjai) és egyéb külső személyek (lakosság, ideiglenesen ott tartózkodó személyek) létszámát is.

#### 6.2.2. A környezetre gyakorolt hatások

Ide tartozik a jelen lévő különböző természeti/környezeti elemekben okozott kár jellege és mértéke. Fel kell mérni a károsodott szárazföldi élőhelyek (mezőgazdasági művelés alatt álló területek, természeti területek, egyéb élőhelyek, környezet- vagy természetvédelem szempontjából fontos élőhelyek ökológiai folyosók, természetvédelmi oltalom alatt álló területek), felszíni vizek (patak, folyó, csatorna, tó, víztározó) és felszín alatti vizek területét és a károsodás mértékét (végleges, tartós, átmeneti).

Nemzetközi jelentésköteles esemény esetén meg kell jelölni valamennyi potenciálisan veszélyeztetett környezeti elemet és tételesen meghatározni a károsodásuk mértékét. Amennyiben az R. 11. melléklet 3. pontjában felsorolt környezeti elemek tartós vagy végleges károsodása következik be, úgy az esemény nemzetközi jelentésköteles súlyos balesetnek minősül.

Amennyiben a bekövetkezett eseménnyel összefüggésben a környezetvédelmi hatóság vizsgálatot folytat, célszerű az általuk feltárt megállapítások figyelembevételével megállapítani a környezetre gyakorolt hatásokat.

### 6.2.3. A közösségi életre gyakorolt hatások

Ide tartozik a lakóterületek károsodása (különösen az üzemem kívül lakhatatlanná vált lakóépületek száma), a közműszolgáltatások (ivóvíz, elektromos áram, gáz, távbeszélő) zavarai (az ellátás szünetelése esetén az érintett személyek számának és a szünetelés időtartamának feltüntetésével), emberek kimenekítése vagy elzárkóztatása az érintett személyek számának és elzárkóztatás esetén annak időtartamának feltüntetésével.

### 6.2.4. Anyagi károk

Fel kell mérni a közvetlenül az esemény bekövetkezésével összefüggő anyagi veszteségeket (például az épületekben, üzemben, anyagokban vagy más vagyontárgyban (beleértve mezőgazdasági terményt és élőállatot) keletkezett fizikai kár tényleges értékét. Különbséget kell tenni az üzemem belül és az üzemem kívül bekövetkezett anyagi károk között.

Veszélyes anyaggal kapcsolatos tűz, vagy robbanás esetén különösen körültekintően kell megállapítani az anyagi kár mértékét, figyelemmel a Kat. 3. § 30. a) és b) pont szerinti meghatározásokra. 300.000 Ft-os értékhatárt meghaladó veszélyes anyaggal kapcsolatos tűz vagy robbanás veszélyes anyagokkal kapcsolatos eseménynek minősül.

A kárelhárítási és helyreállítási munkálatok költségei – az alábbiakban foglalt kivételtől eltekintve –, a termelésekiesés miatt elmaradt haszon és egyéb károk (például hírnévvesztés) értéke itt nem vehetőek figyelembe.

A helyreállítási költség kizárólag a részlegesen sérült vagyontárgyak esetében vehető figyelembe a következő példában foglaltak szerint. Amennyiben egy létesítmény egyik 60 000 000 forint értékű berendezésében az esemény bekövetkezése miatt anyagi kár keletkezik, amely 3 000 000 forintból helyreállítható, akkor az üzemeltető az anyagi kár becsüléseként a 3 000 000 forintot tünteti fel.

Nemzetközi jelentésköteles eseményeknél fel kell mérni a beavatkozás (veszélyhelyzeti műveletek, kárfelszámolás és mentesítés, utómunkálatok), a helyreállítás, valamint az újjáépítés költségeit is.

### 6.2.5. Államhatáron túli hatások

A következmények vizsgálatakor ki kell térni az államhatáron túlterjedő hatások elemzésére.

## 6.3. **Vészhelyzeti beavatkozás vizsgálata**

Kronologikus, teljes körű elemzés szükséges a beavatkozásról, veszélyhelyzet kezelésének mozzanatairól. Fel kell mérni az érintett beavatkozók számát és típusát, a végrehajtott beavatkozási és kárelhárítási, egészségügyi, környezeti monitoring vagy különleges kárelhárítási feladatok részleteit, értékelni kell a megfelelőséget, hatékonyságot.

Indokolt bemutatni mindazon intézkedéseket, amelyek végrehajtásra kerültek, illetve amelyek végrehajtása indokolt lett volna a következmények csökkentése érdekében, vagy azt követően az érintett területek mentesítése érdekében.

A fentiekon túlmenően a vizsgálat során ki kell térni a Kat. IV. fejezete által előírt kötelezettségek teljesítésének vizsgálatára, vagy annak elmaradására, ennek érdekében:

- meg kell vizsgálni, hogy a baleseti eseménysort feltárták-e a súlyos baleset előtt (szerepel-e például a biztonsági dokumentációban, védelmi tervekben, vagy az üzemi normák veszélyhelyzetek kezelésére vonatkozó előírásaiban),
- össze kell hasonlítani a várt következmények mértékét a tényleges következményekkel,
- értékelni kell a belső védelmi terv vagy a súlyos káresemény elhárítási terv végrehajtását, a biztonsági szervezet működését. Az értékelésnek ki kell terjednie az egyes feladatok biztonságos végrehajtása feltételei fennállásának vizsgálatára, a végrehajtáshoz szükséges tényleges idő és az irányítási rendszer különböző normáiban tervezett időtartamok összehasonlítására, a veszélyhelyzeti kommunikáció, az

alkalmazott beavatkozási módszerek, eszközök, védőfelszerelések megfelelőségének vizsgálatára.

#### 6.4. Az esemény kiváltó és alap okainak feltárása

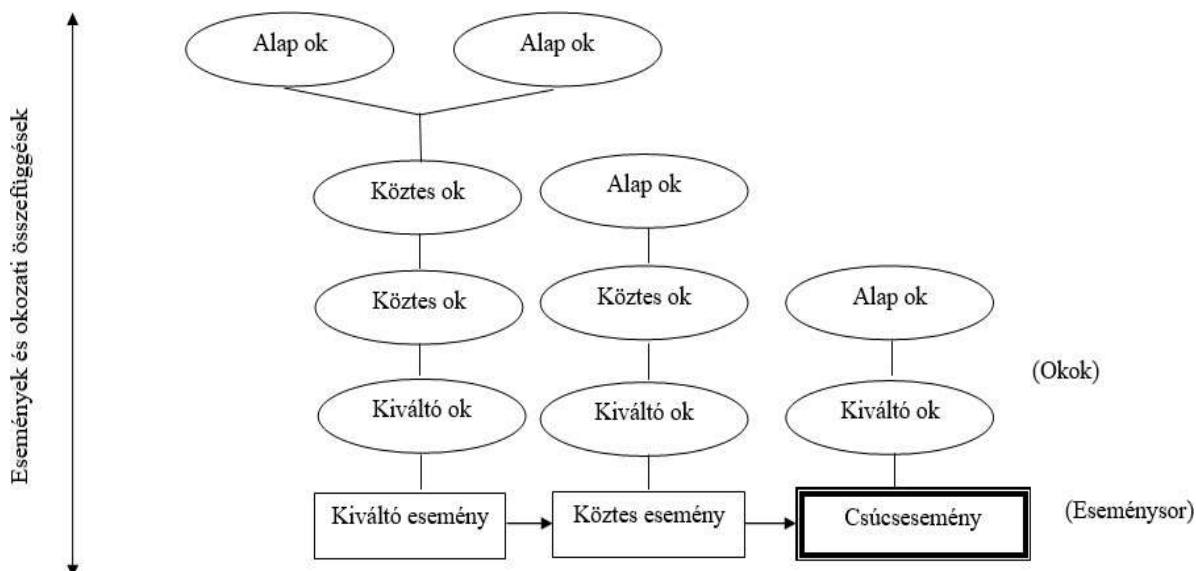
Az üzemeltetőnek legkésőbb a vizsgálat ezen szakaszában az esemenylánc valamennyi azonosított eseménye és a feltárt bekövetkezési körülmények, rendszerállapotok tekintetében döntést kell hoznia arról, hogy azok üzemszerűen következtek be, azaz a normál működés közbeni jelenségnek vagy nem várt, rendellenes jelenségnek tekinthetőek. Ennek érdekében tanulmányozni kell a rendszerről, berendezésről, technológiai folyamatról rendelkezésre álló műszaki dokumentációt és folyamatleírásokat, a kapcsolódó utasításokat, engedélyeket és egyéb dokumentumokat, valamint azok tartalmát össze kell vetni a vizsgálat során megállapított tényleges üzemeltetési körülményekkel. Vizsgálni szükséges, hogy a tervezéskori üzemeltetési követelmények (rendeltetésszerű használat követelményei) és funkciók maradéktalanul teljesültek-e az esemény bekövetkezésekor. Az elemzés során a normál üzemmenet részét képező, várt események vagy rendszerállapotok azonosítása esetén az üzemeltetőnek az elemzés adott ágát le kell zárnia. A nem várt eseményeket, a normál üzemeltetési körülményeken kívüli állapotokat pedig az alap okokkal bezárólag ki kell fejtenie. Amennyiben a tervezési követelményektől eltérés tapasztalható a berendezésekben, az üzemeltetés körülményeiben, a technológiai folyamatok, vagy a biztonságos üzemeltetéshez szükséges emberi erőforrások vonatkozásában, úgy az eseményt (rendszerállapotot) további vizsgálatra kell kijelölni.

