

## KÖFOP-2.1.2-VEKOP-15. „A jó kormányzást megalapozó közszolgálat-fejlesztés”



Mesics Zoltán

PhD értekezés: A biztonsági irányítási rendszerrel szemben támasztott követelményrendszer továbbfejlesztése a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzésének és kezelésének hatékonyabbá tétele érdekében

# **PhD értekezés**

**Mesics Zoltán t. alezredes**

**- 2018 -**

**NEMZETI KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM  
KATONAI MŰSZAKI DOKTORI ISKOLA**

**Mesics Zoltán t. alezredes**

**A biztonsági irányítási rendszerrel szemben  
támasztott követelményrendszer  
továbbfejlesztése a veszélyes anyagokkal  
kapcsolatos súlyos balesetek megelőzésének és  
kezelésének hatékonyabbá tétele érdekében**

**Doktori (PhD) értekezés**

**Tudományos témavezető:**

.....

**Dr. habil Kátai-Urbán Lajos t. ezredes PhD.**

**BUDAPEST, 2018.**

## TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS .....	7
1. A TUDOMÁNYOS PROBLÉMA MEGFOGALMAZÁSA.....	7
2. KUTATÁSI CÉLKITŰZÉSEK .....	11
3. KUTATÁSI HIPOTÉZISEK .....	12
4. KUTATÁSI MÓDSZEREK.....	13
5. RELEVÁNS SZAKIRODALOM ÁTTEKINTÉSE .....	15
6. A DOLGOZAT FELÉPÍTÉSE.....	16
<b>1. AZ ÜZEMZAVAROK KIVIZSGÁLÁSA JOGI SZABÁLYOZÁSI, MÓDSZERTANI ESZKÖZRENDSZERÉNEK ÉS A BEKÖVETKEZETT ESEMÉNYEK TAPASZTALATAINAK ELEMZÉSE, ÉRTÉKELÉSE .....</b>	<b>19</b>
1.1 Az események kivizsgálása és a biztonsági irányítási rendszerek európai uniós és hazai jogi szabályozási normái .....	19
1.2 Az események üzemeltetők általi kivizsgálásának szabályozása, a végrehajtás tapasztalatai .....	34
1.2.1 A kivizsgálásokat érintő jogszabályi előírások rendszere.....	35
1.2.2 Az üzemeltetői kivizsgálások tapasztalatainak elemzése, értékelése.....	36
1.2.3 Az üzemeltetői tevékenység értékelése során levont saját következtetések .....	47
1.3 Az események hatósági kivizsgálásának szabályozása, a végrehajtás tapasztalatai .....	48
1.3.1 A kivizsgálásokat érintő jogszabályi előírások rendszere.....	48
1.3.2 A hatályos belső szabályozó előírásai .....	50
1.3.3 A hatósági kivizsgálások tapasztalatainak elemzése, értékelése.....	52
1.3.4 A hatósági tevékenység értékelése során levont saját következtetések .....	54
1.4 Részkövetkeztetések – 1. fejezet .....	57
<b>2. AZ ÜZEMZAVAROK KIVIZSGÁLÁSA JOGI SZABÁLYOZÁSI ÉS MÓDSZERTANI ESZKÖZRENDSZERÉNEK FEJLESZTÉSE .....</b>	<b>59</b>
2.1 Szakmai módszertani ajánlások kidolgozása .....	59
2.1.1 Bizonyítékok gyűjtése, dokumentálása, tárolása, értékelése.....	61
2.1.2 A nemzetközi gyakorlatban alkalmazott módszerek összehasonlító kritikai elemzése .....	68

2.1.3 Bekövetkezett eseménysor azonosítása, a kialakulás körülményeinek vizsgálata..	79
2.1.4 Ok-okozati összefüggések feltárása .....	83
2.1.5 Megelőzési és ellenintézkedések meghatározása .....	94
2.1.6 Összegzés .....	95
2.2 Jogszabály-módosítási javaslatok kidolgozása .....	96
2.2.1 A kivizsgálás definíciójára, végrehajtása időpontjaira és tartalmi elemeire vonatkozó jogszabályi követelmények kidolgozása .....	96
2.2.2 A hatóság részére bejelentendő események körének szűkítése.....	100
2.3 Részkövetkeztetések – 2. fejezet .....	107
<b>3. A BIZTONSÁGI IRÁNYÍTÁSI RENDSZEREK KIALAKÍTÁSA ÉS MŰKÖDTETÉSE</b>	
<b>MÓDSZERTANÁNAK KUTATÁSA ÉS FEJLESZTÉSE .....</b>	<b>109</b>
3.1 A biztonsági irányítási rendszer fogalma, szerepe, felépítése.....	110
3.2 A biztonsági irányítási rendszer modellje .....	114
3.3 A biztonsági irányítási rendszerek értékelésének módszerei .....	130
3.4 Hazai és nemzetközi hatósági tapasztalatok.....	138
3.5 Konkrét fejlesztési javaslatok megfogalmazása.....	154
3.5.1 Műszaki állapot nyomon követési és karbantartási rendszerek .....	154
3.5.2 Alvállalkozói tevékenységek kezelése .....	161
3.6 Részkövetkeztetések – 3. fejezet .....	168
<b>BEFEJEZÉS .....</b>	<b>172</b>
<b>ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK .....</b>	<b>172</b>
<b>ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK.....</b>	<b>178</b>
<b>AZ ÉRTEKEZÉS AJÁNLÁSAI .....</b>	<b>179</b>
<b>A KUTATÁSI EREDMÉNYEK GYAKORLATI FELHASZNÁLHATÓSÁGA.....</b>	<b>180</b>
<b>HIVATKOZOTT IRODALOM.....</b>	<b>181</b>
<b>A TÉMAKÖRBŐL KÉSZÜLT PUBLIKÁCIÓIM .....</b>	<b>187</b>
<b>MELLÉKLETEK .....</b>	<b>189</b>
1. A témához kapcsolódó jogszabályok és belső szabályozó eszközök jegyzéke.....	190
2. Alkalmazott rövidítések jegyzéke .....	191
3. Fogalomjegyzék .....	192

4. Ábrák és táblázatok jegyzéke .....	194
5. Szakmai útmutató tervezet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavarok és súlyos balesetek üzemeltetők általi kivizsgálásához .....	196
6. A kivizsgálás definíciójára, végrehajtása időpontjaira és tartalmi elemeire vonatkozó jogszabály módosítási javaslatok .....	233
7. Ellenőrző kérdéslista a műszaki állapot nyomon követési és a karbantartási rendszer vizsgálatához .....	238
8. Szakmai útmutató tervezet a műszaki állapot nyomon követéssel és a karbantartással kapcsolatos biztonsági irányítási rendszerelemek hatékony kialakításához és működtetéséhez .....	245
9. Ellenőrző kérdéslista az alvállalkozói tevékenységek kezelése vizsgálatához .....	265
10. Szakmai útmutató tervezet az alvállalkozói tevékenységek kezelésével kapcsolatos biztonsági irányítási rendszerelemek hatékony kialakításához és működtetéséhez .....	272
11. Az értekezés kutatási célkitűzéseinek, hipotéziseinek és tudományos eredményeinek egymásra épülése.....	281

## BEVEZETÉS

### 1. A TUDOMÁNYOS PROBLÉMA MEGFOGALMAZÁSA

Magyarország - összhangban a nemzetközi és EU kötelezettségeivel - magas fokon teljesíti iparbiztonsági hatósági feladatait. A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek (a továbbiakban: súlyos balesetek) elleni védekezésről szóló szabályozás hazai végrehajtása területén a szabályozás végrehajtásában feladattal rendelkezők már 16 éves jogalkalmazási tapasztalattal rendelkeznek. A veszélyes áru közúti szállítás ellenőrzésével kapcsolatos feladatok teljesítését már 2001. évben megkezdte a katasztrófavédelmi hatóság.

A meglévő üzemeltetői tapasztalatokra és a hatósági eljárás- és eszközrendszerre épülve 2012. január 1-től új „iparbiztonsági” jogterület és hatósági szervezetrendszer került létrehozásra. Muhoray Árpád cikkében úgy fogalmazott, hogy a katasztrófavédelmi szabályozás 2012. évi módosítását követően *„új módon kell a továbbiakban elvégezni és megállapítani a nemzeti katasztrófakockázat értékelését, azaz számba venni a legfontosabb fenyegető tényezőket és azok bekövetkezési gyakoriságát”* [1].

A megújult katasztrófavédelmi jogi szabályozás egységes katasztrófavédelmi szervezet- és feladatrendszerben, illetve egységes katasztrófavédelmi hatósági rendszerben hajtja végre az iparbiztonsági feladatokat is. Az újonnan kialakított, kibővült feladat- és hatáskörrel rendelkező szakterület, az iparbiztonság fogalma a mértékadó tudományos szakirodalom alapján a következők szerint határozható meg:

*„Mindazon veszélyes tevékenység (veszélyes üzem) specifikus jog – intézmény és feladatrendszer, eljárás és eszközrendszer, illetve módszertan, amely a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezéssel, a veszélyes áru szállítással, a nukleáris balesetek elhárításával, valamint a létfontosságú rendszerek és létesítmények biztonságával kapcsolatos üzemeltetői, hatósági és önkormányzati feladatok teljesítése útján a lakosság életének és egészségének, a környezetnek és a létfenntartáshoz szükséges anyagi javaknak és szolgáltatásoknak a magas szintű védelmét szolgálja.”* [2, 97.o.]

Az iparbiztonsági szakterület égisze alatt kibővült a veszélyes anyaggal foglalkozó üzemek köre, és megvalósult a küszöbérték alatti üzemek engedélyezési és felügyeleti tevékenysége is.

Az iparbiztonsági tevékenység kiterjed a létfontosságú rendszerek és létesítmények, valamint a nukleáris baleset-elhárítás katasztrófavédelmi feladatainak végrehajtására, illetve a

kapcsolódó jogalkalmazási tevékenység fejlesztésére is. Az iparbiztonsági szervezet jelentős erőfeszítéseket tesz a veszélyes áru vasúti, belvízi és légi szállítási tevékenységek biztonságának fokozása, illetve a veszélyes áru szállítás üzemi létesítményeinek ellenőrzése területén. A hatósági, felügyeleti és ellenőrzési tevékenység mellett meg kell valósítani az üzemi és települési védelmi tervezés, a lakossági tájékoztatás és a településrendezés feladatainak végrehajtását is.

A veszélyes üzemek biztonsága napjainkban a közbiztonság szerves részét képezi. A telephelyeken jelen lévő veszélyes anyagok mennyisége és veszélyprofilja, a globális gazdasági kapcsolatok útján megjelenő innovatív technológiák, a folyamatosan változó műszaki környezet és az egyre növekvő termelési igények kielégítésére irányuló törekvések a veszélyes tevékenységek szervezésének és irányításának szigorú keretek között tartását és ezen tevékenység fokozott hatósági felügyeletét követelik meg.

Földi László és Halász László mértékadó környezetbiztonsági munkájában a hazai veszélyeztető tényezők között szerepelteti a mesterséges eredetű veszélyforrásokat. Munkájukban azt fogalmazzák meg, hogy *„a különféle veszélyes anyagokkal, technológiákkal foglalkozó üzemek tevékenysége potenciális környezeti veszélyforrásként értékelhető.”* [3, 27.o.]

A közelmúltban bekövetkezett súlyos balesetek egyértelműen rámutattak arra, hogy a folyamatbiztonsággal kapcsolatos kockázatok elfogadható szinten tartása, a veszélyes tevékenységek megfelelő szervezése és irányítása, valamint az üzemeltetők biztonság iránti elkötelezettsége a veszélyes üzemek környezetében élő lakosság, az anyagi javak és a természeti értékek védelmének alappilléreit képezik, így a téma aktualitása napjainkban megkérdőjelezhetetlen.

A veszélyes anyagokkal foglalkozó és küszöbérték alatti üzemek üzemeltetőitől más gazdálkodó szervezeteknél nagyobb mértékben várható el környezetük biztonságának magas szinten történő garntálása. [4] Ennek érdekében ezen üzemeltetői körnek kifejezett súlyos baleset-megelőzési célkitűzések mentén hatékony biztonsági irányítási rendszert kell működtetnie. [5, 54-55.o.] Az Európai Parlament és a Tanács *a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek veszélyének kezeléséről, valamint a 96/82/EK tanácsi irányelv módosításáról és későbbi hatályon kívül helyezéséről szóló 2012/18/EU Irányelvvel* (Seveso III. Irányelv) [6] összhangban a veszélyes üzemek üzemeltetői részére *a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény* (a továbbiakban: Kat.) [7] IV. fejezete az üzem státuszától függően biztonsági irányítási rendszer



vagy irányítási rendszer működtetését írja elő. A rendszerek működtetésének célja az üzemeltető súlyos balesetek megelőzésére és a kockázatok csökkentésére irányuló biztonsági politikájának végrehajtása. A biztonsági irányítási rendszer egy olyan nem önkéntes vállaláson – hanem jogszabályi kötelezettség teljesítésén – alapuló „minőségirányítási” rendszer, amelynek működtetésével a súlyos balesetekkel szembeni megfelelő biztonság elérhető és fenntartható. Az irányítási rendszer a célját, felépítését és főbb elemeit tekintve megegyezik a biztonsági irányítási rendszerrel, azonban a rendszer egyes elemeinek tartalmát és dokumentáltságát tekintve a Kat. végrehajtására kiadott, *a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 219/2011. (X.20.) Kormányrendelet* (a továbbiakban: R.) [8] kevésbé részletes előírásokat határoz meg. Tekintve, hogy az Európai Bizottság Közösségi Kutatási Központban működő Súlyos Baleseti Veszélyek Iroda elemzései [9] azt bizonyították, hogy a balesetek 85 százaléka emberi mulasztásra, illetve az irányítási rendszerek hiányosságaira vezethető vissza, az eredményesen és hatékonyan működtetett biztonsági irányítási rendszer vagy irányítási rendszer (a továbbiakban: biztonsági irányítási rendszer) a súlyos balesetek megelőzésének egyik legfontosabb eszköze.

A hazánkban található mintegy 700 veszélyes üzem üzemeltetői a szervezeti, szervezési és technológiai sajátosságoktól függően különféle megoldásokkal, gyakran a működtetett vállalati integrált menedzsment rendszerek katasztrófavédelmi szempontú kibővítésével teljesítik a R.-ben foglalt tartalmi követelményeket. A hivatásos katasztrófavédelmi szerv területi és helyi szerveinek hatósági osztályain dolgozó szakemberek feladata a szakterületi engedélyezési eljárások keretében az üzemeltetők által kialakított biztonsági irányítási rendszer megfelelőségének vizsgálata, a felügyeleti jogkörük keretében pedig ezen rendszerek működési megfelelőségének megítélése. Mind az érintett ipari szereplők, mind az iparbiztonsági hatóságok részéről igényként fogalmazódott meg a vonatkozó jogszabályi követelményeknek valamennyi veszélyes üzemben belül történő egységes végrehajtását célzó részletes szakmai és módszertani ajánlások kidolgozása.

A veszélyes üzemekben bekövetkező nem várt események okainak kivizsgálása kulcsfontosságú információkat szolgáltathat a működtetett biztonsági irányítási rendszer, valamint a vonatkozó jogi szabályozási keretrendszer fejlesztési irányainak kijelöléséhez. A súlyos balesetek közvetlen és közvetett okainak feltárása esetenként nagy kihívást jelent a hatósági és üzemi biztonsági szakemberek számára a vállalati integrált irányítási rendszerek, a kapcsolódó szervezeti és személyi struktúra, valamint a felelőségek, hatáskörök és feladatok

rendszerének komplexitása miatt. Indokolt a további kivizsgálási módszertani ajánlások kidolgozása oly módon, hogy a balesetet előidéző ok-okozati összefüggések rendszer szinten áttekinthetőek legyenek, továbbá az esemény közvetlen kiváltó okain túlmenően feltárhatóvá váljon az eseményt előidéző háttértényezők, a szervezeti-irányítási rendszerben és az üzemeltető biztonsági kultúrájában fennálló alap okok teljes tartománya is.

A fentiekre tekintettel meghatároztam fő kutatási céljaimat, amelynek során szem előtt tartottam a Bleszity János és szerzőtársai által tett megállapítást, amely szerint „*a katasztrófavédelmi műszaki kutatásoknak a társadalom katasztrófákkal szembeni ellenálló képességének növelését, a sérülékenységének csökkentését, valamint a normális működési rendjéhez való mielőbbi visszatérés elősegítését, a rugalmasság növelését kell szolgálnia.*” [10, 225. o.]

**Kiemelt műszaki feladatot jelent a súlyos balesetek elleni védekezés rendszerének megújítása, az új iparbiztonsági eszközrendszer használatbavétele, az eljárásrendszer fejlesztése, a megelőzési tevékenység egységesítése, a tevékenység módszertani megalapozása.** A súlyos balesetek megelőzésének és hatásai csökkentésének hatékonyabbá tétele érdekében szükség van a biztonsági irányítási rendszerrel szemben támasztott követelmények szakmailag egységes kezelésére és továbbfejlesztésére, amely országosan egységes, magas szintű biztonsági kultúrát teremthet a különböző veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek között a veszélyes tevékenység biztonságát illetően.

Berek Tamás a veszélyes anyagokkal foglalkozó veszélyforrások hatósági és műszaki felügyeletét tartja fontosnak, amikor azt írja „*a felügyeleti és ellenőrző mechanizmusok alkalmazásának és technikai támogatottságának a folyamatos vizsgálatát és tökéletesítését kívánja meg*” [11, 10. o.]. Ebből is következik, hogy az iparbiztonsági jogi szabályozás nemzetközi és hazai előírásainak érvényesítéséhez megfelelő hatósági engedélyezési és felügyeleti rendszert kell működtetni, a hatósági munkának pedig biztosítani kell a megelőzés eszközrendszerének működtetését.

**Kutatásom célja tehát a válaszadás a veszélyes üzemekben működtetett biztonsági irányítási rendszerek üzemeltetők általi kialakítása és működtetése, a rendszerek hatósági vizsgálata, valamint a súlyos balesetek és üzemzavarok (a továbbiakban: üzemzavarok) kivizsgálása során felmerült kihívásokra** olyan szakmai javaslatok megfogalmazásán keresztül, amelyekkel az eljárások hatékonysága és eredményessége növelhető a veszélyes

üzemek környezetében élő lakosság és természeti értékek biztonságának előmozdítása érdekében.

## 2. KUTATÁSI CÉLKITŰZÉSEK

A Kormány 2014-2020 közötti Közigazgatási- és Közszolgáltatás-fejlesztési Stratégiájának 3.8 fejezetében foglalkozik a Jó Állam közigazgatásának tisztességes és hatékony működésével. A dokumentum megfogalmazza, hogy „*Nemzeti érdek, hogy az állam folyamatosan érdemelje ki a polgárok bizalmát: védelmet és biztonságot szolgáltatson számukra.*” [12, 11.o.] A kutatási témakör alapvető célja a jó állami működés és kormányzás alapjául, háttérül és eszközéül szolgáló katasztrófavédelmi, és azon belül iparbiztonsági ismeretanyagok és módszerek értékelése és tudományos kutatási módszerekkel történő fejlesztése.

Ennek megfelelően doktori kutatásom alapvető célja növelni a katasztrófavédelem iparbiztonsági szervezetrendszerének jogérvényesítési hatékonyságát a súlyos balesetek kivizsgálására, valamint a biztonsági irányítási rendszerek kialakítására és működtetésére irányuló üzemeltetői és hatósági intézkedések eredményességének fokozása által.

Legfőbb kutatási célkitűzésem konkrét műszaki ajánlások kidolgozása – az alábbiakban foglalt tudományos célkitűzéseknek megfelelően – a hazai jog-, intézmény-, eljárás- és eszközrendszer, továbbá az iparbiztonsági feladatrendszer harmonizálására, további egységesítésére, optimalizálására és fejlesztésére.

C1: Tanulmányozom az üzemzavarok kivizsgálására vonatkozó európai uniós és hazai joganyagot, mélyrehatóan vizsgálom a közelmúltban hazánkban bekövetkezett üzemzavarok jellemzőit, elemzem és értékelem a kapcsolódó üzemeltetői és hatósági kivizsgálások tapasztalatait, majd a következtetések felhasználásával meghatározom a jogi szabályozási és a szakmai módszertani eszközrendszer további fejlesztési lehetőségeit.

C2: Kutatómunkám során célkitűzésem az elemzés eredményeként rendelkezésre álló következtetések felhasználásával, valamint a nemzetközi gyakorlatban elismert kivizsgálási megközelítések kulcselemeinek szintézisével szakmai módszertani javaslatok megfogalmazása a kivizsgálások hatékony és eredményes lefolytatása érdekében. Célom továbbá olyan jogszabály módosítási javaslatok megfogalmazása, amelyekkel a hatóság felé bejelentendő események köre biztonság szempontjából a kulcsfontosságú eseményekre korlátozódik –

csökkentve ezáltal az ipari szereplők hatósági bejelentésekkel kapcsolatos adminisztratív terheit –, ugyanakkor a kivizsgálás mélysége és tartalmi elemei a jelenleginél kötöttebb formában meghatározásra kerülnek, előmozdítva ezáltal a kivizsgálások rövid határidőn belül, megfelelő szakmai tartalommal történő végrehajtását. A szakmai módszertani ajánlások kidolgozása során célokom a kivizsgálási tevékenység egységes tudományos rendszerbe foglalása, amelyhez igazodva fogalmazom meg a jogszabály-módosítási javaslatokat.

C3: Célkitűzésem a biztonsági irányítási rendszerek kialakítására és hatóság általi vizsgálatára jelenleg alkalmazott jogszabályi követelményrendszer, és az annak végrehajtásához kapcsolódó hazai és nemzetközi hatósági és üzemeltetői tapasztalatok összefoglalása és értékelése, ennek alapján módszertani ajánlások megfogalmazása a jogszabályban foglalt egyes irányítási rendszeres elemek hatékony kialakítása, eredményes működtetése és megfelelő hatósági ellenőrzése érdekében. Célokom továbbá a műszaki állapot nyomon követési és karbantartási tevékenységet szabályozó, valamint az alvállalkozói tevékenységek kezelésére vonatkozó biztonsági irányítási rendszeres elem kialakításához és működtetéséhez további részletes iránymutatások kidolgozása, a kapcsolódó jó üzemeltetési gyakorlatok összegyűjtése.

Összegezve a célkitűzéseket, a bekövetkezett üzemzavarokból levont következtetések elemzése és értékelése, valamint a biztonsági irányítási rendszerek tartalmi elemeihez kapcsolódó üzemeltetői és hatósági jogalkalmazói gyakorlat vizsgálata, a több mint egy évtizedes végrehajtás tapasztalatainak összefoglalása és értékelése eredményeként kívánok a biztonsági irányítási rendszerek kialakítása, működtetése és hatósági vizsgálata műszaki és módszertani elemeinek a bővítésével saját új tudományos eredményekben megjeleníthető hozzáadott értéket teremteni.

### **3. KUTATÁSI HIPOTÉZISEK**

A tudományos probléma megfogalmazásában foglaltakkal összhangban, és az egyes kutatási célkitűzéseimhez kapcsolódóan kutatásom az alábbi hipotézisek vizsgálatára irányul.

1. Feltételezem, hogy a bekövetkezett nem várt események kivizsgálása során az üzemeltetők nem az alap okokig visszamenően tárják fel a bekövetkezett események hátterét, valamint nem azonosítják az esemény bekövetkezéséhez hozzájáruló, az üzemeltető biztonsági kultúrájában és a szervezeti-irányítási rendszerében fennálló háttértényezők teljes körét. Ilyen módon feltételezésem szerint a kivizsgálások nem

biztosítják az üzemeltető számára az üzemi biztonság folyamatos tökéletesítését megalapozó információk széles körét.

2. Feltételezem, hogy a nemzetközi gyakorlatban elismert kivizsgálási megközelítések kulcselemeinek szintézisével kidolgozható az üzemzavarok üzemeltetői és a hatósági hatékony és eredményes kivizsgálását elősegítő szakmai módszertani útmutató, amely hazánkban jelenleg nem áll rendelkezésre. Feltételezem továbbá, hogy lehetséges a jelenlegi jogszabályi követelményrendszer enyhítése, a hatóságot és az üzemeltetőket érintő adminisztratív terhek csökkentése, a jogszabályi követelményrendszer kritériumait kielégítő nem várt események egy részének figyelmen kívül hagyásával.
3. Feltételezésem szerint a biztonsági irányítási rendszerek üzemeltetők általi kialakítására és működtetésére, valamint hatóság általi ellenőrzésére vonatkozó szakmai és módszertani ajánlások további szisztematikus fejlesztésével tovább növelhető lenne a biztonság, mivel a hazánkban a közelmúltban bekövetkezett veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavarok és súlyos balesetek jelentős része emberi mulasztásra, illetve a biztonsági irányítási rendszerek hiányosságaira vezethető vissza.

#### **4. KUTATÁSI MÓDSZEREK**

Tudományos célkitűzéseim elérése és hipotéziseim igazolása érdekében olyan korszerű kutatási módszereket használtam, mint az analízis, a szintézis, az összehasonlító kritikai elemzés és a helyszíni felmérés.

Kutatómunkám során elemeztem a közelmúltban hazánkban bekövetkezett üzemzavarok üzemeltetői és hatóság általi kivizsgálása eredményeként rendelkezésre álló dokumentumokat és tapasztalatokat, amely elemzés eredményeit induktív módszerrel értékeltem. A kivizsgálási tapasztalatok értékelése tükrében jogszabály-módosítási javaslatokat fogalmaztam meg a kivizsgálások lezárásának határidejére és tartalmi elemeire vonatkozóan, amelyek eredményes teljesítése érdekében szakmai módszertani ajánlásokat dolgoztam ki a nemzetközi gyakorlatban elismert és alkalmazott kivizsgálási megközelítések összehasonlító kritikai elemző értékelésével, kulcselemeinek szintézisével.

Tanulmányoztam és elemeztem a biztonsági irányítási rendszerek témakörében rendelkezésre álló hazai és nemzetközi szakirodalmat, a katasztrófavédelmi belső szabályozást, a rendelkezésre álló módszertani segédleteket, összehasonlító kritikai elemzéssel értékeltem a rendszerek vizsgálatára alkalmazott különböző hazai és nemzetközi megközelítéseket. A hazai

és nemzetközi hatósági tapasztalatok, valamint a közelmúltban bekövetkezett üzemzavarokból levont tanulságok tükrében azonosítottam a biztonsági irányítási rendszerek további fejlesztést igénylő területeit.

Folyamatos konzultációt folytattam a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság és területei szerveinek állományába tartozó szakemberekkel, valamint a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézetének és Katonai Műszaki Doktori Iskolájának oktatóival.

Kutatómunkám során a hazai veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek telephelyein lefolytatott üzemeltetői konzultációk keretében gyűjtöttem össze az egyes kutatási részterületekkel kapcsolatosan elérhető legjobb üzemeltetési gyakorlatokat.

Az üzemeltetői és a hatósági jogalkalmazás eredményeivel kapcsolatos statisztikai elemzéseket a Microsoft Office Excel szoftver felhasználásával végeztem.

Kutatásom során folyamatosan közzétettem az elért új tudományos eredményeimet elismert hazai és nemzetközi tudományos folyóiratokban. Új tudományos eredményeim felhasználásával előadásokat tartottam a hazai veszélyes anyagokkal foglalkozó és küszöbérték alatti üzemek üzemeltetői, biztonsági szakértői számára a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság által évente megszervezett „Seveso III. Szakmai napok” konferenciasorozaton, amelynek kiemelt célja az Irányelv hazai jogrendbe ültetése kapcsán megváltozott üzemeltetői kötelezettségek maradéktalan teljesítésének elősegítése, az üzemeltetői biztonsági kultúra és biztonság iránti tudatosság növelése.

Elért tudományos eredményeimet bemutattam a tudományos közösség számára a Nemzeti Közszolgálati Egyetem által a 2017. évben megszervezett „A katonai műszaki kutatások aktuális kérdései” című tudományos konferencián is.

Kutatási eredményeim megtisztelő elismeréseként lehetőséget kaptam a hazai iparbiztonsági szabályozási és eszközrendszer jövőbeni lehetséges fejlesztési irányainak bemutatására az észak Seveso illetékes hatóság delegációja számára 2017. októberében megszervezett szakértőcsere keretében.

A kutatómunkámat segítette a Nemzeti Közszolgálati Egyetem a KÖFOP-2.1.2.-VEKOP-15-2016-00001 „*A jó kormányzást megalapozó közszolgálat-fejlesztés című projekt, A jó kormányzást célzó tény-alapú közszolgálat-fejlesztés hatásvizsgálati és kutatási megalapozása*” című alprojektjének keretében meghirdetett Concha Győző Doktori Programban való részvétel.

Doktori értekezésem kidolgozása során felhasználtam a Műszaki Katonai Közlöny, a Hadmérnök, valamint a Bolyai Szemle folyóiratokban megjelent publikációimat, valamint az említett hazai tudományos konferencián előadott közleményemet.

Köszönettel tartozom témavezetőmnek, Dr. habil Kátai-Urbán Lajos PhD. t. ezredes Úrnak, kutatómunkám során nyújtott szakmai irányításaiért, támogatásáért.

## 5. RELEVÁNS SZAKIRODALOM ÁTTEKINTÉSE

A kutatási célkitűzéseim teljesítéséhez szükségesnek tartom a témakört érintő hazai és nemzetközi mértékadó szakirodalom rövid áttekintését.

A kutatásom irányát meghatározó tudományos probléma körülhatárolásáról szóló fejezetben ismertettem a veszélyes üzemek létesítésével és működtetésével, hatósági engedélyezésével és felügyeletével kapcsolatos legfontosabb európai uniós és hazai jogi szabályozási normákat.

Ezen túlmenően kapcsolódó hatósági feladatellátás további részletszabályait *a katasztrófavédelmi bírság részletes szabályairól, a katasztrófavédelmi hozzájárulás befizetéséről és visszatérítéséről szóló 208/2011. (X. 12.) Korm. rendelet* [13], *a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezés hatósági eljárásaiban az igazgatási szolgáltatási díj fizetési körébe tartozó hatósági eljárásokról, igazgatási jellegű szolgáltatásokról és bejelentésekről, továbbá a fizetendő díj mértékéről, valamint a fizetésre vonatkozó egyéb szabályokról szóló 51/2011. (XII. 21.) BM rendelet* [14] és *az általános közigazgatási rendtartásról szóló 2016. évi CL. törvény* [15] tartalmazza.

A jelenleg hatályos európai uniós és hazai iparbiztonsági jogi szabályozás hatósági alkalmazását hivatott elősegíteni *a katasztrófavédelem központi, területi és helyi szervei hatósági és szakhatósági tevékenységének rendjéről szóló 9/2018. számú BM OKF főigazgatói intézkedés* [16], amely külön mellékletében foglalkozik a súlyos balesetek elleni védekezés szakterületén végrehajtandó hatósági engedélyezési és felügyeleti feladatok teljesítésének rendjével.