Az üzemeltetőnek teljes körűen fel kell tárnia az egyes események közvetlen kiváltó és alap okait. Az R. 30. § (4) bekezdése előírja az üzemeltetők részére a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek, események műszaki, szervezeti és irányítási rendszerrel kapcsolatos körülményeinek kivizsgálását, ezért ilyen esetekben mindenképpen részletes, az alap okok azonosításáig terjedő kivizsgálás szükséges. A megfelelő kivizsgálási mélység elérése érdekében a vonatkozó belső szabályozóban célszerű meghatározni a kiváltó okok és az alap okok definícióját a következők szerint. A kivizsgálás során

- **kiváltó oknak** tekintendő minden olyan nem biztonságos cselekedet, meghibásodás, üzemi állapot vagy külső hatás, amely bekövetkezése/fennállása a nem várt esemény bekövetkezését közvetlenül előidézte. Ide tartozik például a berendezés törése/lyukadása, az üzemi utasítások be nem tartása, kiszakaszolási hiba, az egyéni védőeszközök viselésének elmulasztása, a műszaki védelmi záruk vagy a folyamatirányító rendszer meghibásodása, a nem kívánt kémiai reakció megindulása, természeti csapás bekövetkezése, közüzemi ellátás kimaradása.
- **alap oknak** tekintendő minden olyan – az események bekövetkezésétől gyakran időben és térben távol álló – mögöttes ok, amelyek fennállása lehetővé tette a rendellenesség (nem várt események és kiváltó okok) jelenlétét a műszaki és az adminisztratív környezetben. Az alap okokat elsősorban a biztonsági irányítási rendszerek kialakítása és végrehajtása, valamint a személyi biztonsági kultúra területén kell keresni.

Az üzemeltetőnek az elemzés során az egyes események azonosítását követően az azok bekövetkezéséhez szükséges és elégséges feltételek meghatározásával szükséges tovább haladnia, végül meg kell határozni az azok bekövetkezését, fennállását előidéző alap okokat.





*Az okozati összefüggések feltárására alkalmazható megközelítés*

Az üzemeltetőnek szükséges az adott szintet (például az eseményt közvetlenül kiváltó okok és rendszerállapotok, szükséges és elégséges feltételek szintje) teljes mértékben feltárnia és csak ezt követően léphet tovább az elemzés mélyebb szintjére. A vizsgálat során indokolt alkalmazni a következő kérdéseket:

- Milyen tényezők (emberi vagy berendezéshibák, külső hatások) vezethettek az esemény bekövetkezéséhez vagy a rendszerállapot fennállásához?
- Valamennyi szükséges és elégséges tényezőt figyelembe vettem?
- Ez az esemény várt vagy nem várt (üzemszerű vagy nem üzemszerű) állapotnak minősül?
- Milyen módon lett volna megelőzhető az esemény (rendszerállapot) bekövetkezése?
- Milyen módon lett volna meggátolható az esemény további fejlődése?
- Az esemény (rendszerállapot) bekövetkezése automatikusan detektálásra került?
- Létezik eljárás az észlelés végrehajtására?
- Létezik eljárás a megelőzésre?
- Létezik eljárás a beavatkozásra?
- Vonatkozik eljárás a vizsgált környezetre?
- Az eljárás naprakész, ismert, hozzáférhető, maradéktalanul betartott?
- A végrehajtás független ellenőrzése biztosított?
- A megtett/tervezett intézkedések kizárják az esemény bekövetkezését?

Berendezés meghibásodása esetén vizsgálni kell a hiba eredetét és különbséget kell tenni elsődleges és másodlagos meghibásodások, valamint utasítás hibák között. Elsődleges meghibásodásnak tekinthető a berendezés olyan hibás működése, amely a normál üzemi körülmények között következett be. Másodlagos meghibásodásnak tekinthető a berendezés hibás működése, amely külső okokra vezethető vissza, azaz olyan üzemi körülmények között következett be, amelyre nem tervezték a berendezést. Utasítás hibának tekinthető a berendezés olyan hibás működése, amelynél maga a berendezés megfelelően működik, de a vezérlés hibája miatt nem a megfelelő időben vagy nem a megfelelő helyen.

A berendezéshibák esetében az elsődleges meghibásodások azonosítása a cél, amelyek megjelölik a meghibásodásért felelős készüléket. A másodlagos és az utasításhibák esetében további vizsgálat indokolt az azokat előidéző elsődleges meghibásodások és/vagy külső hatások azonosítása érdekében.

Például „A beépített nyomás érzékelő rendszer nem ad magas nyomás vészjelzést” berendezéshiba esetében a további vizsgálatok kimutathatják, hogy az elsődleges

meghibásodás a „nyomás érzékelő elem meghibásodása” volt és erre visszavezethető utasításhibaként jelentkezett a „riasztási célú vészjelzés elmaradása”.

Emberi hiba esetén a feladatszerű viselkedést szükséges vizsgálni. Az emberi cselekvést az alapos vizsgálat érdekében érdemes három szakaszra bontani:

- 1. ösztönzés és inger (például kezelési utasításokból vagy jelző és mérőberendezésekről rendelkezésre álló információkon alapulva),
- 2. döntés és megoldás (a döntési mechanizmus, a választott megoldás szakmai megfelelősége),
- 3. megvalósítás (például egy kezelőelem működtetésének sikeressége).

Az 1. szakaszhoz kapcsolható hibák bekövetkezése azt mutatja, hogy az utasítások nem voltak egyértelműek (például a rendszernek a már beavatkozást igénylő magas hőmérséklet tartománya nem volt egyértelműen meghatározva a kezelési utasításban) vagy az ingerforrások (például rendszer magas hőmérsékletét jelző műszerek) nehezen leolvashatóak vagy pontatlanok voltak. Az ilyen típusú hibák utalhatnak a biztonsági irányítási rendszer kommunikációs elemeinek hiányosságaira is abban a tekintetben, hogy esetleg egyes munkautasítások, iránymutatások nem jutottak el a végrehajtás szintjén dolgozó munkavállalókhoz. Feltételezhető ezen túlmenően, hogy a munkautasítások nem kellő részletessége vagy nem egyértelmű, gyakorlatias megfogalmazása vezetett a hibához. A vonatkozó képzések nem megfelelő tartalommal vagy gyakorisággal történő végrehajtása szintén eredményezheti azt, hogy a munkavállalók a cselekvésre ösztönző alapvető információkkal nem rendelkeznek.

A 2. szakaszhoz kapcsolható hibák azt fejezik ki, hogy az érintett személy a rendelkezésre álló megfelelő és elégséges információk birtokában nem megfelelő időben vagy nem helyesen döntött. Ilyen esetekben az érintett személyzet munkaköri alkalmassága felmérésével, kiválasztásával, felkészítésével, gyakorlati kiképzésével kapcsolatos hiányosságok feltételezhetőek. Ide tartozik az az eset, amikor a személy megfelelő és elégséges információk birtokában, azonban a szakmai háttérismeretek, képzettség vagy tapasztalat hiányában nem megfelelő döntést hozott (például felcserélt egyes folyamatlépéseket). Nem feltétlenül jelent irányítási rendszer szintű problémát, amennyiben a megfelelő ingerek ellenére a személy elfeledkezik a feladata végrehajtásáról. Ilyen esetekben szükség van a munkaköri alkalmasság és kiválasztás eljárásainak áttekintésére, azonban lehetséges, hogy az adott személyhez köthető egyedi okról van szó (például az adott napon magánéleti probléma miatt nem tud koncentrálni). Utóbbi esetben azt lehet például vizsgálni, hogy a személy miért nem jelentette ezt közvetlen vezetőjének, miért nem történt intézkedés az ő átmeneti helyettesítésére vagy a beosztás megerősítésére.

A vizsgálat ezen szakaszában külön figyelmet kell fordítani a szándékos nem megfelelő teljesítésre. Előfordulhat, hogy a munkavállaló nem ért egyet az utasításokkal, így figyelmen kívül hagyja azokat. Az üzemeltetőnek vizsgálnia kell ezen viselkedés okait (például nem viseli az egyéni védőeszközt, mert nem tartja fontosnak, kényelmetlennek érzi – ilyen esetben a biztonság iránti tudatosság növelése vagy a védőeszköz típusának változtatása megoldást jelenthet). Vizsgálni érdemes, hogy a munkavállalók érzik-e jelentőségét, tisztában vannak-e az előírások betartásának gyakorlati előnyeivel. Amennyiben nem, úgy a biztonság iránti tudatosságuk további növelése indokolt. Előfordulhat, hogy külső elvárás, például a vezetőség által generált időnyomás miatt történik meg egyes folyamatlépések kihagyása, az eljárás egyszerűsítése, amely munkaszervezési, erőforrás-gazdálkodási és allokációs problémákat jelezhet. A kivizsgálást végző csoportnak érdemes az ilyen jelenségekre felhívnia a vezetőség figyelmét, mivel a tapasztalatok szerint ezek általában rejtve maradnak a kivizsgálások során.

Az emberi hibák vizsgálata során célszerű elkülöníteni a hanyagságból (fegyelmezetlenségből) elkövetett emberi hibákat, mivel utóbbiak teljesen eltérő ellenintézkedéseket kívánnak. Hanyagság tapasztalása esetén a gyors és kellően erős személyi szankciók alkalmazása képezi a megfelelő biztonsági szint fenntartásának legfontosabb

eszközét. Fontos, hogy az üzemeltető hanyagság tapasztalása esetén következetesen alkalmazza a szankciókat és időközönként vizsgálja felül azok hatékonyságát.

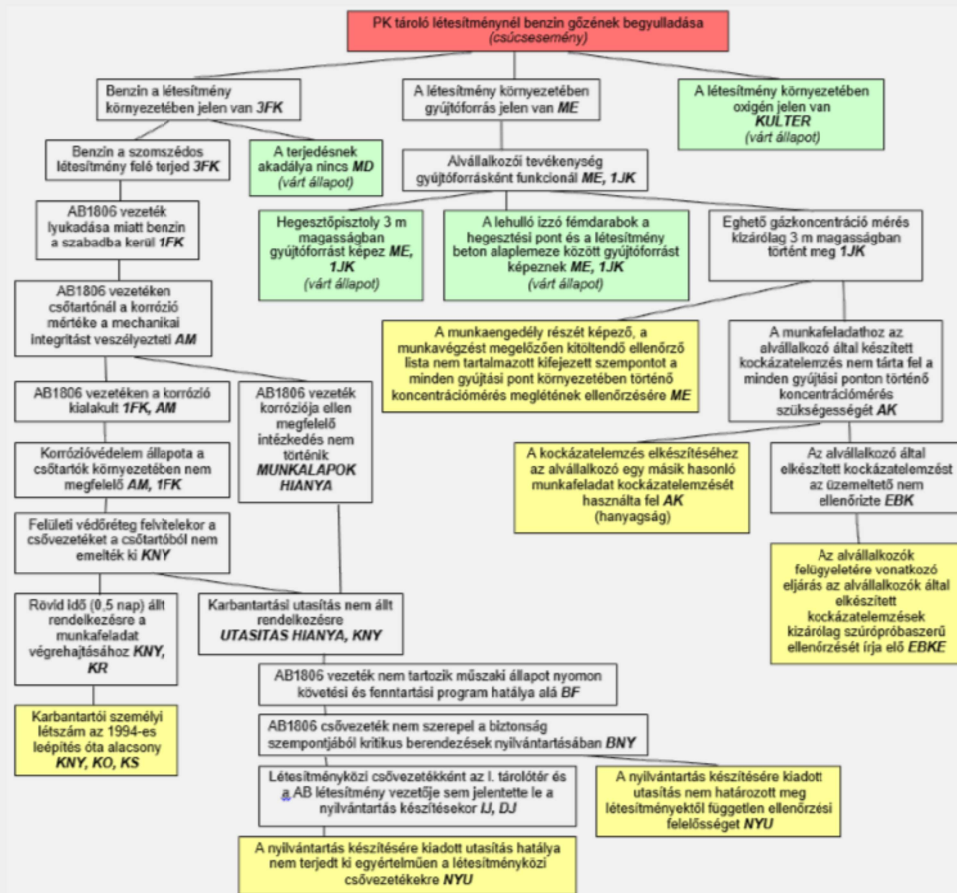
A 3. szakaszhoz kapcsolható hibák a döntések megvalósíthatóságának hibáira (például a kezelőelemek, tolózárak, szelepek nem megfelelő kezelhetősége vagy hiánya) hívják fel a figyelmet. Ilyen esetben az üzemeltetőnek vizsgálnia kell, hogy a feladathoz rendelt személyi, pénzügyi és anyagi erőforrások elégségesek és megfelelőek-e a sikeres végrehajtáshoz. Az erőforrások hiánya (például megfelelő szavatosságú vagy műszaki állapotú egyéni védőeszközök hiánya) akár a vezetőség alacsony biztonság iránti tudatosságára, a feladatokhoz szükséges erőforrások felmérésére vonatkozó eljárások hiányosságaira vagy a felmérést végző személyek kompetenciáinak hiányosságaira is rámutathat, adott esetben jelezheti az üzem leromlott, elavult műszaki állapotát.

Egyéb nem független rendszerállapot-hiba esetén keresni kell az esemény közvetlen szükséges és elégséges okait. Független külső okok lehetnek például a dominóhatás (külső egyéb balesetből), a természeti veszély bekövetkezése (fokozott csapadék, villámtevékenység, extrém hőmérséklet, földrengés stb.), vagy a közüzemi ellátás (elektromos áram, gáz, víz, gőz, levegő stb.) átmeneti vagy tartós zavara.

Az ok-okozati összefüggések feltárását nagy mértékben megkönnyíti a logikai ábrák kidolgozása, valamint az összes rendelkezésre álló bizonyíték szisztematikus áttekintéséhez és értékeléséhez történő időközönkénti visszatérés. A logikai ábrák részletessége a rendelkezésre álló erőforrások (szoftveres támogatás és szakértői háttér) függvénye lehet. Célszerű rajtuk az ÉS/VAGY kapcsolatok, (elő)feltételek, felelőségek, és a hivatkozott bizonyítékok egyértelmű megjelölése.

Egyes üzemeltetők a logikai ábrák elkészítéséhez, a gyökérokelemzéshez célszoftvereket (például Apollo Root Cause Analysis) alkalmaznak. Ebben az esetben a felhasználók a szoftver megismerésén túlmenően a kivizsgálási megközelítésekben is képzésben részesülhetnek. A szoftverek előnye a nem elektronikus megjelenítő felületekkel szemben az, hogy terjedelmi korlátok nélkül képesek a szakemberek minden felvetését, a vizsgálat minden lezárt és lezáratlan irányát rögzíteni, így átláthatóbbá és könnyen kezelhetővé teszik a kivizsgálás teljes dokumentációját. A kivizsgálás végén például egyetlen gombnyomással kinyerhető az azonosított ellenintézkedések listája.

Az 1. sz. példában foglalt esemény okainak feltárása során az alábbi logikai ábra készíthető el:



Az esemény kivizsgálását bemutató ábrán a következő, az eddigiekben nem említett bizonyítékok azonosítója szerepel: AB1806 csővezeték eseti karbantartását végző személy nyilatkozata (KNY), karbantartási osztály vezető nyilatkozata (KO), karbantartási szervezeti struktúra (KS), biztonság szempontjából kritikus berendezések műszaki állapot nyomon követési és fenntartási programja (BF), biztonság szempontjából kritikus berendezések nyilvántartása (BNY), I. tárolótér jelentése és vezető szóbeli nyilatkozata (IJ), AB létesítmény jelentése és vezető szóbeli nyilatkozata (DJ), biztonság szempontjából kritikus berendezések nyilvántartásának elkészítésére kiadott utasítás (NYU), alvállalkozó által elkészített kockázatelemzés (AK), üzemeltető EBK vezető nyilatkozata (EBK), alvállalkozó által elkészített kockázatelemzés üzemeltető általi ellenőrzését előíró eljárás (EBKE).