A kutatásom során felhasználható nemzetközi szakirodalmi források közül kiemelhető az elmúlt évtizedek folyamatbiztonsági célú módszertani kutatási eredményeit szisztematikus formában összefoglaló, a *Feldolgozóipari Technológiák Veszteségelemzése* [17] című három kötetes könyv, a közelmúltban bekövetkezett üzemzavarokból levont folyamatbiztonsággal

kapcsolatos tanulságokat taglaló [18], valamint a súlyos balesetek kivizsgálására alkalmazható módszertani megközelítéseket bemutató [19] szakkönyvek.

A súlyos balesetek megelőzése aktuális nemzetközi eredményeit, tendenciáit és a kapcsolódó adatbázisokat tekintve kutatási területem vonatkozásában kiemelhetőek az Európai Bizottság Közös Kutató Központja Súlyos Baleseti Veszélyek Irodája (European Commission Joint Research Center Major Accidents Hazards Bureau – EC JRC MAHB) által közölt szakcikkek [20], szakmai kiadványok [21] [22] [23] [24], közzétett adatbázisok [25] [26].

Az Európai Folyamatbiztonsági Központ által publikált kutatási eredmények [27] [28] szintén hozzájárultak doktori kutatásom megalapozásához.

Mind a biztonsági irányítási rendszerek kialakítása és működtetése, mind a súlyos balesetek kivizsgálása kutatási részterületekhez kapcsolódó kutatómunkámat nagy mértékben segítették az egyesült királyságbeli Egészségvédelmi és Biztonsági Igazgatóság (Health and Safety Executive, HSE) által kiadott módszertani útmutatók [29] [30] [31] [32].

A Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD) Vegyi Baleseti Munkacsoportja gondozásában megjelent útmutatók ismerete [33] [34] [35] kutatásom megkezdésének alapvető feltétele volt.

Kutatásom során feldolgoztam továbbá a holland Külső Védelmi Kutatóintézet által a súlyos balesetek megelőzése, a veszélyeztetettség értékelés témakörben kiadott szakkönyveket [36], [37], [38].

A kutatási területemhez kapcsolódó hazai módszertani eszközrendszer áttekintésében nagy segítséget jelentett a Nemzeti Közszolgálati Egyetem mértékadó iparbiztonsági tankönyve [39], valamint a szakmában elismert hazai neves szerzők kiadványai és publikációi. [40] [41] [42] [43]

A Nemzeti Közszolgálati Egyetem Műszaki Doktori Iskola szervezésében készített doktori értekezések és publikációk [44] [45] [46] [86] szintén iránymutatásul szolgálhatnak kutatásom során.

## **6. A DOLGOZAT FELÉPÍTÉSE**

Kutatásom első fejezetében ismertetem az események kivizsgálása jogszabályi háttérét. Végrehajtom a napjainkban bekövetkezett üzemzavarok tapasztalatainak elemzését, értékelését,



majd áttekintem és értékelem a kivizsgálást jelenleg szabályozó módszertani megközelítéseket, azonosítom azok további fejlesztési lehetőségeit.

A második fejezetben javaslatot teszek a jelenlegi vonatkozó jogszabályi követelményrendszer módosítására többek között a kivizsgálások mélysége és tartalmi elemei egyértelmű meghatározása érdekében, valamint módszertani ajánlásokat dolgozok ki az üzemeltetői és a hatósági kivizsgálási tevékenység szakmai támogatására.

A harmadik fejezetben ismertetem a biztonsági irányítási rendszerekre vonatkozó jogszabályi követelményrendszert, a végrehajtással kapcsolatos üzemeltetői és hatósági tapasztalatokat. A nem várt eseményekből levont következtetések és a hatósági felügyeleti tevékenység tapasztalatai tükrében javaslatot teszek az egyes biztonsági irányítási rendszerelemek üzemeltető általi kialakítására és működtetésére vonatkozó új szakmai módszertani útmutatók tartalmára vonatkozóan. Külön figyelmet fordítok a Seveso III. Irányelv bevezetésével a hazai jogi szabályozásba bekerült új előírások végrehajtásának elősegítésére, a műszaki-állapot nyomon követési és karbantartási rendszerek működtetésére, valamint az alvállalkozói tevékenységek kezelésére.

Az egyes fejezetek végén összefoglalom részkövetkeztetéseimet, kutatási tevékenységem eredményeit teljes körűen pedig az összegzett következtetésekből mutatom be.

Dolgozatom végén külön tézispontokban foglalom össze az új tudományos eredményeimet, ezt követően ajánlásokat teszek kutatási eredményeim gyakorlati felhasználására, valamint a további kutatási lehetőségekre vonatkozóan.

A kutatásom során feldolgozott jogi szabályozók felsorolását az *1. számú melléklet* tartalmazza. A dolgozatomban szereplő rövidítések és fogalmak magyarázatát a *2. és a 3. számú mellékletek* tartalmazzák. A *4. számú mellékletben* felsoroltam az értekezésben szereplő ábrákat és táblázatokat.

***A kutatásaimat 2018. június 14-én zártam le.***

*"A mű a KÖFOP 2.1.2-VEKOP-15-2016-00001 azonosítószámú, „A jó kormányzást megalapozó közszolgálat-fejlesztés” elnevezésű kiemelt projekt keretében, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem felkérésére a Concha Győző Doktori Program keretében készült."*

*„The work was created in commission of the National University of Public Service under the priority project KÖFOP-2.1.2-VEKOP-15-2016-00001 titled „Public Service Development Establishing Good Governance” in Győző Concha Doctoral Program.*

## **1. AZ ÜZEMZAVAROK KIVIZSGÁLÁSA JOGI SZABÁLYOZÁSI, MÓDSZERTANI ESZKÖZRENDSZERÉNEK ÉS A BEKÖVETKEZETT ESEMÉNYEK TAPASZTALATAINAK ELEMZÉSE, ÉRTÉKELÉSE**

Dolgozatom első fejezetében bemutatom a veszélyes anyagokkal foglalkozó és a küszöbérték alatti üzemekben bekövetkező üzemzavarok kivizsgálása és a biztonsági irányítási rendszerek kialakítása és végrehajtása közötti összefüggéseket. Hangsúlyt fektetek a két területet szabályozó előírások fejlődésének és a közöttük lévő szinergiák erősödésének szemléltetésére mind az európai uniós, mind a hazai joganyagok tekintetében.

Áttekintem az események kivizsgálásának – mint az üzemi biztonság folyamatos tökéletesítése egyik legfontosabb eszközének – jogszabályi háttérét, az alkalmazott módszertani megközelítéseket. Ezt követően ismertetem a közelmúltban és napjainkban bekövetkezett üzemzavarok tapasztalatainak elemzéséből levont legfontosabb tanulságokat, értékelem az üzemeltetők és a hatóság által végrehajtott kivizsgálási tevékenységet. Figyelemmel a rendelkezésre álló hazai és nemzetközi hatósági tapasztalatokra, valamint a nemzetközileg is mértékadó tudományos szakirodalmi ajánlásokra, mind az üzemeltetői, mind a hatósági oldalon rámutatok a kivizsgálási tevékenység további fejlesztési lehetőséget magában hordozó részterületeire.

### **1.1 Az események kivizsgálása és a biztonsági irányítási rendszerek európai uniós és hazai jogi szabályozási normái**

A súlyos balesetek megelőzése napjaink kiemelt közbiztonsági célkitűzése. Az elmúlt évszázadban világszerte történtek olyan súlyos következményekkel járó ipari balesetek (például az 1976. július 10-én az olaszországi Seveso településen történt dioxin szennyezés), amelyek egyértelműen rávilágítottak az üzemek környezetében lévő települések, természeti értékek sebezhetőségére. A bekövetkezett balesetek munkavállalókra, a helyi közösségekre és a környezetre gyakorolt hatásainak súlyosságát szem előtt tartva, az ilyen balesetek megelőzése, valamint az emberi egészségre és a környezetre gyakorolt következményeik korlátozása érdekében az Európai Gazdasági Közösség Tanácsa 1982. június 24-én elfogadta a bizonyos ipari tevékenységek súlyos baleseti veszélyeiről szóló 82/501/EEC Irányelvet [47] (**Seveso Irányelv**).

A Seveso Irányelv 1. Cikk 2. pont (c) alpontjában foglalt definíció szerint a „súlyos baleset” olyan esemény, mint például jelentős kibocsátás, tűz vagy robbanás, az ipari tevékenységek végzése során szabályozatlan körülmények között, amely az emberek és/vagy a környezet súlyos veszélyeztetéséhez vezet, akár azonnal, akár késleltetve, az üzemben belül vagy kívül, egy vagy több veszélyes anyaggal kapcsolatban.

**A súlyos balesetek kivizsgálása tekintetében** a Seveso Irányelv preambuluma üzemeltetői feladatként nevesítette többek között az illetékes hatóságok haladéktalan értesítését a súlyos balesetek bekövetkezése esetén a károsító hatások felmérése érdekében. Az Irányelv egyúttal tagállami feladatként jelölte meg a balesettel kapcsolatos információk továbbítását a Bizottság felé annak biztosításra, hogy európai uniós szinten is legyen lehetőség a súlyos balesetekből eredő veszélyek elemzésére.

Az Irányelv 10. Cikke megkövetelte az üzemeltetőktől, hogy a súlyos balesetek bekövetkezése esetén szolgáltatassanak információkat az illetékes hatóságok részére a baleset körülményeiről és okairól, a résztvevő veszélyes anyagokról, az emberekre és a környezetre gyakorolt hatások felméréséhez rendelkezésre álló adatokról, a megtett veszélyhelyzeti-, valamint a közép- és hosszú távú hatások enyhítése és az ismételt bekövetkezés megelőzése érdekében előirányzott intézkedéseikről. A Direktíva előírta az illetékes hatóságok részére a szükséges veszélyhelyzeti, közép- és hosszú távú intézkedések megtételének biztosítását, valamint a súlyos baleset teljes körű elemzéséhez szükséges információk összegyűjtését és lehetőség szerint ajánlások megtételét.

A 11. Cikkben ezen túlmenően tagállami kötelezettségként jelent meg a Bizottság tájékoztatása a bekövetkezett súlyos balesetekkel kapcsolatban, az Irányelv mellékletében meghatározott információk (többek között az esemény körülményei, okai, a következmények mértéke, a veszélyhelyzeti intézkedések, a közép- és hosszú távú megelőzési intézkedések) rendelkezésre állása esetén.

Jelentős előrelépés volt az Irányelv égisze alatt az európai szintű súlyos baleseti nyilvántartás és információs rendszer (Major Accident Reporting System – MARS) kialakítása, amely elsősorban a tagállamok területén előforduló súlyos balesetek fent részletezett adatait tartalmazza az illetékes hatóságok közötti információcsere gyors megvalósítása érdekében, és amelynek továbbfejlesztett változata még napjainkban is ellátja feladatát.

**A súlyos balesetek megelőzése tekintetében** a Seveso Irányelv preambuluma a megelőzés és a baleseti szituációk kontroll alatt tartása fontos eszközöként nevesíti a telephelyeken dolgozó személyek képzésének és tájékoztatásának szükségességét.

A kapcsolódó üzemeltetési kötelezettségek vonatkozásában az Irányelv 5. Cikke és V. melléklete tartalmazott előírásokat. A biztonságos üzemeltetés feltételeinek biztosítása érdekében az Irányelv meghatározta többek között a hatóság felé történő információszolgáltatás szükségességét az alkalmazott anyagok veszélyeiről, a biztonságos üzemeltetéshez szükséges műszaki eszközök biztosítására és a normál üzemmenettől eltérő állapotok kezelésére vonatkozó intézkedésekről, a veszélyes anyagok gyártója által meghatározott kezelési, tárolási, ártalmatlanítási és tűz esetén követendő intézkedésekről, valamint a belső védelmi tervezésről. **Ezen előírásokra a későbbi biztonsági irányítási rendszerek elődjeként tekinthetünk.**

**Összességében** a Seveso Irányelvben kiemelt témaként jelenik meg mind a súlyos balesetek kivizsgálása, mind a megelőzés érdekében az információátadás és az intézkedési rendek kidolgozása. Előbbi esetben elsősorban az üzemeltetők, a hatóságok és az európai közösség közötti információáramlás és a megelőzés érdekében ajánlások megtétele, míg utóbbi esetben az üzemeltetők és az üzemek környezetében tartózkodó személyek veszélytudatosságának és védekezési képességének fejlesztése kap nagy hangsúlyt. **Az Irányelv a kivizsgálások eredményeinek felhasználásával és megosztásával támogatja a súlyos balesetek megelőzését szolgáló intézkedési rendek további fejlesztését, ilyen módon közvetett kapcsolatot teremt a két terület között.**

Az Európai Unió Tanácsa az időközben bekövetkező súlyos balesetkből (például az 1984-ben az indiai Bhopalban történt metil-diizocianát mérgezés, valamint ugyanezen év novemberében Mexikóvárosban bekövetkezett gázrobbanás) levont következtetések alapul vételével, elismerve a súlyos balesetek kockázatainak megelőzésére és a következmények korlátozása érdekében tett intézkedések erősítésének szükségességét, 1996. december 9-én elfogadta *a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek veszélyeinek ellenőrzéséről szóló 96/82/EK Irányelvet* [48] (**Seveso II. Irányelv**).

A Seveso II. Irányelv megjelenésével a „súlyos baleset” fogalma szakmai értelemben nem változott. Az Irányelvben megjelent viszont a „kvázi-balesetek” fogalma, amelyet a jogalkotó egyértelműen nem definiált, azonban a preambulum alapján olyan események tartozhattak ebbe a fogalmi körbe, amelyeknek a tagállamok álláspontja szerint különös

műszaki jelentősége van a súlyos balesetek megelőzése és következményeik korlátozása érdekében.

**A súlyos balesetek kivizsgálása vonatkozásában** fontos változást hozott az Irányelv preambulumban megjelenő azon célkitűzés, amely a tagállamok közötti információcsere kiterjesztését irányozta elő a „kvázi-balesetek” tapasztalatai vonatkozásában is. Ezen túlmenően a kivizsgálás eszközzrendszere és az eredmények nyomon követését szolgáló előírások is jelentősen bővültek.

A Seveso II. Irányelv 14. Cikke tovább erősítette a kivizsgálások eredményeinek nyomon követését azzal, hogy új üzemeltetői feladatként határozta meg az eseménnyel kapcsolatosan a hatóságok felé szolgáltatott információk naprakésszé tételét, amennyiben további vizsgálatok olyan újabb tényeket tárnak fel, amelyek megváltoztatják az információ tartalmát vagy a levont következtetéseket.

Az illetékes hatóságok információgyűjtéssel kapcsolatos feladatai szintén jelentősen pontosításra kerültek. Az Irányelv nevesítette az ellenőrzést és a vizsgálatot, mint az információgyűjtés eszközeit, valamint meghatározta a hatósági információgyűjtés irányait, nevezetesen a műszaki, a szervezeti és az irányítási szempontok teljes elemzéséhez szükséges adatok körét jelölte ki. Ilyen módon a jogalkotó a kivizsgálások mélységét is meghatározta, mivel a szervezeti-irányítási kultúrát érintő mélyebb okok feltárását is célul tűzte. Ezen túlmenően a hatóság kifejezett felhatalmazást kapott az Irányelvben arra vonatkozóan, hogy megfelelő lépéseket tegyen a helyreállítási intézkedések üzemeltető általi megtétele biztosítására.

A Seveso II. Irányelv 15. Cikke alapján hangsúlyos változás volt a tagállamok részéről a Bizottság irányába jelentésköteles súlyos balesetek körének egyértelmű meghatározása a baleset következményeinek és hatásainak mértéke alapján. Az Irányelv VI. melléklete határozta meg részletesen a következmények és hatások kritériumait. A tárgyi melléklet tartalmazott továbbá egy fontos kivételt, amely a tagállamok számára jelentési kötelezettséget állapított meg azon balesetek vagy kvázi-balesetek esetében is, amelyekre mint műszaki szempontból a súlyos balesetek megelőzése és következményeik korlátozása érdekében különösen jelentős eseményként tekintenek függetlenül attól, hogy következményeik és hatásaik nem érik el a meghatározott kritériumértékeket.

A Seveso Irányelv hatályba lépése óta az európai közösség szintjén a súlyos balesetek kivizsgálása során levont következtetések a nemzetközi joganyag fejlődésében is jelentős szerepet játszottak. Kiváló példa erre a településrendezési szabályozás megjelenése a Seveso II. Irányelvben, amelyet a bhopali és a mexikóvárosi katasztrófák vizsgálatából levont következtetések indukáltak. [48, preambulum (4) bekezdés]

Kutatásom szempontjából kiemelt jelentősége van a Seveso II. Irányelv preambulumában megfogalmazott azon következtetésnek, amely szerint **a Közösségben bejelentett súlyos balesetek elemzése azt jelzi, hogy ezek többsége kezelési, illetve szervezési hiányosságok eredménye.** Az európai uniós jogalkotó szerint **ezért szükség van közösségi szinten a biztonsági irányítási rendszerek alapvető elveinek meghatározására, amelyeknek megfelelőeknek kell lenniük a súlyos balesetek kockázatának megelőzésére, ellenőrzésére és ezek következményeinek csökkentésére.**

Ezen megelőzési célkitűzések elérése érdekében az Irányelv 7. Cikkében új üzemeltetői feladatként jelenik meg egy tervszerű összefoglaló jelentés készítése a súlyos balesetek megelőzésére vonatkozó politika, valamint az annak végrehajtását szolgáló eszközök, szervezeti formák és biztonsági irányítási rendszerek tekintetében. Az üzemeltetőknek a jelentés készítése során figyelembe kell vennie az Irányelv kapcsolódó III. mellékletében szereplő elveket, amelyek kiterjednek a következőkre:

- átfogó súlyos baleset megelőzési célkitűzések és cselekvési tervek;
- szervezet és személyzet (például szerepek, felelőségek, képzési szükségletek, indokolt esetben alvállalkozókra is kiterjedően);
- súlyos balesetek azonosítása és értékelése (például normál és rendellenes üzemállapotok súlyos baleseti veszélyeinek felmérésére eljárások, valószínűség és súlyosság becslése);
- üzemeltetés ellenőrzése (például biztonságos üzemeltetésre, karbantartásra vonatkozó eljárások és utasítások kialakítása és végrehajtása);
- változások kezelése (például módosítások tervezése, új létesítmények kialakítása);
- veszélyhelyzetek tervezése (például előrelátható veszélyhelyzetek szisztematikus azonosítása, veszélyhelyzeti tervek készítése, gyakoroltatása);
- minőségbiztosítás (például biztonsági célkitűzések elérésének értékelési eljárásai, beleértve a kvázi balesetek kivizsgálását);
- ellenőrzés és elemzés (beleértve a hatékonyság értékelését, az eredmények vezetés általi dokumentált elemzését).

Az Irányelv III. mellékletében a **biztonsági irányítási rendszer minőségbiztosításra** vonatkozó részletes tartalmi követelményei között üzemeltetői feladatként jelenik meg a „súlyos balesetek” és a „kvázi-balesetek” jelentési rendszerének kialakítása, a balesetek vizsgálatára, a tanulságok levonására és a megelőzési intézkedések megtételére vonatkozó eljárások kidolgozása, különösen azon események vonatkozásában, amelyek az üzemeltető általi védintézkedések hiányosságait mutatják. Ilyen módon a kivizsgálás a **biztonsági irányítási rendszer megfelelő működtetésének és további fejlesztésének, ezáltal a súlyos balesetek hatékony megelőzésének fontos garanciájaként jelenik meg az európai uniós joganyagban.**

A Direktíva 9. Cikke alapján az üzemeltetőknek biztonsági jelentés benyújtásával bizonyítania kell a súlyos balesetek megelőzésére kidolgozott terv, és az annak végrehajtását szolgáló, a III. mellékletben foglaltakkal összhangban kialakított biztonsági irányítási rendszer rendelkezésre állását. Ezen túlmenően többek között azt, hogy az üzemen belül a súlyos balesetek veszélyével kapcsolatos minden létesítmény, tároló hely, készülék és az üzemeltetéssel kapcsolatos infrastruktúra tervezése, építése, üzemeltetése és karbantartása kellő biztonságot és megbízhatóságot biztosít, és az üzemeltető felkészült a belső veszélyhelyzetek elhárítására.

Fontos kiemelni, hogy a Seveso II. Irányelv még nem nevesíti az alsó és a felső küszöbértékű üzemi kategóriákat, azonban az Irányelv 1. mellékletében szereplő táblázatok alapján a 7. Cikk az Irányelv hatálya alá tartozó alacsonyabb küszöbértékű üzemeltetőkre (a napjaink terminológiája szerinti alsó küszöbértékű üzemekre), míg a 9. cikk kizárólag a magasabb küszöbértékű (a napjaink terminológiája szerinti felső küszöbértékű) üzemekre vonatkozik. Ebből következően a biztonsági irányítási rendszerek III. mellékletben foglalt elvek mentén történő működtetése kizárólag a 9. Cikk hatálya alá tartozó üzemeltetők feladata. Ugyanakkor a 7. Cikk értelmében a 9. Cikk hatálya alá nem tartozó üzemeltetőknek is szükséges az irányítási rendszerüket a nevezett mellékletben foglalt elvek figyelembe vételével kialakítaniuk, ilyen módon a súlyos balesetek szervezési-irányítási módszerekkel történő megelőzésére vonatkozó célkitűzés valamennyi üzemeltető esetében, a veszélyeztetés mértékével arányos módon megjelenik a jogi szabályozási környezetben.

Összességében a Seveso II. Irányelv bevezetésével mind a súlyos balesetek kivizsgálása, mind a megelőzés eszközrendszere jelentős fejlődésen ment keresztül. **Az Irányelv bevezetésének fontos eredménye a közvetlen kapcsolat megteremtése a**



**kivizsgálás eredményeinek felhasználása és a megelőzési intézkedések továbbfejlesztése között**, amelyet a biztonsági irányítási rendszerek minőségbiztosításra vonatkozó előírásai alapoztak meg.

Az Európai Parlament és a Tanács 2012. július 4-én elismerve az eddigiekben megtett súlyos baleset megelőzési intézkedések eredményességét, ugyanakkor szem előtt tartva a közösség és a környezet magas szintű biztonságának fenntartása és további fokozása szükségességét, a védelmi szint megerősítése érdekében elfogadta *a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek veszélyének kezeléséről, valamint a 96/82/EK tanácsi irányelv módosításáról és későbbi hatályon kívül helyezéséről szóló 2012/18/EU Irányelvet* [6] (**Seveso III. Irányelv**).

Az Irányelvben a „súlyos baleset” fogalma szakmai szempontból nem változott. A „kvázi-balesetek” kifejezést a „balesetveszélyes helyzet” fogalma váltotta fel, a definíció mögöttes szakmai tartalma azonban változatlan maradt.

**A súlyos balesetek kivizsgálása tekintetében** a Seveso III. Irányelv preambuluma célul tűzte többek között a bekövetkezett súlyos balesetekkel és az azokból levont tanulságokkal, valamint a tagállamok által a súlyos balesetek megelőzése és következményeik csökkentése szempontjából lényegesnek ítélt balesetveszélyes helyzetekkel kapcsolatos információk megosztásának megkönnyítését, az ebből a célból létrehozott információs rendszerek teljes körű kialakítását.

Az Irányelv hatályba lépésével a hatósági feladatok kiegészültek a valószínűsíthetően érintett személyek tájékoztatásával a bekövetkezett baleset és a következmények mérséklésére tett intézkedések vonatkozásában. Új hatósági feladatként jelent meg a súlyos balesetek, balesetveszélyes helyzetek és rendkívüli események kivizsgálására vonatkozó nem rutinjellegű (soron kívüli) ellenőrzések megtartása. Szigorodott továbbá a tagállamok által a bekövetkezett súlyos balesetekről a Bizottság részére küldendő jelentés megtételének előírás-rendszere, mivel az új szabályozás értelmében a jelentéseket a lehető leghamarabb, de legkésőbb a baleset időpontját követő egy éven belül meg kell tenni.

**A megelőzés eszköztelét érintően** doktori kutatásom szempontjából kiemelendő fontos új elem, hogy a Direktíva 8. Cikke előírásaival összhangban kialakított, a súlyos balesetek megelőzésére vonatkozó tervnek tartalmaznia kell az üzemeltetőnek a súlyos balesetek veszélyei kezelésének folyamatos fejlesztése iránti elkötelezettségét. **Az üzemi**

**biztonság folyamatos tökéletesítése ezáltal kifejezett célként jelenik meg az Irányelvben.** Az Irányelv III. melléklete a biztonsági irányítási rendszer teljesítményének ellenőrzésére (korábban minőségbiztosításra) szolgáló eljárások keretén belül továbbra is előírja a súlyos balesetek és balesetveszélyes helyzetek kivizsgálását, amely a folyamatos tökéletesítés egyik alapvető eszköze. **A biztonsági irányítási rendszerek kialakításával kapcsolatban az Irányelv III. mellékletében szereplő elvek kiegészültek az alábbiakban foglalt főbb szempontokkal:**

- a folyamatos tökéletesítés szükségességével kapcsolatos tudatosság növelésére tett intézkedések bemutatása;
- a legjobb gyakorlatok és az alvállalkozói tevékenységek figyelembe vétele az üzemeltetési normák kialakítása során;
- a súlyos baleseti eseménysorokhoz rendelhető technológiai berendezések elhasználódásával és a korrózióval járó kockázatok kezelése és ellenőrzése érdekében állapot nyomon követési és ellenőrzési stratégia és módszertan kialakítása;
- biztonsági teljesítmény értékelés céljából teljesítménymutatók meghatározása.

**A Seveso III. Irányelv bevezetésével tehát mind a súlyos balesetek kivizsgálása, mind a megelőzés eszközrendszere tovább bővült. A kivizsgálás továbbra is a biztonsági irányítási rendszer megfelelő működtetésének és további fejlesztésének, ezáltal a súlyos balesetek hatékony megelőzésének fontos garanciájaként jelenik meg az Irányelvben.**

**A hazai jogi szabályozás fejlődését tekintve** elmondható, hogy hazánk az európai integrációs tevékenység keretében *a katasztrófák elleni védekezés irányításáról, szervezetéről és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezéssel* szóló 1999. évi LXXIV. törvény IV. fejezetével [49], *a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezéssel* szóló 2/2001. (I.17.) Korm. rendelettel [50], valamint *a Műszaki Biztonsági Főfelügyelet (MBF) veszélyes ipari üzemekre vonatkozó szakhatósági hozzájárulásának kiadásával kapcsolatos eljárásairól, valamint a veszélyes tevékenységekkel összefüggő adatközlési és bejelentési kötelezettségekről* szóló 42/2001. (XII.23.) GM rendelettel [51] tett eleget a Seveso II. Irányelv jogharmonizációs kötelezettségének. A sikeres jogharmonizációs folyamat eredményeként a Seveso II. Irányelvben foglalt hatósági és üzemeltetői feladatok rendre megjelentek a nemzeti jogi szabályozásban.

A törvény a „veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset” fogalmát az Irányelvvel összhangban határozta meg. Bevezette ezen túlmenően a „rendkívüli esemény” definícióját, a

következők szerint: „veszélyes létesítményben bekövetkezhető vagy bekövetkezett, a rendeltetészerű működésben, illetőleg a technológiai folyamatokban bekövetkezett olyan nem várt esemény, amely azonnali beavatkozást igényel, illetve magában hordozza a folyamat ellenőrizhetetlenné válását”. A törvény mind a súlyos balesetek, mind a rendkívüli események bekövetkezése esetében a hatóság felé történő jelentési kötelezettséget határozott meg az üzemeltetők számára. A kormányrendelet a súlyos balesetek megelőzésével és a biztonsági irányítási rendszerrel kapcsolatosan kitűzött célok elérésének üzemeltetői vizsgálata témakörben a biztonsági irányítási rendszer zavarait mutató események kivizsgálását, a tapasztalatok levonását és a megelőzési és elhárítási intézkedések megtételét írta elő az üzemeltetők számára. A Seveso II. Irányelv 2003. évi módosítása szükségessé tette *a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 18/2006. (I. 26.) Korm. rendelet* [52] megalkotását. A biztonsági irányítási rendszerekre vonatkozó előírások az Irányelvvel összhangban folyamatosan bővültek a hazai jogi szabályozásban is.

A nemzeti katasztrófavédelmi szabályozás új alapokra helyezését és az egységes, integrált iparbiztonsági hatósági tevékenység kialakítását követően napjainkban a Seveso III. Irányelv jogharmonizációja *a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény* IV. fejezetével [7, IV. fejezet] és *a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelettel* [8] valósul meg. A „veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset” definíciója szakmai szempontból nem változott, ugyanakkor a „rendkívüli esemény” fogalmát felváltotta a „veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavar” definíciója, amely egyértelműen és a biztonság szempontjából konzervatív módon határozta meg, valamint a lehetséges káros következmények specifikálásával pontosította a korábbi megnevezés szerinti rendkívüli események körét.

A jogi szabályozás 2012. évi módosítása során a jogalkotó a definíció következményekre vonatkozó kritériumrendszerében a térfogati dimenziókat tömeg kritériumokkal váltotta fel, mivel a veszélyes üzemekben alkalmazott nyilvántartási és mérés-technikai rendszerek adatai alapján a tömegre vonatkozó mértékegységben történő számítás gyakorlati üzemeltetési szempontból kézenfekvőbbnek bizonyult. A gáz fázisban jelen lévő anyagokra és az oxidáló, tűz- vagy környezeti kategóriáktól eltérő veszélyességgel bíró anyagokra szükségessé vált egy külön kritérium megalkotása. Ilyen módon a „rendkívüli esemény” korábbi keretszabályozás jellegű fogalma helyett valamennyi érintett fél számára egyértelmű, objektív, mérhető feltételrendszer kialakítását sikerült elérni, ezáltal az

üzemeltetők és a jogszabályi kötelezettséget érvényesítő hatóság között a jogalkalmazási bizonytalanság megszüntetésre került.

**Ennek megfelelően kutatásom kezdetén a veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavar definíciója a következő volt: veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemben, küszöbérték alatti üzemben a rendeltetésszerű működés során vagy a technológiai folyamatokban bekövetkező olyan nem várt esemény, amely azonnali beavatkozást igényel és az alábbi következmények egyikével jár:**

- a) veszélyes anyaggal kapcsolatos tűz,**
- b) veszélyes anyaggal kapcsolatos robbanás,**
- 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,**
- f) veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítmény leállítása. [7, 3. § 30.]**

**A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset definícióját a jogalkotó a következőképpen határozta meg: olyan mértékű veszélyes anyag kibocsátásával, tűzzel vagy robbanással járó, veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavar, 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 veszélyezteteti vagy károsítja az emberi egészséget, illetve a környezetet.**

**A hazai jogi szabályozás a Seveso III. Irányelv rendelkezéseivel összhangban, illetve azon túlmutatóan is részletes jelentési és kivizsgálási kötelezettségeket határoz meg az üzemzavarok bekövetkezése esetén mind az üzemeltetők, mind a hatóságok számára. A kivizsgálásokkal kapcsolatos feladatok rendszerét és a végrehajtás tapasztalatait a dolgozatom későbbi fejezeteiben ismertetem és értékelem.**

Az előzőekben foglaltak alapján megállapítható, hogy a biztonsági irányítási rendszerekre és a súlyos balesetek kivizsgálására vonatkozó előírások rendszere mind a

nemzetközi mind a hazai joganyagokban párhuzamosan fejlődött, ugyanakkor a közöttük fennálló kapcsolat folyamatosan erősödött.