Természetesen a vizsgálat során az ábrán feltüntetetteknél sokkal több bizonyíték értékelésre kerül és azok jelentős része megfelelőséget, várt állapotot igazol. Ezen állapotok és bizonyítékok logikai ábrán történő feltüntetése a vizsgálat teljes körűségének áttekintése érdekében célszerű lenne ugyan, azonban parttalan terjedelművé és emiatt a gyakorlatban nehezen kezelhetővé tenné az ábrát. Az elemzés során értékelt bizonyítékok teljes jegyzékét azonban érdemes összeállítani.

Az ilyen fajta megközelítés alkalmazása elősegíti az objektivitást és a szisztematikusságot. Az elemzés során nagy valószínűséggel felmerül új bizonyítékok bevonásának szükségessége, amelyek azonosítását és nyilvántartásba vételét szintén végre kell hajtani. Célszerű, ha a logikai ábrákon az üzemeltető az egyes események, feltételezett okok mellett

feltüntetni az azt megalapozó bizonyíték azonosítóját. Ilyen módon az elemzés egyéb érintett felek által is áttekinthetővé és követhetővé válik. A kivizsgálás során fontos információforrás lehet az adott veszélyes technológiára elkészült HAZOP elemzés, a hibafa és eseményfa elemzések munkalapjainak áttekintése, mivel azok rámutathatnak a vizsgált rendszer gyenge pontjaira, az egyes hibaesemények szükséges és elégséges feltételeire, valamint lehetséges következményeire.

A változás elemzés alkalmazása szintén eredményes lehet. Az üzemeltetőnek egy vagy több korábbi balesetmentes referencia eseménysor felvételét követően vizsgálnia célszerű, hogy a jelen eseménysor keretében milyen események, tevékenységek történtek, milyen feltételek álltak fenn, amelyek eltértek a referencia eseménysortól. Az egyes események, tevékenységek bekövetkezési idejét és időtartamát, a bekövetkezés feltételrendszerét, helyszínét, az érintett és résztvevő személyek körét is össze kell vetni a referencia eseménysorral. Az ilyen típusú vizsgálatnak a munkairányítás és felügyelet feladataira is ki kell terjednie.

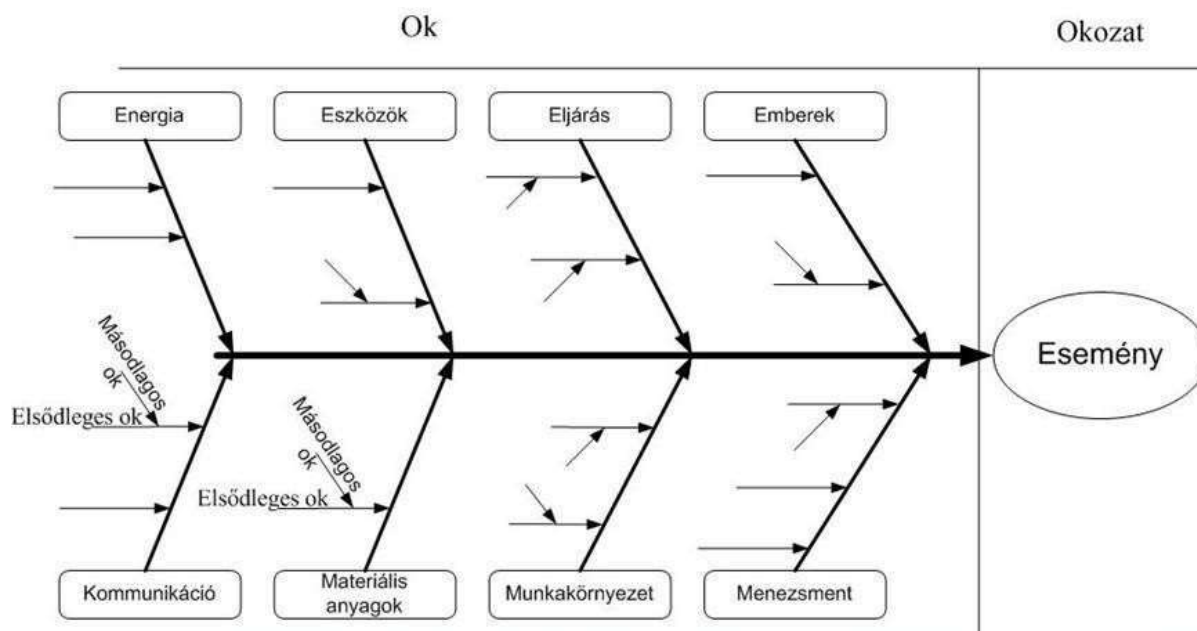
Ide kapcsolható a gyakorlatban a technológiai paraméterek trendelemzése. Érdeemes a trendelt paramétereket az adott időszakra és visszamenőleg is áttekinteni. Ez rávilágíthat arra, hogy már korábban is volt hasonló esemény, csak éppen nem jutott el az adott mértékű káros következményekig.

Amennyiben a kivizsgálást végző személyeknek nem áll rendelkezésére kellő részletességű információ a vizsgált rendszerről, úgy további szakemberek bevonása, adott esetben hibamód és hatáselemzés lefolytatása válhat szükségessé a meghibásodási lehetőségek teljes körű megismerése érdekében.

Az előzőekben bemutatott elemzési módszer magában hordozza annak a veszélyét, hogy az elemzők a már megismert vagy feltételezett eseménylánc és a már rendelkezésre álló bizonyítékok mentén haladva esetleg felületesen tárják fel az egyes események bekövetkezésének szükséges és elégséges okait. Ennek kiküszöbölésére jelenthet megoldást az Ishikawa-féle halszálka diagram készítése az elemzés során.

A módszer alkalmazása segít abban, hogy az okok feltárásakor a probléma kialakulásának története ne vonja el az elemző figyelmét, mivel a módszer az okokra és nem a tünetekre fókuszál. A diagram halszálka alakot vesz fel, amelynek feje a probléma, a szálkák az azt előidéző okok. A diagramot célszerű brainstorming egyeztetés keretében elkészíteni. Az ötletelést és az ötletek rendszerezését elősegítheti az affinitás diagram alkalmazása, amelynek főcsoportjai aztán a halszálka diagramra illeszthetőek. A vizsgálandó okcsoportokként (szálkák) a következő elemeket indokolt felvenni: ember (munkaerő), eljárás (módszer), eszközök, materiális anyagok, munkakörnyezet, menedzsment.

A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek vizsgálatánál a módosított halszálka diagramok használata javasolt, amelyek az energia és a kommunikáció ágakat is tartalmazzák. A különböző érintett területekhez kapcsolódó alap okok hatékony feltárása érdekében a kivizsgálásba brainstorming egyeztetések keretében minél szélesebb körű személyzet (üzemeltetés, villamos, gépész, karbantartó, EBK szakértő, létesítményi beavatkozó stb.) bevonása indokolt.



Ishikawa-féle halszálka diagram (bővített)

Az Ishikawa-féle módszer alkalmazásának hatékonysága növelhető, amennyiben azt az üzemeltető az 5x MIÉRT módszerrel együttesen használja.

Az 5x MIÉRT módszer a problémák gyökérokának felderítésére használt módszer. A módszer szerint a vizsgálat során egy probléma azonosítását követően addig kell ismételtetni a MIÉRT kérdést, amíg a probléma alap okát fel nem tárja az elemző. Az ötös szám csak azt mutatja, hogy általában az ötödik mélységnél találjuk meg az alap okot, de természetesen lehetséges, hogy kevesebb alkalommal vagy többször kell feltennünk a kérdést. Amennyiben a vizsgálatot végző személy az elemzés korai szintjén megáll, úgy kizárólag tüneti kezelést tud végezni, a valódi alap ok nem kerül feltárára.

A módszer egy lehetséges alkalmazását a 2. sz. példa egyik köztes eseménye („biztonsági szelep nem zár vissza”) vonatkozásában a következő táblázat szemlélteti.

Kérdés	Válasz	Megoldás (ellenintézkedés)
1. Miért nem zárt vissza a biztonsági lefűvató szelep?	Mert a biztonsági lefűvató szelep meghibásodott.	A biztonsági lefűvató szelep cseréje.
2. Miért hibásodott meg a szelep?	Mert a benne lévő gumitömítés előregedett.	Gumitömítés cserélése.
3. Miért volt jelen előregedett gumitömítés a szeleptestben?	Mert a karbantartásért felelős szervezeti egység nem követte nyomon a tömítés műszaki állapotát.	Tömítések műszaki állapota nyomon követésének bevezetése.
4. Miért nem követték nyomon a tömítés műszaki állapotát?	Mert a biztonsági szelep nem tartozott a műszaki állapot nyomon követési program hatálya alá.	Biztonsági szelep bevonása a műszaki állapot nyomon követési programba.
5. Miért nem tartozott a biztonsági szelep a műszaki állapot nyomon követési program hatálya alá?	Mert a műszaki állapot nyomon követési program egyáltalán nem terjed ki a biztonsági lefűvató szelepekre.	Műszaki állapot nyomon követési program felülvizsgálata, hatály kiterjesztése minden biztonsági lefűvató szelepre.

A 5x MIÉRT módszer alkalmazható a kivizsgálás kezdeti szakaszában azonosított csúc-, köztes és kezdeti kiváltó események mindegyikére. Az Ishikawa-féle módszerrel történő együttes alkalmazás ajánlott, mivel a halszálka diagram brainstorming egyeztetés keretében történő kitöltése segíti a kezdeti bizonyítékoktól és a megtörtént események menetétől való elvonatkoztatást és ezáltal a kezdetben kevésbé lényegesnek tűnő tények, eltérések is előtérbe kerülhetnek, míg az 5x MIÉRT módszer alkalmazása eredményesen segíti az alap okok feltárását, amelyek a halszálka diagramon ezután rögzíthetők.

Az esemény – és a hasonló események – ismételt bekövetkezésének hatékony megelőzése az alap okok teljes körű és szisztematikus feltárását kívánja meg, mivel valamennyi alap ok eltérő mértékben járul hozzá a csúcsesemény bekövetkezési gyakoriságához és következményeinek súlyosságához. A megelőzés sikere nagy biztonsággal kizárólag az összes alap ok azonosítása és a megfelelő ellenintézkedések megtétele esetén mondható ki.

Az alap okok gyakorlatias megközelítésben megfogalmazva olyan okok, amelyek megszüntetése képes meggátolni az adott esemény ismételt bekövetkezését, ugyanakkor elősegíti a megelőzés sikerét a hasonló események vonatkozásában is. Az alap okok feltárása során az üzemeltetőnek minden releváns irányítási rendszer komponensét vizsgálnia szükséges, beleértve például a képzési rendszereket, az írásos üzemeltetési utasításokat, az alkalmazott veszély- és kockázatelemzési rendszert, a változtatások kezelésére irányuló eljárásokat, a műszaki állapot fenntartási és karbantartási programokat, a rendellenes üzemiállapotokra adott válaszokat és reakciókat.

A vizsgálat során többek között a következőkben felsorolt főbb irányítási rendszerelemek kialakítása és működtetése hatékonyságának értékelése lehet indokolt:

- biztonsági célkitűzések,
- szervezeti felépítés, felelősségi körök, feladatok meghatározása,
- személyi kompetenciák felmérése, alkalmasság megállapítása és kiválasztás, képzések, felkészítések, tudatosságnövelés,
- kommunikációs eljárások, útvonalak, eszközök,
- biztonságos üzemre vonatkozó technológiai leírások, utasítások, egyéb szabályozók,
- technológiai veszélyhelyzetek jelzése, kezelése,
- alvállalkozói tevékenységek,
- műszaki állapot nyomon követési és karbantartási tevékenységek,
- személyi, szervezeti, műszaki változtatások kezelése,
- belső auditok, vezetői átvizsgálások,
- biztonsági teljesítmény mérés,
- bekövetkezett események kivizsgálása (amennyiben korábban már előfordultak hasonló események).

Az egyes rendszerelemek kialakítása területén a biztonsági célkitűzések, a felelőségek, az eljárások, a feladatok és az erőforrások meghatározását, míg a működtetés területén a vezetők és a munkavállalók biztonság iránti elkötelezettségét, az irányítási rendszer működtetéséhez és a biztonságos üzemeltetéshez szükséges emberi, anyagi és pénzügyi erőforrások folyamatos biztosítását szükséges vizsgálni.

A biztonsági irányítási rendszerek kialakításával és működtetésével kapcsolatos rendellenességek feltárásához nagy segítséget nyújthat a folyamatok grafikus modellezése. Ilyen módon (akár speciális célszoftverben ábrázolva) megjeleníthetők a folyamatlépések, a kapcsolódó felelősök, erőforrások, helyszínek, döntési pontok, az információközlés módja és eszközei. A modellezés eredményeként a hiányosságok és ellentmondások jól azonosíthatóak és javíthatóak. A modellezést célszerű a leggyakorlottabb üzemeltető szakemberekre bízni, esetleg informatikai rendszerszervező is segítheti a tevékenységet. Ezt követheti a szabályzatok, utasítások és egyéb kapcsolódó dokumentumok módosítása.

Az eddigiekben megfogalmazott szakmai ajánlások követése eredményeként az üzemeltető a kivizsgálás folyamatában nagy valószínűséggel eljut az alap okok egy csoportja azonosításáig. A hazai és a nemzetközi gyakorlatban elérhető kivizsgálási megközelítések közös sajátossága, hogy nem adnak mélyreható, részletes iránymutatásokat a felsorolt biztonsági irányítási rendszerelemek kialakítása és működtetése megfelelőségének értékeléséhez. Ebből következően indokolt a biztonsági irányítási rendszerelemek kialakításával és működtetésével kapcsolatos részletes szakmai iránymutatások kidolgozása és a rendelkezésre álló hazai és nemzetközi legjobb gyakorlatok összegyűjtése. A szakmai iránymutatások és legjobb

gyakorlatok ismerete az üzemeltető számára lehetőséget biztosít a működtetett irányítási rendszer hiányosságainak, további fejlesztést igénylő területeinek azonosítására (a kivizsgálás szempontjából az alap okok meghatározására), egyben gyakorlati megoldási lehetőségeket is kínál a rendszer további fejlesztésére. Ilyen módon az egyértelműen azonosított alap okokhoz megfelelő megelőző és ellenintézkedések határozhatóak meg.

Az előzőekben foglaltakon túlmenően az üzemeltetőnek érdemes rendszeres időközönként elvégeznie a jelentett események összesített elemzését, amelynek eredményeként esetleg további irányítási rendszer szintű problémák azonosíthatóak. Az ilyen fajta elemzés eredményei rámutathatnak arra, hogy az egyes események izolált vizsgálata nem vezetett megfelelő eredményre, mivel nem tárta fel a bekövetkezés valamennyi alap okát vagy azokra megfelelő ellenintézkedések nem kerültek bevezetésre. Az elemzés során cél a bekövetkezett események lehetőség szerinti csoportosítása, amely rávilágíthat az irányítási rendszer gyenge pontjaira.

Például amennyiben az események döntő többsége az emelőgépekhez köthető és nagy részük hátramenetben, az üzemi iparvágányon történő áthaladás közben történő haladás közben következett be, akkor megfontolható lehet a gépek karbantartási rendjének felülvizsgálata, a személyzet általi kezelést könnyítő megoldások bevezetése, vagy a telephelyi közlekedés szabályainak módosítása.

## **7. HELYESBÍTŐ ÉS ELLENINTÉZKEDÉSEK**

### **7.1. Helyesbítő és ellenintézkedések meghatározása**

A bekövetkezett eseménnyel kapcsolatban az üzemeltetőnek meg kell határoznia azokat a szükséges műszaki, szervezeti, szervezési vagy egyéb intézkedéseket, amelyek hatékonyan garantálni képesek az esemény ismételt előfordulása megelőzését, a következmények csökkentését és a hasonló események jövőbeli bekövetkezését.