Mind a nemzetközi, mind a hazai joganyagok szerint a súlyos balesetek hatékony megelőzésének, a kapcsolódó üzemeltetői biztonsági célkitűzések eredményes teljesítésének egyik legfontosabb eszköze a biztonsági irányítási rendszerek működtetése.

Az Európai Bizottság Közösségi Kutatási Központban működő Súlyos Baleseti Veszélyek Iroda által a Seveso II. irányelv bevezetését követően publikált elemzés [9] azt bizonyította, hogy a balesetek 85 százaléka emberi mulasztásra, illetve az irányítási rendszerek hiányosságaira vezethető vissza. Az eredmények alátámasztják azt az állítást, amely szerint az eredményesen és hatékonyan működtetett biztonsági irányítási rendszer az üzemzavarok megelőzésének egyik legfontosabb eszköze.

A biztonsági irányítási rendszerek és a súlyos balesetek közötti összefüggéseket a következőkben röviden bemutatott nemzetközi és hazai események tapasztalatai is igazolják. A külföldön bekövetkezett súlyos balesetek adatait az 1. sz. táblázat tartalmazza.

Súlyos baleset időpontja, helyszíne	Következmények mértéke	A kivizsgálás során feltárt főbb biztonsági irányítási rendszerbeli anomáliák
1974. Flixborough (Egyesült Királyság)	1974 júniusában műanyagipari üzemből mintegy 50 tonna ciklohexán került a környezetbe pillanatszerűen, majd távoli gyújtóforrás hatására gőze berobbant. Az esemény következtében 1800 épület károsodott, 28 fő elhalálozott, további 89 fő sérüléseket szenvedett.	változtatások kezelése, vállalati vezetés kompetenciái
1976. Seveso (Olaszország)	1976. július 10-én Észak-Olaszországban a Hoffmann La Roche Givaudan (a Milánó melletti kisváros, Seveso közelében működő) növényvédő szert gyártó vegyi üzemben történt baleset során dioxin került a levegőbe. A dioxin felhő okozta mérgezés mintegy 100 000 legelő állat kényszervágását eredményezte. A baleset közvetlenül emberéletet nem követelt, de több száz embert kellett kitelepíteni.	veszélyhelyzeti felkészülés és kommunikáció
1986.	Rovarirtó szer raktár tüzesete következtében nagymennyiségű tűzoltóvíz került a	veszélyhelyzeti felkészülés és beavatkozás,

Schweizerhalle (Svájc)	csatornahálózatba és azon keresztül a Rajna folyamba, amelynek következtében a következő napokban a folyam faunájának nagy része elpusztult. A Rajnát 500 km hosszúságban határon átnyúló környezeti katasztrófa sújtotta.	környezeti kockázatok kezelése
2000. Enschede (Hollandia)	2000 májusában az enschedei külváros területén egy tűzijáték raktár felrobbant, ahol - a polgármester és a lakosság tudomása nélkül - 100 tonna tűzijátékot tároltak. 21 ember vesztette életét, közel 1000 ember megsérült, 400 m-es körben az összes épület megsemmisült.	veszélyes anyagok osztályozása és címkézése, épületek elhelyezkedésének tervezése, veszélyes anyagok telephelyen belüli elhelyezkedésének nyilvántartása
2001. Toulouse (Franciaország)	Toulouse-ban 2001 szeptemberében a Grand Parroisse műtrágyagyár 200-300 tonna granulált műtrágyát tartalmazó raktárában ismeretlen okból robbanás következett be. A robbanás a Richter-skálán 3,4 erősségű robbanást okozott, 29 ember meghalt, 2442 ember megsérült, több mint 500 ház lakhatatlanná vált, több mint 11.000 otthon megsérült, az összes kár közel 15 milliárd francia frank volt.	veszélyazonosítás, kockázatelemzés, kockázatkezelés
2005. Buncefield (Egyesült Királyság)	2005. december 11-én reggel felrobbant egy olajtároló létesítmény a Londontól északra fekvő Buncefieldben. A robbanás nagy körzetben rongált meg épületeket. Húszt, egyenként 14000 m <sup>3</sup> -es tartály égett le. A szerencsétlenségben 43-an megsérültek, halálos áldozatok nem voltak, ugyanakkor kétezer embert kellett egész éjszakára kitelepíteni lakóhelyéről.	automatikus elzáró szerelvények (mint a biztonság szempontjából kritikus berendezések) műszaki állapot nyomon követése, karbantartási rend, személyi kompetenciák

**1. táblázat:** Nemzetközi súlyos ipari balesetek adatai, készítette: szerző, forrás: [39, 60. o.] [53]

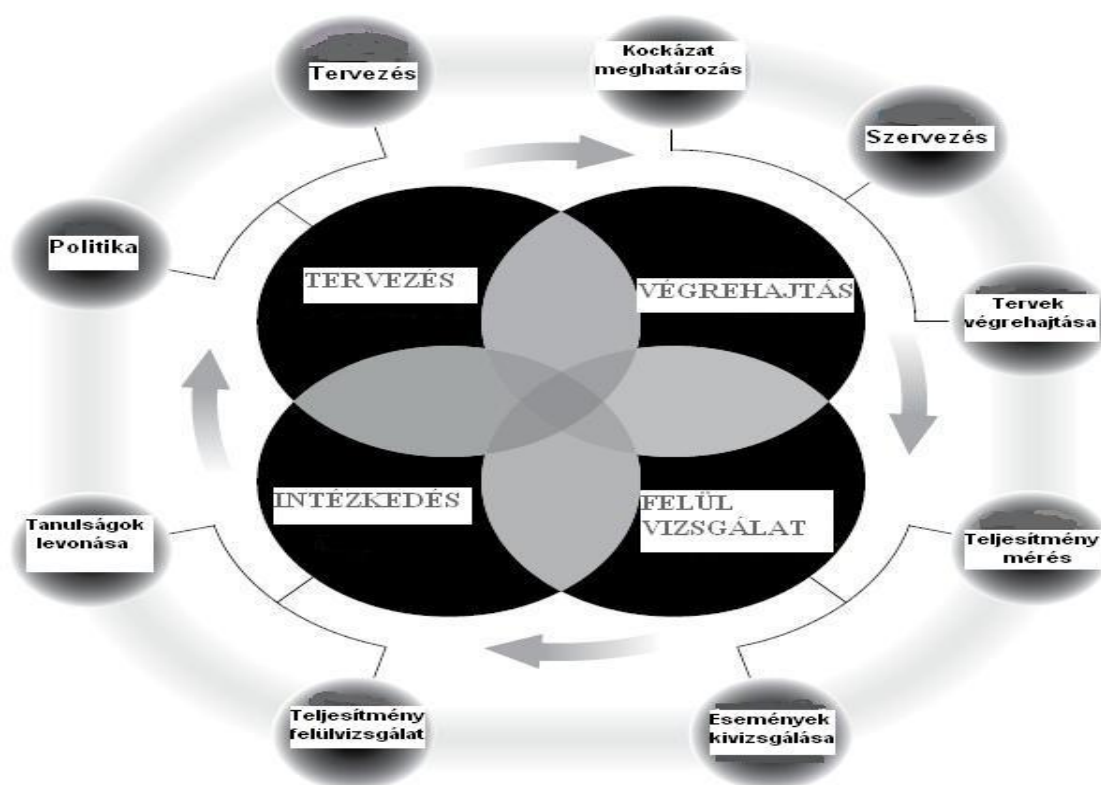
A hazánkban a közelmúltban bekövetkezett súlyos balesetéről a 2. sz. táblázat ad tájékoztatást.

Súlyos baleset időpontja, helyszíne	Következmények mértéke	A kivizsgálás során feltárt főbb biztonsági irányítási rendszerbeli anomáliák
2010. Budapest	2010. március 25-én az egyik kőolajtermékek tárolásával foglalkozó üzemben benzintároló tartály alvállalkozó általi tisztítása során	személyi létszám, alvállalkozók kezelése, karbantartási

	robbanás történt. A tartályban tartózkodó személy a robbanás következtében a teljes testfelületén megégett. Az esemény a bázistelep többi tároló és technológiai területét nem érintette, a tűz nem terjedt tovább, valamint más személyi sérülés sem történt.	normarendszer
2013. Kistelek	2013. július 11-én az egyik élelmiszeripari üzem leállított ammóniás hűtőrendszerének leszerelése során ammóniaömlés történt. Az ammóniaömlés következtében 1 fő munkavállaló súlyos életveszélyes, 1 fő alvállalkozó könnyű sérülést szenvedett.	üzemeltetési utasítások, változtatások kezelése, alvállalkozói tevékenységek kezelése
2015. Budapest	2015. augusztus 27-én az egyik gyógyszeripari vállalat telephelyén vizes hűtőkör bontása (tűzveszélyes tevékenység) közben a munkahely környezetében tárolt metanol oldat berobbant. A munkát kivitelező alvállalkozók közül 1 fő súlyos, 1 fő könnyű sérüléseket szenvedett.	veszélyazonosítás, munkaengedélyezés, alvállalkozó tevékenységek kezelése
2016. Debrecen	2016. december 16-án nehézipari tevékenységet végző üzem egyik hőkezelő kemencéje javítását követő beüzemelése során a karbantartók a hőkezelő kemence karbantartó ajtaját kinyitották, a túlnyomás alatt lévő nitrogén-metán gáz keverék belobbant. 2 fő karbantartó, 1 fő gépkezelő égési sérülést szenvedett.	üzemeltetési normarendszer, karbantartási rend
2017. Százhalombatta	2017. január 11-én az egyik olajfinomító területén DN400 csővezetéken karimás kötés peremének hegesztését végezték. Hegesztés közben a vezetékből kijutó szénhidrogén gőzöket az ívhegesztő berendezés meggyújtotta. A vezetékből ezt követően kikerült kőolaj szintén begyulladt, a hegesztést végző személy súlyos égési sérüléseket szenvedett.	karbantartási rend, veszélyazonosítása
2017. Budapest	2017. július 31-én logisztikai tevékenységet végző telephelyen alvállalkozók által végzett tartálytisztítás közben berobbant egy acetontároló földalatti tartály. Egy személy súlyos égési sérüléseket szenvedett, egy másik könnyebben sérült.	karbantartási rend, alvállalkozói tevékenységek kezelése, egyéni védőeszközök, veszélyhelyzeti felkészülés

2. táblázat: Hazai súlyos balesetek adatai, készítette: szerző

Gyakorlati üzemeltetési szempontból a felsoroltakhoz hasonló súlyos balesetek megelőzése, az üzemeltetés biztonságának kialakítása, fenntartása és a biztonsági teljesítmény folyamatos fejlesztése érdekében a nem várt események kivizsgálása és tanulságok levonása kulcsfontosságú. Tekintve, hogy „a biztonsági irányítási rendszer szerkezete visszacsatolásokat is tartalmazó szabályozási hurkot mutat” [41, 61. o.], a kivizsgálási és elemzési-értékelési tevékenységekből a folyamatos tökéletesítés és a nem várt események ismételt bekövetkezésének megelőzése érdekében az üzemeltető visszacsatolást építhet ki a fő súlyos baleset megelőzési célkitűzéseihöz, továbbá a biztonsági irányítási rendszer szervezési és végrehajtási elemeihez. A biztonság folyamatos tökéletesítését elősegítő mechanizmus – hasonlóan más irányítási rendszerekhez – ebben az esetben is négy fő elemre épül. A négy elem (tervezés – végrehajtás – felülvizsgálat – beavatkozás) alkalmazási folyamata önmagába visszatérő hurokként lehetővé teszi a vizsgált rendszer folyamatos tökéletesítését az üzem teljes életciklusa alatt.



1. ábra: A biztonság folyamatos tökéletesítésére alkalmazható mechanizmus elemei, készítette a szerző, forrás: [29, 5.o.]

A fejlődési mechanizmusban kiemelt helyet foglal el a tanulságok levonása a már bekövetkezett üzemzavarokból és a biztonsági irányítási rendszer zavarait mutató rendellenes jelenségekből, mivel az hozzájárul a fejlesztési irányok megfelelő meghatározásához, a



biztonsági célkitűzések felülvizsgálatához és az erőforrások optimális allokációjához. 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 bemeneti információk széles körét. Ipari tapasztalatok [27] alapján az ilyen jelentések számának növekedése a súlyosabb következményekkel járó balesetek számának csökkenéséhez és egyúttal a biztonsági teljesítmény növekedéséhez vezet. Ilyen módon a munkavállalók által jelzett rendellenes jelenségek száma a megfelelő biztonsági teljesítmény egyik visszacsatolásaként is azonosítható.

Az Európai Folyamatbiztonsági Központnak a vizsgált európai joganyaggal összhangban lévő ajánlása [27] és egyéb szakirodalmi források [17] alapján minden olyan veszélyes szituáció, esemény vagy az üzemeltető személyzet által tanúsított nem biztonságos magatartás kivizsgálása indokolt, amelyek bekövetkezésekor az eseménysor – amennyiben nem kerül meggátolásra – 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: [27]:



2. **ábra:** Az események bekövetkezési gyakorisága és a következmények mértéke közötti összefüggés, készítette a szerző, forrás: [27, 3.o.]

A fentiek alapján az üzemeltetőnek célszerű fejlődési lehetőségként kezelnie az elhanyagolható következményekkel járó, azonban gyakrabban bekövetkező rendellenes állapotokat, mivel ezek a biztonsági irányítási rendszer fejlesztéséhez összegyűjthető és

feldolgozható információk széles körét biztosítják. Az ilyen események szintjén hozzáférhetőek azon legfontosabb tanulságok és következtetések, amelyek alapján történő beavatkozásokkal a súlyos balesetek előfordulási gyakorisága jelentősen csökkenthető.

Ezekre az eseményekre az üzemeltető átvitt értelemben egyfajta korai riasztó rendszerként tekinthet. [53] Az események kivizsgálásával elkerülhetőek a termelés kieséssel járó üzemzavarok, 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.

A fentiek tükrében álláspontom szerint egyértelmű, hogy **a veszélyes üzemekben bekövetkező nem várt események okainak kivizsgálása kulcsfontosságú és alapvető információkat szolgáltathat a működtetett biztonsági irányítási rendszer fejlesztési irányainak kijelöléséhez, ezért a vonatkozó eljárásrendeknek a biztonsági irányítási rendszer részét kell képezniük.** A kivizsgálás azonosíthatja a valós üzemeltetési problémákat, a működtetett műszaki, szervezeti, irányítási rendszerek hiányosságait, egyúttal rámutathat a hiányosságok és eltérések megszüntetése céljából alkalmazható jó gyakorlatokra is, ezáltal hozzájárul az üzemi műszaki biztonsági színvonal és szervezeti-irányítási szint további növeléséhez.

Ezek alapján **indokoltnak tartom részletesen megvizsgálni a nem várt események kivizsgálása hazai jogi szabályozási környezetét, az alkalmazott módszertani megközelítéseket és a végrehajtás tapasztalatait mind az üzemeltetői, mind a hatósági oldalról a további fejlesztési lehetőségek azonosítása és a kapcsolódó szakmai ajánlások kidolgozása érdekében.**

## **1.2 Az események üzemeltetők általi kivizsgálásának szabályozása, a végrehajtás tapasztalatai**

A veszélyes üzemek üzemeltetőinek egyértelmű kötelezettsége, hogy az üzemzavarok bekövetkezése körülményeit mélyrehatóan kivizsgálják, valamint meghatározzák és végrehajtsák a szükséges helyesbítő és ellenintézkedéseket a hasonló események ismételt bekövetkezésének megelőzése érdekében.

### 1.2.1 A kivizsgálásokat érintő jogszabályi előírások rendszere

A Kat. IV. fejezete hatálya alá tartozó veszélyes anyagokkal foglalkozó és küszöbérték alatti üzemek üzemeltetőitől más gazdálkodó szervezeteknél nagyobb mértékben várható el környezetük biztonságának magas szinten történő garantálása.