Az intézkedések meghatározásakor az üzemeltetőnek több szempontot is érdemes figyelembe venni, amelyek közül a legfontosabbak a következők:

1. A műszaki védelmi záruk az adminisztratív intézkedéseknél hatékonyabban képesek az ismételt bekövetkezés megelőzésére. Elsődleges cél lehetőség szerint egy vagy több műszaki intézkedés (például berendezés módosítása vagy áthelyezése, új védelmi zár beépítése, technológiai folyamat újratervezése, eszköz/berendezés cseréje/alkalmazásának tiltása, magasabb minőségű alkatrészek beszerzése, tesztelési/felülvizsgálati/karbantartási ciklusidő rövidítése) megtétele. Emellett a megelőzést támogatni szükséges további adminisztratív intézkedésekkel (például a képzési rendszert vagy az üzemeltetési normarendszert érintő módosítások, a munkavállalók biztonság iránti tudatosságának növelése, a vállalaton belüli kommunikáció fejlesztése).
2. Amennyiben egy feltárt alapokkal összefüggésben lehetőség van különböző típusú javító intézkedés bevezetésére, előnyben kell részesíteni az esemény bekövetkezésének megelőzésére szolgáló intézkedéseket (például trendelemzések bevezetése és automatikus riasztási és beavatkozási értékek beállítása a folyamat trendelhető paramétereikhez) a következménycsökkentő intézkedésekkel szemben.
3. Valamennyi feltárt alapok esetében megelőzési vagy ellenintézkedés meghatározása indokolt.

Az intézkedések meghatározásakor a kritikus hiba okok kiválasztására alkalmazható egyik megközelítés a Pareto-ABC elv amely szerint a hiba okok 20 százaléka (kritikus hibák) okozza a hibák 80 százalékát. A módszer alkalmazása során cél a hiba okok előfordulási gyakoriságának és súlyosságának felmérése, majd a hibák rangsorolása (például következmény-gyakoriság mátrixban történő rögzítést követően) és a kritikus hibák kiválasztása.



Javasolható minél több érintett munkavállaló véleményét, javaslatát kikérni arról, hogy hogyan oldaná meg az adott problémát. A közös megoldáskeresés a szélesebb szakmai tapasztalat bevonásán túlmenően előnyös abból a szempontból is, hogy a munkavállalók szívesebben végrehajtják azt, amit maguk találtak ki. Ezeket a dolgokat később számon kérni is könnyebb, hiszen „ők maguk írták bele az utasításba”.

A kezdetben javasolt intézkedéseket az üzemeltetőnek célszerű jogi szempontból is megvizsgálnia a munkavédelmi és munkaegészségügyi, a tűzvédelmi, a műszaki biztonsági, a környezetvédelmi és az iparbiztonsági jogszabályi előírásoknak való megfelelés biztosítása érdekében.

A lehetséges megelőzési és ellenintézkedések kiválasztását segíti továbbá a költség-haszon elemzés végrehajtása, amely során az üzemeltető értékeli a tervezett kockázatcsökkentő intézkedés várható hasznát (beleértve az elkerülhető humán veszteségek, anyagi és természeti károk, termelés kiesés, hírnévvesztés forintosított értékét) és összehasonlítja azt a bekerülési és fenntartási költségekkel.

## **7.2. Helyesbítő és ellenintézkedések végrehajtása**

Az intézkedések tervezése során és életbe léptetésüket megelőzően az üzemeltetőnek működtetnie kell a változtatások kezelésére irányuló eljárásokat a nem kívánt kockázatnövelő hatások elkerülése érdekében. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy valamennyi kívánt intézkedés (például tűzveszélyes munkavégzéssel járó műszaki átalakítás) veszélyeit és kockázatait elemezni szükséges, majd ezt követően megfelelő kockázatcsökkentő intézkedések bevezetése, kommunikáció, felkészítés és dokumentálás mellett szükséges végrehajtani az intézkedések bevezetését.

Az intézkedések meghatározásakor az üzemeltetőnek meg kell jelölnie a célt és a végrehajtandó akciót, a végrehajtás pontos helyét az adminisztratív vagy műszaki környezetben, valamint ki kell jelölni a végrehajtás felelősét és határidejét. Célszerű, ha a kijelölt felelős dokumentáltan visszaigazolja, hogy a feladatot megismerte.

Az 1. sz. példa esetében a megelőzési és ellenintézkedések meghatározása a következőképpen alakul:

sz.	Feltárt alap ok	Intézkedés	Felelős, határidő
1.	Karbantartói személyi létszám az 1997-es leépítés óta alacsony	1.1. Karbantartói létszám növelésére javaslat készítése	Karbantartási osztály vezető 2018.01.31.
		1.2. A javaslat alapján intézkedés a karbantartói személyzet létszám bővítésére	Műszaki igazgató 2018.04.30.
2.	A biztonság szempontjából kritikus berendezések nyilvántartása készítésére kiadott utasítás hatálya nem terjedt ki egyértelműen a létesítményközi csővezetékerekre	2.1. 67/2017. sz. utasítás módosítása	Műszaki igazgató 2018.01.15.
		2.2. AB1806 csővezetékerek karbantartási utasítás elkészítése	Karbantartási osztály vezető 2018.01.15.
		2.3. AB1806 csővezetékerek és a vele egy csőcsordában futó AB1807 csővezetékerek soron kívüli karbantartása AB1808 és DK1809	Karbantartási osztály vezető 2018.02.28.
		2.4. AB1808 és AB1809 leürített, inertizált vezetékerek karbantartásának soron kívüli ütemezése	Karbantartási osztály vezető 2018.01.31.
3.	A biztonság szempontjából kritikus berendezések nyilvántartása készítésére kiadott utasítás nem határozott meg létesítményektől független ellenőrzési felelősséget	3.1. 67/2017. sz. utasítás módosítása	Műszaki igazgató 2018.01.15.
		3.2. A biztonság szempontjából kritikus berendezések nyilvántartásának soron kívüli felülvizsgálata	Műszaki igazgató 2018.03.31.
4.	A munkaengedély részét képező, a munkavégzést megelőzően kitöltendő ellenőrző lista nem tartalmazott kifejezett szempontot a minden gyújtási pont környezetében történő koncentrációmérés meglétének ellenőrzésére	4.1. Az alvállalkozó tevékenységek felügyeletét szabályozó 4/2011/EBK utasítás 3. mellékletének módosítása	EBK osztályvezető 2018.01.15.
5.	A kockázatelemzés elkészítéséhez az alvállalkozó egy másik hasonló munkafeladat kockázatelemzését használta fel (hanyagság)	5.1. Alvállalkozó biztonsági teljesítményének soron kívüli felülvizsgálata	EBK osztályvezető 2018.01.15.
		5.2. Az alvállalkozóval szemben a szerződés 6.5. pontjában fogalt súlyos biztonsági szabálytalanság miatti 500 000 forint összegű pénzbüntetés érvényesítésére	Jogtanácsos 2018.01.31.
6.	Az alvállalkozói tevékenységek felügyeletére vonatkozó eljárás az alvállalkozók által elkészített kockázatelemzések kizárólag szűrőpróbaszerű ellenőrzését írja elő	6.1. Az alvállalkozó tevékenységek felügyeletét szabályozó 4/2011/EBK utasítás módosítása	EBK osztályvezető 2018.01.15.

Az elfogadott intézkedési terv megvalósulásának nyomon követésére célszerű személyi felelőst kijelölni. A kijelölt személy feladata lehet a megvalósulás helyszíni ellenőrzésének és minőségellenőrzésének koordinációja, valamint a megvalósulást igazoló belső jelentés elkészítése. Célszerű a nyomon követési tevékenység szoftveres támogatása és az intézkedési tervek elektronikus rögzítése. A szoftveres támogatás része lehet többek között a felelősök automatikus értesítése az intézkedési határidő lejáratára előtt, valamint a teljesítésről visszajelzési lehetőség megteremtése a szoftveres felületen.

A határidő hosszabbításoknál érdemes vizsgálni az intézkedéscsomag biztonsági kockázatokat csökkentő hatását a még nem teljesített intézkedés nélkül.