Az R. 30. § (4) bekezdése előírja a veszélyes anyagokkal foglalkozó és a küszöbérték alatti üzemek üzemeltetői számára az üzemzavarok – 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 hatályos jogszabályi környezet értelmében az üzemeltetőknek egy esetlegesen bekövetkező üzemzavar esetén a következő bejelentési, tájékoztatási kötelezettségei vannak:

- 1) Haladéktalan tájékoztatási kötelezettség: az érintett üzem üzemeltetője a Kat. 42. §-a alapján köteles haladéktalanul tájékoztatni az iparbiztonsági hatóságot (távbeszélőn, a hivatásos katasztrófavédelmi szerv területi szerve ügyeleti szolgálata útján).
- 2) 24 órás adatszolgáltatási kötelezettség: az üzemeltető az R. 30. § (1) bekezdése szerint köteles az üzemzavarról, annak bekövetkezését vagy az arról való tudomásszerzést követő 24 órán belül írásbeli adatszolgáltatást benyújtani a hatóság területi szerve részére.
- 3) Kivizsgálási kötelezettség: az üzemeltető az R. 30. § (4) bekezdésében foglaltaknak megfelelően köteles az üzemzavar – műszaki, szervezeti és irányítási rendszerrel kapcsolatos – körülményeit kivizsgálni és annak eredményéről a hatóságot a kivizsgálás lezárását követő 15 napon belül tájékoztatni.
- 4) Részletes jelentési kötelezettség: amennyiben a bekövetkezett üzemzavar súlyos balesetnek minősült, úgy az R. 31. § (1) bekezdése alapján a részletes kivizsgálás lezárását követő 15 napon belül az üzemeltető – a 30. §-ában meghatározott kötelezettségén túlmenően – részletes jelentést küld a hatóság részére, ha a baleset nemzetközi jelentésköteles eseménynek minősül.

Az üzemzavar bekövetkezését követően az üzemeltető elsődleges feladata az azonnali információgyűjtés a bekövetkezés körülményeiről, az érintett műszaki rendszerek állapotáról, a károk és hatások felmérése annak megítélése érdekében, hogy az üzemvitel biztonsággal

folytatható vagy a veszélyes tevékenység korlátozása, részleges vagy teljes leállítása szükséges a további megelőző és ellenintézkedések foganatosításáig.

Ezen túlmenően „*az üzemeltetőnek kötelessége és egyben jól felfogott érdeke is továbbá, hogy az esemény okait, körülményeit részletesen kivizsgálja, és meghozza a megfelelő intézkedéseket annak érdekében, hogy a hasonló események a jövőben ne következhessek be az üzem működése során. Természetesen a baleset bekövetkezésének mélyreható okai nem mindig állapíthatók meg azonnal, további elemzésekre és vizsgálatokra lehet szükség, ezért a kivizsgálás folyamata is többlépcsős. Egyrészt a hatóság informálására a tények és azonnal levonható következtetések, információk összegyűjtése szükséges általában az eseményt követő 72 órában, másrészt részletes kivizsgálás indokolt az összetettebb okok, következtetések, illetve a szükséges intézkedések, cselekvési tervek kidolgozásához, melynek időtartama általában 30 nap, de akár a több hónapot is elérheti*”. [54, 117. o.]

### **1.2.2 Az üzemeltetői kivizsgálások tapasztalatainak elemzése, értékelése**

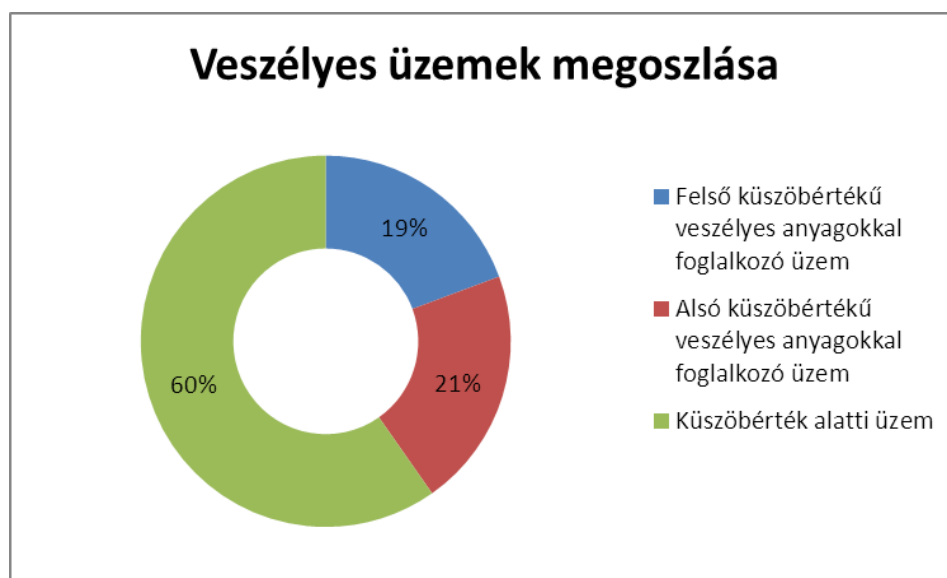
Kutatásom során elemeztem és értékeltem a 2014-2016 időszakban hazánkban bekövetkezett üzemzavarok üzemeltetői kivizsgálásának végrehajtását. A kivizsgálások értékelésének alapját a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóságnál rendelkezésre álló üzemeltetői adatszolgáltatások, a hatósági adatbázisok és döntések tanulmányozása, tartalmuk elemzése képezte. A kivizsgálások minőségének értékelését különösen az alábbi szempontok figyelembe vételével végeztem el:

- jogszabályban foglalt kivizsgálási feladat teljesítése;
- időszükséglet;
- szakmai mélység;
- a biztonsági irányítási rendszer kialakításának módosítására tett ellenintézkedések megfelelősége;
- a biztonsági irányítási rendszer végrehajtásának módosítására tett ellenintézkedések megfelelősége.

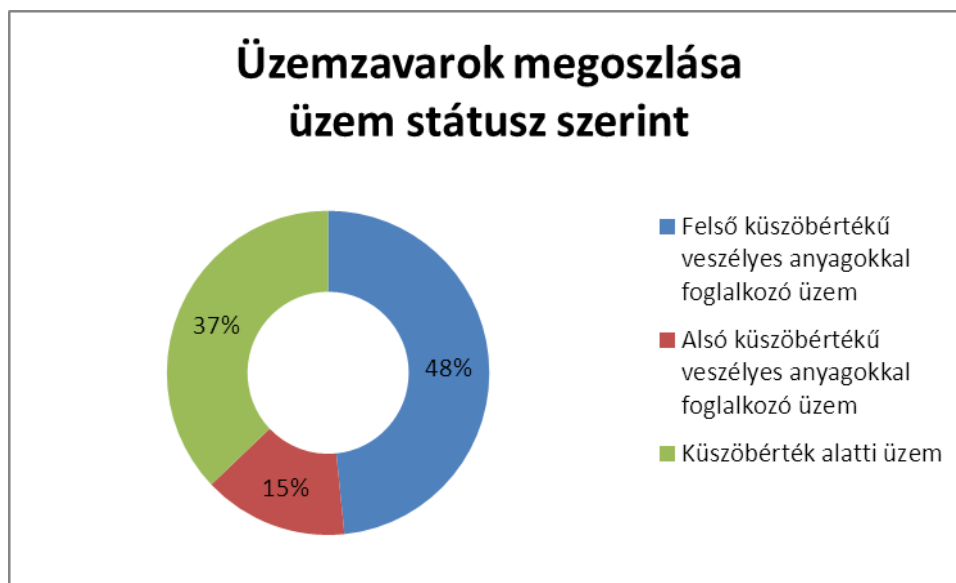
Kutatásomat az üzemeltetői kivizsgálási kötelezettség teljesítése további szakmai módszertani iránymutatást igénylő szakkérdéseinek azonosítása céljából végeztem. Kiemelt figyelemmel voltam továbbá azon tapasztalatokra, amelyek a vonatkozó jogi szabályozási rendszer további fejlesztésének szükségességét támasztják alá. A 2014-2016. közötti időszakban hazánkban bekövetkezett üzemzavarokhoz kapcsolódó kivizsgálási kötelezettség

üzemeltetők általi teljesítése vizsgálata során levont következtetéseimet a következőkben foglalom össze.

A vizsgált időtartamban a felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek által bejelentett üzemzavarok száma volt a legnagyobb. Amennyiben ezt az adatot összevetjük a magyarországi veszélyes üzemek megoszlásával, azt tapasztaljuk, hogy a vizsgált időszakban nagyságrendileg minden 10. felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemre jutott egy üzemzavar, míg ugyanez a szám csak 14-16 körül alakul az alsó küszöbértékű, illetve a küszöbérték alatti üzemek esetében. Természetesen a jelenség magyarázata nem abban keresendő, hogy a felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek biztonsági kultúrája szignifikánsan alatta marad az országos átlagnak, sokkal inkább abban, hogy a többszintű, összetett biztonsági irányítási rendszert működtető, a vonatkozó jogszabályi környezetet jobban ismerő, felső küszöbértékű üzemet működtető üzemeltetők tudatosak, felkészültek az események hatóságok felé történő jelentése vonatkozásában is.



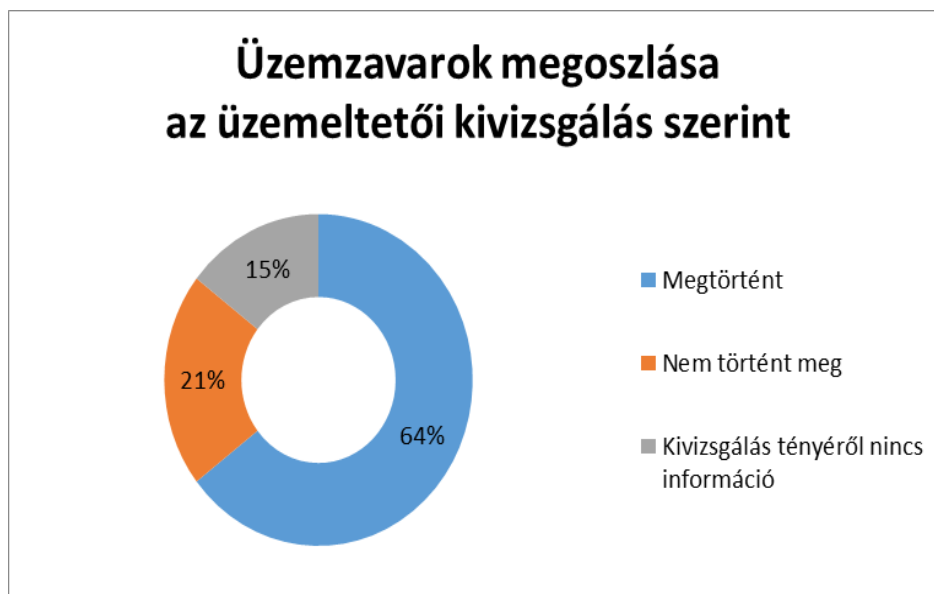
3. ábra: Veszélyes üzemek megoszlása, készítette a szerző



4. ábra: Üzemzavarok megoszlása üzemi státusz szerint, készítette a szerző

Az előzőekben foglaltak alapján feltételezhető, hogy az iparbiztonsági hatóság felé bejelentett üzemzavarok csak egy részét fedik le az országban bekövetkezett, jelentésköteles eseményeknek. Ezt a nem kívánatos állapotot az üzemeltetők tudatosságának növelésével, a jogszabálysértések megfelelő szankcionálásával lehetséges orvosolni. **A tudatosságnövelés fontos eszköze lehet olyan szakmai útmutató kidolgozása, amely konkrét esettanulmányok bemutatásával, statisztikai elemzések eredményeinek összefoglalásával és a témában rendelkezésre álló legfontosabb, nemzetközileg elismert szakirodalmi ajánlások és a legjobb üzemeltetési gyakorlatok ismertetésével gyakorlatias támpontokat nyújt az üzemeltetők számára ezen kulcsfontosságú biztonsági irányítási rendszer elem végrehajtása jelentőségének megértéséhez.**

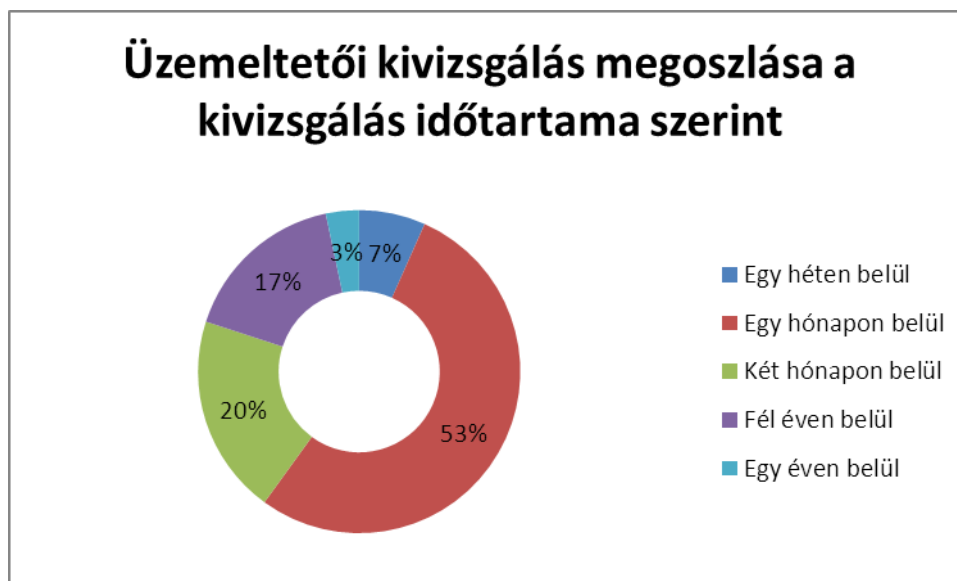
A bekövetkezett üzemzavarok statisztikai feldolgozása alapján elmondható, hogy **az üzemeltetők jelentős része nem vett tudomást a kivizsgálási kötelezettségéről és a bekövetkezett üzemzavarok műszaki, szervezeti és irányítási rendszerrel kapcsolatos körülményeit sem vizsgálta ki.**



**5. ábra:** Üzemzavarok megoszlása üzemeltetői kivizsgálás szerint, készítette a szerző

Az események egy részénél nincs információ a kivizsgálás tényéről, azonban ezen események vonatkozásában joggal feltételezhetjük, hogy az üzemeltetők teljes egészében figyelmen kívül hagyták jogszabályi kötelezettségüket, hiszen ezen események többsége (60 százaléka) több, mint két éve következett be, valamint további 30 százalékuk pedig több, mint egy éve. **A kivizsgálások végrehajtásában tapasztalt elmaradás mértéke szintén indokolja a témakörrel kapcsolatos tudatosságnövelés szükségességét, valamint a jogi szabályozási eszközrendszer további fejlesztését. Az alacsony biztonsági tudatossággal és elkötelezettséggel rendelkező üzemeltetők esetében a kivizsgálási kötelezettség teljesítésének előmozdítása érdekében indokolt a jogszabályi előírás módosítása olyan módon, hogy az tartalmazzon előírást a kivizsgálások lezárása legkésőbbi időpontjára vonatkozóan is.**

Az események üzemeltetők általi kivizsgálása a vizsgálati időszükséglet szempontjából a következőképpen alakult.