### **7.3. Helyesbítő és ellenintézkedések megfelelőségének visszaellenőrzése**

A megtett intézkedések hatékonyságát célszerű külön eljárás keretében vizsgálni. Megoldást jelenthet például a kivizsgálások során feltárt alap okok rögzítése (például táblázatkezelő szoftverben) és az egyes alap okok fennállására visszavezethető munkaidő-kiesés folyamatos nyilvántartása. Egyes vállalatok ilyen nyilvántartással több, mint 10 évre visszamenően rendelkeznek, így az megfelelő alapját képezheti a bevezetett intézkedések megfelelőség-vizsgálatának. A nyilvántartást akár létesítményenként vezetve jó visszacsatolás nyerhető a további biztonsági célú fejlesztési irányok meghatározásához, vagy rávilágíthat az eljárások, utasítások módosításának szükségességére. Például amennyiben egy létesítményben a munkaidő kiesés döntően a monotonitásra és az időkényszerre, vagy éppen a közlekedési szabályok megszegésére vezethető vissza, úgy ilyen irányú tréningek megtartásával a nem várt események száma hatékonyan mérsékelhető.

A bevezetett intézkedések megfelelőségének visszaellenőrzése során a létesítményi felelősség esetenként igen magas lehet, mivel ők tudják napi szinten ellenőrizni és nyomon követni a trendeket.

A nyilvántartás vezetése nagy mértékben hozzájárul a vállalati memória fenntartásához. Ipari tapasztalatok szerint 5-10-15 évente bekövetkezhetnek ugyanarra az alap okra visszavezethető események, mivel a szervezeten belül idővel csökken az adott megelőzési intézkedéssel kapcsolatos tudatosság. Ezt a folyamatot katalizálhatják a nem megfelelően végrehajtott szervezeti, személyi vagy műszaki változtatások. Az említett nyilvántartás azonban megfelelő iránymutatásokkal szolgálhat a biztonsági célú ismétlő, ismeretújító oktatások tananyagának meghatározásához.

A kivizsgálások eredményeit célszerű megosztani a vállalat hasonló technológiát, szervezeti-szervezési környezetet működtető telephelyeivel, vagy a telephelyen belüli más létesítményekkel. Erre a célra egyes üzemeltetők a belső hálózaton működtetnek könyvtárat előadásokkal, jelentésekkel. Mások a vállalatban belüli riasztások formájában kéri fel az egyéb telephelyeket vagy létesítményeket egy adott eltérés fennállásának vizsgálatára és szükség esetén javítására a saját üzemeltetési területen. A gyakorlatban előfordul továbbá a telephelyek közötti havi konferencia megtartása, ahol egy-egy aktuális biztonsági kérdés meg tárgyalásán túlmenően az elmúlt időszak eseményeinek tanulságai is átadhatóak.

## **8. AZ ÜZEMELTETŐI JELENTÉS TARTALMA**

Az üzemeltetőnek az R. 30. § (4) bekezdésében foglalt tájékoztatási kötelezettségét a jelen útmutató korábbi fejezeteiben bemutatottak figyelembe vételével, az alábbi tartalmi elemek figyelembe vételével szükséges megtennie.

### **1. Üzemeltető adatai**

- a) Üzem megnevezése
- b) Üzem státusza (küszöbérték alatti üzem, alsó küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem vagy felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem)
- c) Üzem tevékenységi köre

d) Telephely címe

**2. A jelen tájékoztató tartalmával kapcsolatban nyilatkozattételre kijelölt kapcsolattartó adatai**

- a) Neve
- b) Beosztása
- c) Telefonszáma
- d) E-mail címe

**3. Bekövetkezett eseménysor kialakulása körülményei**

- a) Az eseményben érintett veszélyes anyagok megnevezése, mennyisége, tulajdonságai
- b) Az esemény által érintett létesítmény és technológia bemutatása
- c) Meteorológiai feltételek
- d) Eseménysor leírása (kezdeti kiváltó esemény, köztes események, és csúcsesemény azonosítása és szöveges bemutatása, feltüntetve az egyes események kezdetét és végét ( dátum, időpont))

**4. Az eseménysor kialakulásának kiváltó, köztes és alap okai**

- a) Műszaki okok
- b) Szervezeti okok
- c) Irányítási rendszerrel kapcsolatos okok

**5. Az eseménysor következményei**

- a) Emberi egészségre gyakorolt hatások
- b) Környezetre gyakorolt hatások
- c) Közösségi életre gyakorolt hatások
- d) Anyagi károk
- e) Államhatáron túli hatások

**6. Beavatkozás vizsgálatából levont következtetések, tapasztalatok**

**7. Helyesbítő és ellenintézkedések meghatározása (intézkedések, felelősök, határidők)**

**8. Az esemény kivizsgálása során rögzített egyéb fontos tapasztalatok, megjegyzések (szükség esetén)**

**9. Mellékletek**

- a) a kivizsgálást végző csoport összetétele (név, beosztás, szakterület)
- b) a kivizsgálás során alkalmazott vizsgálati, elemző-értékelő módszerek felsorolása
- c) a kivizsgálás során értékelt bizonyítékok jegyzéke
- d) a kivizsgálás eredményeit szemléltető logikai ábrák, hibajegyzékek, feljegyzések
- e) egyéb fontosnak ítélt információ

A hazai és nemzetközi tapasztalatok alapján 2 hónapon belül célszerű lefolytatni a veszélyes anyagokkal kapcsolatos események, súlyos balesetek kivizsgálását, ez az időtartam néhány kivételtől eltekintve elégséges a mélyszéki, teljes körű vizsgálat elvégzésére és az irányítási rendszer szintű helyesbítő intézkedések megtételére is. A tájékoztató kötelezettséget a jogszabályok alapján a kivizsgálás lezárását követő 15 napon belül, de legkésőbb az esemény bekövetkezésétől számított 1 éven belül kell teljesíteni.

## **9. NEMZETKÖZI JELENTÉSI KÖTELEZETTSÉG**

Amennyiben azt a bekövetkezett esemény okai, körülményei, súlyossága indokolják, a hivatásos katasztrófavédelmi szerv központi szervét jelentési kötelezettség terheli. Veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek esetében az R. 11. melléklete részletesen tartalmazza a nemzetközi jelentési kötelezettség fennállásának eseteit. Ilyen esetben a hivatásos katasztrófavédelmi szerv központi szerve az üzemeltetői részletes jelentéshez további tartalmi követelményeket határozhat meg az Európai Bizottság vonatkozó előírásainak figyelembevételével. A Bizottság a vonatkozó előírásait a Súlyos Balesetek Elektronikus Jelentési Rendszerén (Major Accident Reporting System – eMARS; <https://minerva.jrc.ec.europa.eu/en/emars/content/>) keresztül közli a tagállamok illetékes hatóságaival.

Nemzetközi jelentésköteles esemény esetében az Európai Bizottság vonatkozó előírásainak megfelelően a baleset következményeit térképes formában kell bemutatni, amelyen az érintett területeket pontosan meg kell jelölni. A nemzetközi jelentésköteles eseményeknél - amennyiben rendelkezésre állnak - mellékelni kell a hatásokat bemutató diagramokat, fényképeket és minden fontos minőségi és mennyiségi adatot, amelyekkel a következmények értékelhetők.

Az R. 31. § (1) és 32. § (2) bekezdésében foglaltakra tekintettel általános szabályként kimondható, hogy a Bizottság által támasztott tartalmi követelményeknek megfelelő részletes jelentést a kivizsgálás lezárását követő 15 napon belül, de legkésőbb az esemény bekövetkezése időpontjától számított 1 éven belül meg kell küldeni az iparbiztonsági hatóság részére. Az iparbiztonsági hatóság és a hivatásos katasztrófavédelmi szerv a nemzetközi feladatok teljesítése érdekében együttműködnek. Amennyiben a részletes jelentés tartalmát érintően hatósági eljárás folyik, a hivatásos katasztrófavédelmi szerv központi szerve a Bizottság tájékoztatását az eljárás végleges befejezését követően hajtja végre.

Az R. 11. mellékletében felsorolt feltételek valamelyikének fennállása esetén előfordulhat, hogy a Bizottság az esemény körülményeivel kapcsolatban, annak bekövetkezését követő rövid időn belül, előzetes tájékoztatást kér a hivatásos katasztrófavédelmi szerv központi szervétől. Ezen tájékoztatás kérés kiterjedhet többek között az eseményben érintett veszélyes anyagok körére, a feltételezett kiváltó okokra, a kibocsátási folyamatra, az azonnali hatásokra és következményekre, a megtett intézkedésekre és a haladéktalanul levonható tanulságokra. Ezen tájékoztatást a hivatásos katasztrófavédelmi szerv központi szerve alapvetően az üzemeltető által az R. 30. § (1) bekezdésével összhangban az esemény bekövetkezését követő 24 órán belül az iparbiztonsági hatóságnak megküldött írásos adatszolgáltatás alapján teszi meg. A hivatásos katasztrófavédelmi szerv központi szerve az előzetes tájékoztatás tartalmát a Bizottság részére történő megküldés (praktikusan az eMARS rendszerbe történő adatfelöltés) előtt egyeztetni az iparbiztonsági hatósággal és az üzemeltetővel.