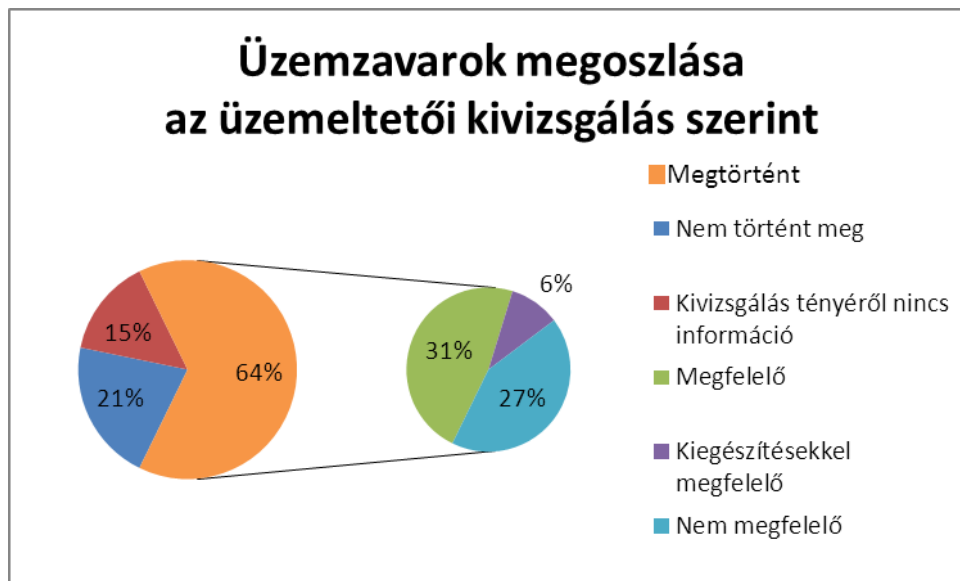


**6. ábra:** Üzemzavarok megoszlása a kivizsgálás időtartama szerint, készítette a szerző

Mint a 6. számú ábrán látható, az események több, mint felénél az egy hónapos időtartam elégségesnek bizonyult a kivizsgálás elvégzésére, valamint az események közel háromnegyede kivizsgálásra került két hónap alatt. Egy évnél hosszabb időt egy esemény érdemi vizsgálata sem vett igénybe. Megállapítást nyert az adatok feldolgozása során továbbá, hogy jellemzően nem okoz jelentős időtartam növekedést az esetleges külső szakértők, vagy más hatóságok bevonása a vizsgálatba, hiszen az ilyen jellegű üzemeltetői vizsgálatok legnagyobb része (8 esetből 5) egy hónapon belül lezárult, valamint további 2 esetben két hónapon belül ért véget. **A vizsgálati eredmények alapján indokolt a jelenlegi hatósági jogérvényesítési gyakorlat módosítása, és az üzemeltetők számára az esemény bekövetkezésétől számított 2 hónapos határidő hatósági döntésben történő megállapítása a kivizsgálási jelentés benyújtására, amely határidő hosszabbítása az esemény komplexitására tekintettel maximum a bekövetkezéstől számított 1 évig lehet indokolt.**

Kutatásom során semi-objektív módon osztályoztam az üzemeltetői kivizsgálásokat abból a szempontból, hogy a kivizsgálás kitér-e mind a műszaki, mind a szervezeti, mind a biztonsági irányítási rendszerrel kapcsolatos körülményekre. A kivizsgálás minőségét jellemző mutatóknak tekintettem, hogy az üzemeltető által feltárt kiindulási ok tényleges alapoknak tekinthető-e, azaz a kivizsgálás mélysége elégséges volt-e ahhoz, hogy az üzemzavarhoz vezető alap okok azonosítása után az üzemeltető hatékonyan intézkedhessen azok javítására, kiküszöbölésére. Az értékelés eredményét a 7. számú ábra szemlélteti.





7. ábra: Üzemzavarok megoszlása az üzemeltetői kivizsgálás szerint 2., készítette a szerző

Az üzemeltetői kivizsgálások közel 50 százalékát elfogadható minőségűnek, megfelelő mélységűnek értékeltem. A kivizsgálások minőségének elemzése során megállapítottam, hogy a kivizsgálások minősége a vizsgálati időtartamtól részben független, mivel mind az 1 hétig, illetve az 1, 2 vagy több hónapig tartó kivizsgálások tekintetében a megfelelő és nem megfelelő kivizsgálások egymáshoz viszonyított aránya nagyságrendileg 1:1.

**Az elemzés során kiemelt figyelmet fordítottam arra, hogy értékeljem az üzemeltetők által lefolytatott kivizsgálás mélységének megfelelőségét. A vizsgálat célja az volt, hogy meghatározzam azon kivizsgálások arányát, amelyek nem kellő mélységig, nem a szervezeti-irányítási rendszerekben lévő alap okok feltárásáig azonosították a bekövetkezett esemény okait.**

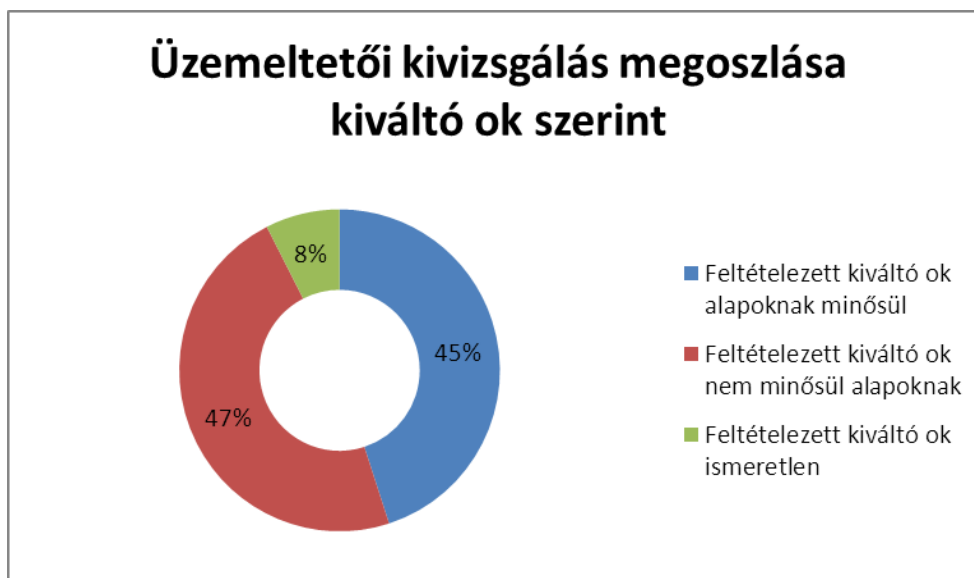
Az elemzés során több nemzetközileg elismert szakirodalom útmutatásait figyelembe véve [27], [17], [32] kiváltó oknak tekintettem minden olyan nem biztonságos cselekedetet, meghibásodást, üzemi állapotot vagy külső hatást, amelyek bekövetkezése/fennállása a nem várt esemény bekövetkezését közvetlenül előidézte. Alap oknak tekintettem minden – elsősorban a biztonsági irányítási rendszerek kialakítása és végrehajtása, valamint a személyi biztonsági kultúra területén lévő – mögöttes okot, amelyek fennállása lehetővé tette a kiváltó okok jelenlétét az adott műszaki és az adminisztratív környezetben. A kiváltó okok és az alap okok közötti különbséget az alábbi példával szemléltetem:

Előfordulhat, hogy egy veszélyes anyag kikerülés közvetlen kiváltó okaként az üzemeltető tévesen helytelen feladat-végrehajtást, 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, ergonómikus kezelőfelületek, a kezelt rendszer áttekintését segítő jelzések, védelmi zárok megléte) megfelelőségét.

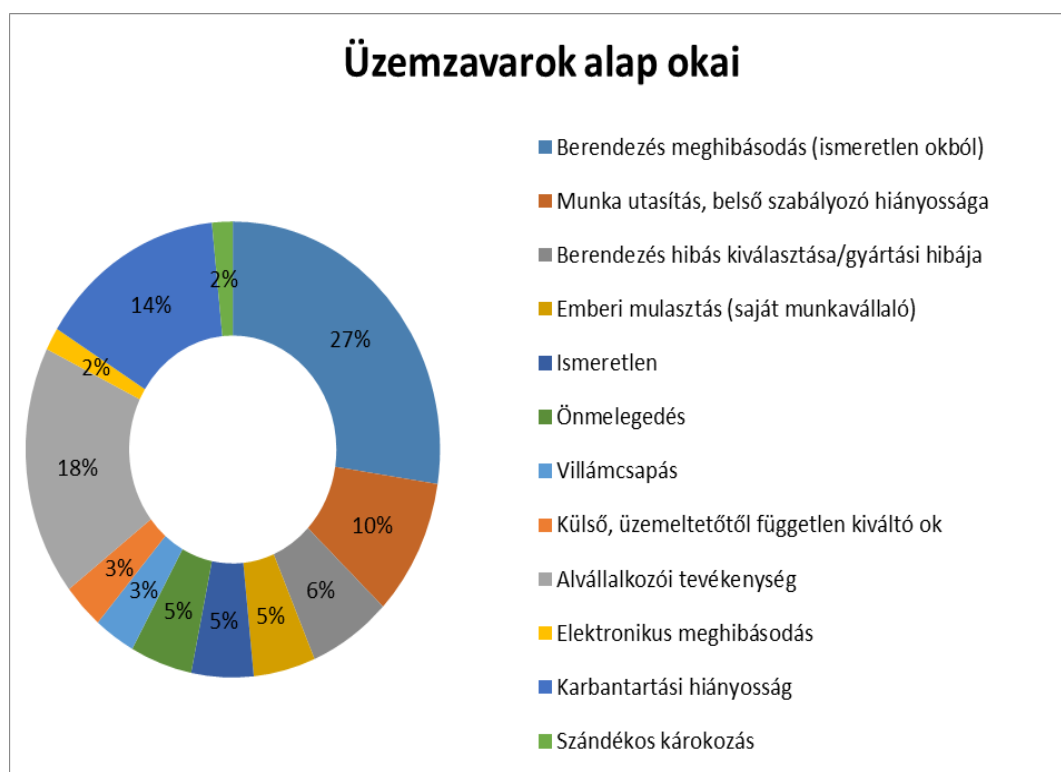
**A legjellemzőbb kivizsgálási hiba üzemeltetők részéről az, hogy az eseményt mint önálló műszaki meghibásodást tekintik, amely kivizsgálása eredményeként kizárólag a közvetlen kiváltó okok feltárásáig jutnak el, azaz csupán azt mutatják ki, hogy a veszélyes anyag kibocsátása vagy éppen elége mely berendezés mely elemének meghibásodása okán jöhetett létre.** Tipikus példának tekinthető a fentiekre, amikor az üzemeltetői kivizsgálás eredménye az, hogy a veszélyes anyag kibocsátása egy csőszakasz korróziós lyukadásának következtében történt. Ez esetben az üzemeltető alaptalanul tekint el attól a tényről, hogy a korróziós folyamat megelőzésében, meggátlásában vezető szerepet játszott volna a műszaki állapot nyomon követési és karbantartási rend megfelelő kialakítása, alkalmazása, ezáltal a kivizsgálás során a biztonsági irányítási rendszer elemeinek további vizsgálata teljes mértékben szükségszerű lett volna.

Az előzőekben foglalt szempontok szerinti elemzés eredményeit grafikus formában a 8. számú ábra szemlélteti.



**8. ábra:** Üzemeltetői kivizsgálás megoszlása a kiváltó ok szerint, készítette a szerző

Az elemző munkám során részletekbe menően vizsgáltam és csoportosítottam az üzemeltetők által a kivizsgálások során azonosított alap okok típusait. Az üzemeltetők által feltételezett okok megoszlását a 9. számú ábrán szemléltetem.



**9. ábra:** Üzemzavarok alap okai, készítette a szerző

Az elemzés eredményeiből kiemelhető, hogy az üzemeltetői kivizsgálások által azonosított okok között 27 százalékos arányt képvisel a berendezés meghibásodása (például csővezeték lyukadása, tömítés szakadása) ismeretlen okból, amely egyértelműen nem

minősíthető alap oknak, hiszen számos további tisztázandó kérdést felvet a tervezési hiányosságoktól, a műszaki állapot nyomon követés és karbantartás kérdéskörén át, a rendeltetésszerű használat követelményeinek betartásáig. Ide vonatkozó konkrét példaként említhető az egyik hazai felső küszöbértékű üzem üzemeltetőjének nem megfelelő kivizsgálási gyakorlata, amely lehetővé tette, hogy egymást követően 3 alkalommal következzen be mérgező és tűzveszélyes gáz kiáramlása a csővezetékek és azok kapcsolatainak rossz műszaki állapota miatt. Kizárólag a 3. esemény során, szigorú hatósági felügyelet hatására jutott el az üzemeltető a karbantartási és a műszaki állapot nyomon követési rendszert érintő hiányosságok feltárásáig, és a probléma alap okainak megszüntetéséig. Azt megelőzően csupán anyagfáradásra, tömítésszakadásra hivatkozva, az érintett berendezés javításával zárta le a kivizsgálásokat.

Ezen túlmenően a 9. számú ábrán 5 százalékos arányban van jelen például az önmelegedés, ahol szintén kérdésként merül fel a jelenség bekövetkezéséhez szükséges és elégséges feltételek fennállása megelőzésének kérdése. Az 5 százalékban megjelenő teljesen ismeretlen ok azonban a legsúlyosabb jele a kellő szakmai mélységű kivizsgálások elmulasztásának.

**Az előzőekben bemutatott elemzés eredményei tükrében összességében kijelenthető, hogy hipotézisem, amely szerint a bekövetkezett nem várt események kivizsgálása során az üzemeltetők nem az alap okokig visszamenően tárják fel a bekövetkezett események hátterét, valamint nem azonosítják az esemény bekövetkezéséhez hozzájáruló, az üzemeltető biztonsági kultúrájában és a szervezeti-irányítási rendszerében fennálló háttértényezők teljes körét, igazoltnak tekinthető.**

**Ezek alapján egyértelműen szükséges az érintett üzemeltetői kör számára olyan szakmai iránymutatások biztosítása, amelyek elősegítik a megfelelő kivizsgálási mélység alkalmazását. Fontosnak tartom a definíciók szintjén megkülönböztetni a közvetlen kiváltó és az alap okok körét, továbbá módszertani ajánlásokat megfogalmazni a valamennyi releváns biztonsági irányítási rendszerrel, műszaki és szervezeti körülményt figyelembe vevő, szisztematikus kivizsgálások végrehajtása érdekében.**

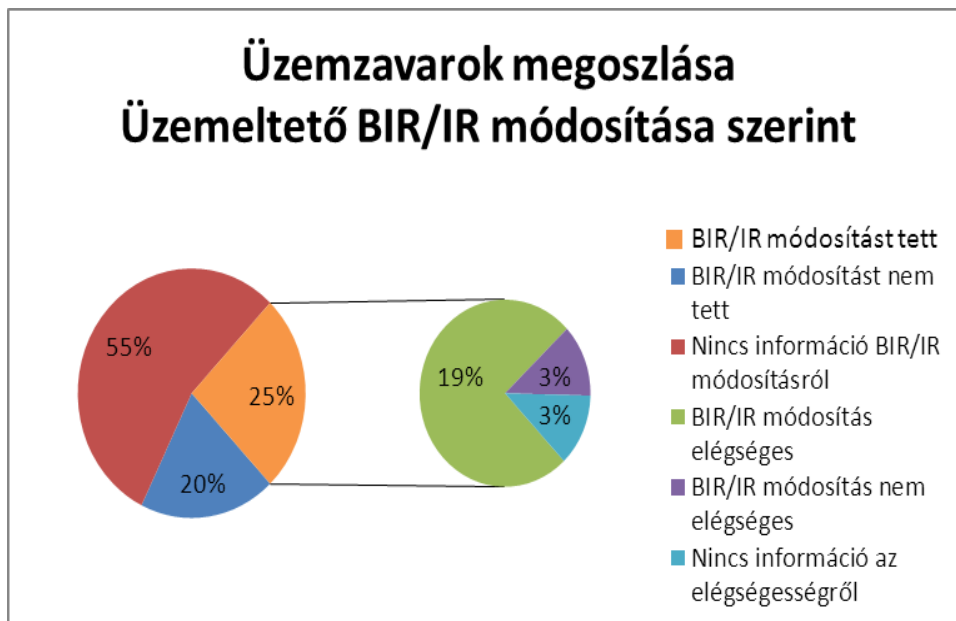
**Az üzemeltetői kivizsgálások részletekbe menő vizsgálata rávilágított továbbá a kivizsgálások eredményeként tett megállapításokat alátámasztó bizonyítékok rendelkezésre állásának hiányára. A kivizsgálási dokumentációk döntő többsége nem tartalmazta a vizsgáló csoport gondolatmenetének reprodukálásához szükséges alapvető**

**bizonyítékokat, például tanúmeghallgatási jegyzőkönyveket, fizikai bizonyítékokat, anyagvizsgálati jegyzőkönyveket, szakértői véleményeket. A kutatómunkám során szerzett ezen tapasztalat alátámasztotta az információk és bizonyítékok gyűjtésével, elemzésével és értékelésével kapcsolatos további iránymutatások biztosításának szükségességét.**

A biztonsági irányítási rendszer hiányosságára visszavezethető események esetében természetesen az üzemeltetőknek intézkedniük kell a rendszer érintett elemeinek javítására. Tekintve, hogy valamennyi alap ok eltérő mértékben járul hozzá az adott csúcsesemény bekövetkezési gyakoriságához és következményeinek súlyosságához, az üzemeltető feladata az alap okok teljes körű és szisztematikus feltárása és hatékony megelőzési intézkedések bevezetése. A megelőzés sikere nagy biztonsággal kizárólag az összes alap ok azonosítása és a megfelelő ellenintézkedések megtétele esetén mondható ki.