## 10. A KIVIZSGÁLÁSOK GYAKORI HIBÁI

**1. A kivizsgálás során minden lehetséges eseménysort értékelni szükséges.** Már a kivizsgálás korai szakaszában is kijelenthető a vizsgálatot végző személyek által legvalószínűbbnek tartott eseménysor, azonban minden más elképzelhetőnek tartott eseménysort is vizsgálni szükséges mindaddig, amíg azok kizárhatóvá válnak az elemzésből a rendelkezésre álló fizikai bizonyítékok és/vagy a tanúk nyilatkozatai alapján. Egyetlen, valószínűnek tartott eseménysor túl korai kiválasztása esetén a kivizsgálást végző csoport – az emberi gondolkodás sajátosságai miatt – hajlamossá válhat kizárólag az adott eseménysort alátámasztó bizonyítékok hangsúlyozására és más, ellentétes bizonyítékok, tények figyelmen kívül hagyására. A kivizsgálást végző személyeknek tudatosan biztosítaniuk kell a vizsgálat nyíltságát és elfogulatlanságát, különösen annak korai szakaszában.

**2. A tanúk nyilatkozatai fenntartásokkal kezelendők.** A közvetlen szemtanúk és az egyéb meghallgatott személyek állításait jelentősen befolyásolják az egyéni érzékelés sajátosságai, feltételezéseik, következtetéseik és a hallomásból tudomásukra jutott egyéb információk. A tanúktól rendelkezésre álló információk nem minden esetben helyesek, pontosak, teljes körűek és tényszerűek. Egyidejűleg számos tanú teljes mértékben igaznak hihet és állíthat valamit, azonban az információ ettől még lehet helytelen vagy hiányos. Egyes információk rejtett feltételezéseken vagy előírásoknak való megfelelésen alapulhatnak, emellett a meghallgatott személynek anyagi érdeke is fűződhet a kivizsgálás eredményeinek bizonyos irányba tereléséhez, így előfordulhat, hogy újragondolja cselekedeteit. Nem ritka, hogy bizonyos fokú eltérés tapasztalható két szemtanú vallomása között, amely az érzékelés, a megértés és az emlékezés folyamatának egyéni különbözőségére vezethető vissza. A kivizsgálást végző személyeknek logikus gondolkodás alkalmazásával, minden rendelkezésre álló bizonyíték, információ értékelésével és az összefüggések teljes körű feltárásával kell végezniük tevékenységüket. Nem célszerű a kivizsgálás előzetes eredményeit megosztani a

tanúkkal a meghallgatást megelőzően, mivel ez befolyásolhatja az álláspontjukat. A vizsgálat későbbi szakaszában azonban érdemes lehet az ellentmondások feloldása érdekében szembesíteni a tanúkat egyes objektív bizonyítékokkal (például a térfigyelő kamerák felvételeivel).

**3. Esemény önmagában nem lehet alap okként azonosítva.** Például egy berendezésem törése, veszélyes anyag kikerülése, a folyamatirányító rendszer működési hibája nem azonosítható alap okként. Az ehhez hasonló, tapasztalt rendellenes jelenségek, szabálytalanságok az alap okok fennállásának eredményei. A rendellenes jelenségek, szabálytalanságok észlelését követően azonosítani kell azok irányítási rendszerbeli alap okait. Ezek gyakran időben és térben távol állnak a tapasztalt rendellenességtől (ilyen lehet például a képzési szükségletek helytelen meghatározása, a kompetenciák rossz felmérése, vagy az alacsony prioritás hozzárendelése a kockázatelemzéshez).

**4. A rendellenes jelenségek nem azonosíthatóak alap okokként.** Előfordulhat, hogy egy veszélyes anyag kikerülés közvetlen kiváltó okaként az üzemeltető tévesen helytelen feladatvégrehajtást, kizárólagos alap okként pedig az érintett munkavállaló nem megfelelő tudásszintjét azonosítja, majd ellenintézkedésként ismétlődő képzést rendel el számára.

A legtöbb esetben a nem megfelelő tudásszint még nem tekinthető alap oknak, csupán rendellenes jelenségnek. Az ismeretújító képzésre való kötelezéssel az üzemeltető azt feltételezi, hogy az érintett munkavállaló nem ismeri vagy nem érti a rá vonatkozó utasításokat, azonban nem tárja fel ezen rendellenes jelenség alap okait. A tárgyi üzemeltetői ok-feltárás és intézkedés kizárólag akkor fogadható el, amennyiben az üzemeltető megvizsgálta és igazolta a munkavállalók kiválasztási rendszerének (munkaköri alkalmasság felmérése és értékelése, időszakos felülvizsgálat gyakorisága), a képzési rendszer (átadott elméleti és gyakorlati ismeretek minősége és részletessége, oktató személyek kompetenciái, számonkérés minősége, ismeretújító képzések tartalma és gyakorisága), az üzemi normarendszer (utasítások tartalma, naprakészsége, alkalmazhatósága, üzemeltető személyzet általi hozzáférhetősége), valamint az adott munkahely kialakításának (megfelelő visszajelzések, riasztások, ergonomikus kezelőfelületek, a kezelt rendszer áttekintését segítő jelzések, védelmi zárok megléte) megfelelőségét.

**5. Egy esemény bekövetkezése rendszerint több alap okra vezethető vissza.** Általános hiba a kivizsgálás túl korai lezárása, melynek következtében az üzemeltető az alap okoknak csupán egy részét azonosítja. A bekövetkezett ipari balesetekből levont tapasztalatok tükrében a nem várt események rendszerint számos alap okra visszavezethetőek, amelyek eltérő mértékben járulnak hozzá a csúcsesemény bekövetkezési gyakoriságához és következményeinek mértékéhez. Egy alap ok azonosítása és a szükséges helyesbítő intézkedések megtétele nagy valószínűséggel képes megelőzni ugyanannak az eseménynek az ismételt bekövetkezését, azonban az egyéb alap okok folytonos fennállása miatt hasonló nem várt események következhetnek be. A kivizsgálással megbízott személy(ek) felé téves elvárás tehát a vezetőség részéről „az alap ok” megtalálása, sokkal inkább „az alap okok körének” feltárását szükséges megkövetelni. A gyakorlatban 4-6 alap ok azonosítása megfelelő célkitűzés lehet a kivizsgálás kezdetekor.

**6. A kivizsgálás célja nem lehet kizárólag a felelősök azonosítása és megbüntetése.** Esetenként előfordulhat, hogy az üzemeltető a végrehajtás szintjén dolgozó egy-két munkavállalójára, beszállítójára vagy alvállalkozójára hárítja a telephelyén bekövetkezett súlyos balesettel kapcsolatos teljes felelősséget és ellenintézkedésként különböző mértékű szankciókat határoz meg a „felelősökkel” szemben. A nem várt esemény bekövetkezésével kapcsolatos felelősség ilyen módon történő megállapítása a kivizsgálás rövidre zárásához és az elvárt eredmények elmaradásához vezet. A kivizsgálás során ugyan fontos a feltárt rendellenes jelenségek és szabálytalanságok fennállásáért felelős személyek, szervezeti egységek azonosítása és – akár személyi szankciók alkalmazásával – a szükséges ellenintézkedések megtétele, azonban elsődleges cél az irányítási rendszer további fejlesztési szükségleteinek minél szélesebb körben történő feltárása.

**7. A tervezett ellenintézkedések végrehajtásának nyomon követése döntő jelentőségű.** Az ellenintézkedések meghatározását követően célszerű azok végrehajtási határidejének és felelőseinek rögzítése egy erre a célra szolgáló, lehetőleg szoftveres felületen. Ki kell jelölni továbbá a végrehajtás teljesítését és minőségellenőrzését ellenőrző személy(eke)t. Az üzemeltetői tapasztalatok szerint ennek hiányában a sok munkával kidolgozott intézkedési javaslatok nem minden esetben valósulnak meg, amely nem feltétlenül emberi hanyagságra, hanem az adminisztratív munkaterhek mértékére vezethető vissza. A kijelölt felelősök automatikus értesítése a határidők lejáratára előtt nagy mértékben előmozdíthatja a végrehajtást.