Elemző munkám során részletesen vizsgáltam azt, hogy az üzemeltetők milyen számban és milyen területeket érintően tettek megelőzési vagy ellenintézkedéseket. A vizsgálat során kiemelt figyelemmel kísértem a biztonsági irányítási rendszerek módosítására irányuló intézkedéseket, valamint a rendszerek végrehajtásának erősítését célzó üzemeltetői kezdeményezéseket. Az intézkedések megfelelőségének értékelésekor vizsgáltam azt, hogy az adott intézkedés valóban a szervezeti-irányítási rendszer szintjén történő beavatkozásnak minősül, amely ezáltal képes biztosítani az adott esemény és a hasonló, akár más üzemrészekben bekövetkező események megelőzését is. Vizsgáltam ezen túlmenően, hogy az intézkedés felelőse, a megfelelő erőforrások hozzárendelése és az üzemi normarendszerben történő átvezetés megtörtént-e.

A következő ábra azt szemlélteti, hogy az események kapcsán az üzemeltetők milyen arányban tettek a biztonsági irányítási rendszer módosítására vonatkozó intézkedéseket.



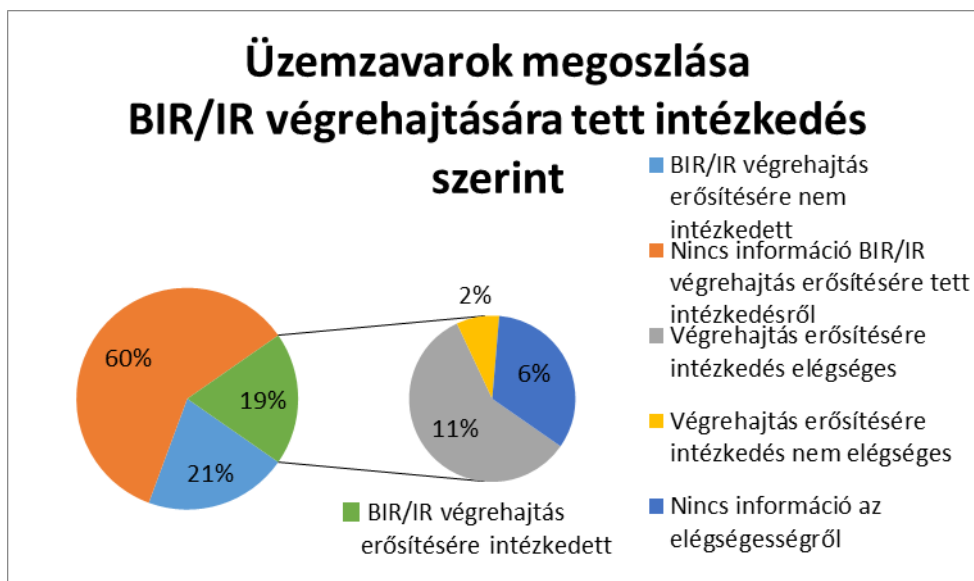
**10. ábra:** Üzemzavarok megoszlása az üzemeltetői BIR/IR módosítás szerint, készítette a szerző

Ahogy a 10. számú ábrából is látszik, az üzemeltetők a bekövetkezett üzemzavarok mindösszesen 25 százalékánál intézkedtek a biztonsági irányítási rendszer módosítására. Ezt összevetve a biztonsági irányítási rendszer nem megfelelő kialakításának a dolgozatomban a későbbiekben bemutatásra kerülő 43 százalékos arányával, bizonyítottan reális képet kapunk az üzemeltetői kivizsgálások legfőbb hiányosságáról, miszerint **sok esetben a közvetlen kiváltó ok vizsgálatán túl nem teszik meg a megfelelő intézkedéseket annak érdekében, hogy elkerüljék a hasonló események ismételt előfordulását.**

A biztonsági irányítási rendszer módosítására tett üzemeltetői intézkedések minőségének értékelése eredményeinek tükrében elmondható, hogy **amennyiben a kivizsgálás során egy üzemeltető olyan mélységeig jutott az alap okok feltárásában, hogy intézkedni tudott a rendszer elemeinek javítására, akkor az intézkedése már túlnyomórészt (76 százalékban) elégségesnek bizonyult.**

Hasonló, bár ettől kissé elmaradó arányt mutat a 11. számú ábra, amelyen a biztonsági irányítási rendszer végrehajtásával kapcsolatos hiányosságokra hozott, a végrehajtás erősítésére tett üzemeltetői intézkedések megfelelősége látható. Az üzemeltetők a bekövetkezett üzemzavarok mindösszesen 19 százalékánál intézkedtek a biztonsági irányítási rendszer végrehajtásának erősítésére. Az oktatással kapcsolatos intézkedések a legtöbb esetben megfelelőek voltak, mivel a munkavállalók széles köre számára kellően mély információkat biztosítottak az esemény kivizsgálása során levont tanulságokról és az érintett rendszerelemek végrehajtásáról. Ugyanakkor még az oktatási intézkedések között is előfordultak hiányosságok,

amelyek esetében az üzemeltető nem intézkedett valamennyi érintett rendszerelem végrehajtásának erősítésére. A megfelelő intézkedések kiterjedtek ezen túlmenően többek között a karbantartási rend erősítésére, a szervezeti struktúra átalakítására és új felelős vezetői beosztás létrehozására, rendszeres értesítési gyakorlatok bevezetésére. Sajnálatos módon azonban az üzemeltető az események túlnyomó többségében a meglévő rendszerlemek végrehajtásának erősítésére nem intézkedett.



11. ábra: Üzemzavarok megoszlása az üzemeltetői BIR/IR végrehajtás erősítésére tett intézkedés szerint, készítette a szerző

**Az üzemeltetők által megtett intézkedések megfelelősége értékelésének tapasztalatai alátámasztják a nem várt események tükrében végrehajtandó megelőzési és helyesbítő intézkedések azonosításával és bevezetésével kapcsolatos szakmai ajánlások kidolgozásának szükségességét.**

### 1.2.3 Az üzemeltetői tevékenység értékelése során levont saját következtetések

Az üzemeltetői kivizsgálási tevékenység elemzése során olyan jelentős hiányosságokat tártam fel, amelyek mielőbbi megszüntetése a súlyos balesetek hatékony megelőzésének alapvető feltétele. **A hiányosságok döntően az alábbi területek köré csoportosíthatóak:**

- **kivizsgálások lefolytatása jelentőségével kapcsolatos üzemeltetői tudatosság;**
- **információk és bizonyítékok gyűjtése, dokumentálása;**
- **ok-okozati összefüggések feltárására alkalmazható módszertani megközelítések ismerete;**
- **kivizsgálási mélység;**

- **megelőzési és helyesbítő intézkedések kiválasztása, bevezetése.**

Az elemző munkám során mind a kivizsgálások végrehajtottságának értékelése, mind az egyes rendszerelemek érintettségének vizsgálata, mind az ellenintézkedések megfelelőségének megítélése során számottevő arányban tapasztaltam az üzemeltetői kivizsgálási dokumentáció alapvető tartalmi hiányosságait, amelyek nagy mértékben megnehezítették egy-egy szakkérdés adott kivizsgálás vonatkozásában történő megítélését. **Az értékelés ezen tapasztalatai rámutattak a kivizsgálások tartalmi követelményei tekintetében jelenleg fennálló jogalkalmazási bizonytalanságra, amelyet a követelmények jogi szabályozásban történő meghatározásának hiánya indukál.**

**Összességében az azonosított jogalkalmazási és szakmai módszertani hiányosságok álláspontom szerint a következő megoldásokkal szüntethetőek meg.**

- **A kivizsgálási feladatok teljesítése előmozdítható a témában aktív tudatosságnövelési intézkedések (például szakmai napok szervezése, szakmai tájékoztató kiadása) végrehajtásával.**
- **A kivizsgálások tartalmát és a végrehajtása határidejét érintő jogalkalmazási bizonytalanság jelentősen csökkenthető a tartalmi követelményeket egyértelműen meghatározó jogi szabályozási környezet megalkotásával.**

**A kivizsgálási mélységet, az ok-okozati összefüggések feltárását és az ellenintézkedések bevezetését érintő hiányosságok eredményesen kezelhetőek egy szakmai módszertani útmutató kidolgozásával.**

### **1.3 Az események hatósági kivizsgálásának szabályozása, a végrehajtás tapasztalatai**

A súlyos balesetek elleni védekezéssel kapcsolatos jogszabályi rendelkezések az üzemeltetők túlmenően a hatóságok részére is meghatároznak feladatokat az üzemzavar kivizsgálásával kapcsolatban.

#### **1.3.1 A kivizsgálásokat érintő jogszabályi előírások rendszere**

A Seveso III. Irányelv 17. Cikke a súlyos balesetek bekövetkezését követően feladatként határozza meg a hatóságok számára a szükségesnek bizonyuló azonnali, középtávú és hosszú távú intézkedés megtételének biztosítását, a baleset műszaki, szervezeti és irányítási szempontjainak teljes elemzéséhez szükséges adatok összegyűjtését, a szükséges helyreállítási intézkedések üzemeltető általi megtételének biztosítását, továbbá előírja az ajánlások megtételének szükségességét a jövőbeni megelőző intézkedések vonatkozásában.



Az Irányelv rendelkezéseivel összhangban a Kat. 35. § (4) bekezdése felhatalmazza a hatóságot arra, hogy amennyiben az üzemeltető a súlyos balesettel vagy üzemzavarral összefüggésben a megelőző, elhárító, helyreállító intézkedésekre, valamint a súlyos baleset körülményeinek kivizsgálására vonatkozó kötelezettségének nem tesz eleget, akkor a hatóság azok megtételére kötelezze. A Kat. 35. § (5) bekezdés c) alpontja a hatósági jogérvényesítést tovább erősíti azáltal, hogy lehetővé teszi a katasztrófavédelmi bíróság jogintézményének alkalmazását a veszélyes tevékenységgel kapcsolatos súlyos balesettel, vagy üzemzavarral összefüggésben megelőző, elhárító és helyreállító intézkedésekre vonatkozó kötelezettség be nem tartása esetén.

A Kat. 36. §-a nevesíti a hatósági ellenőrzést, mint az üzemzavarok kivizsgálása eszközét. Az R. 14. § (3) bekezdése értelmében a hatóság az üzemzavar körülményeinek kivizsgálása érdekében a tudomásszerzést követően haladéktalanul, de legfeljebb 3 napon belül hatósági ellenőrzést tart. Ugyanezen § (4) és (5) bekezdései kimondják, hogy a hatóság a hatósági ellenőrzés során feltárt műszaki, vezetési és szervezeti hiányosságok megszüntetésére megfelelő határidő biztosításával kötelezi az üzemeltetőt, aki a megtett intézkedéseiről írásban tájékoztatja a hatóságot. Súlyos hiányosság feltárása esetén a hatóság kötelessége hat hónapon belül utólagos hatósági ellenőrzést tartani.

Amennyiben azt a bekövetkezett üzemzavar okai, körülményei, súlyossága indokolják, a hatóság központi szervét nemzetközi jelentési kötelezettség terheli. Súlyos balesetek esetében az R. 11. melléklete részletesen tartalmazza a nemzetközi jelentési kötelezettség fennállásának feltételeit, amelyek esetén a hatóság az üzemeltetői részletes jelentéshez további tartalmi követelményeket határozhat meg. A részletes jelentés további tartalmi követelményeit a hatóság központi szerve az Európai Bizottság vonatkozó előírásainak figyelembevételével határozza meg. A Bizottság a vonatkozó előírásait a Súlyos Balesetek Elektronikus Jelentési Rendszerén [25] keresztül közli a tagállamok illetékes hatóságaival.

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 hatóság 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 hatóság központi szerve alapvetően az üzemeltető által az R. 30. § (1)

bekezdésével összhangban az esemény bekövetkezését követő 24 órán belül megküldött írásos adatszolgáltatás, valamint a soron kívüli hatósági ellenőrzés megállapításai alapján teszi meg. A hatóság központi szerve az előzetes tájékoztatás tartalmát a Bizottság részére történő megküldés (a gyakorlatban az eMARS rendszerbe [25] történő adatfeltöltés) előtt egyeztetni az üzemeltetővel.

### 1.3.2 A hatályos belső szabályozó előírásai

Az R. 14. § (3) bekezdése szerinti soron kívüli hatósági ellenőrzések végrehajtására vonatkozó részletes előírásokat a *katasztrófavédelem központi, területi és helyi szervei hatósági és szakhatósági tevékenységének rendjéről szóló 9/2018. számú Főigazgatói intézkedés* [16] 4 D melléklete tartalmazza.

Az Intézkedésben foglaltakkal összhangban a soron kívüli hatósági ellenőrzést hivatali munkaidőben a hatósági osztály folytatja le. Hivatali munkaidőn túl megkezdett ellenőrzések esetén az arra kijelölt helyszíni kiadmányozásra feljogosított állomány hajtja végre az eljárási cselekményeket és haladéktalanul megküldi az elkészült dokumentumokat a hatósági osztály részére. Az ellenőrzést végezheti a hatósági osztály állományán kívül a Katasztrófavédelmi Mobil Labor állománya, az iparbiztonsági főfelügyelő és a felügyelő.

A soron kívüli ellenőrzések lefolytatásának célja az üzemzavarok kivizsgálása, különösen:

- a biztonságos üzemeltetés körülményei meglétének vizsgálata;
- az üzemeltető által az üzemzavar következményeinek korlátozása érdekében (mind a veszélyes üzem területén belül és kívül) tett intézkedések felmérése;
- az üzemeltetőnek a károsító hatások csökkentése érdekében megtett (biztonsági dokumentációban foglaltak szerinti) intézkedései megfelelőségének vizsgálata.

Nyilvánvalóan az esemény bekövetkezése után közvetlenül nem lehet mélyreható vizsgálatok nélkül a bekövetkezési okokra pontos választ adni. A helyszíni ellenőrzés tulajdonképpeni célja a tények megállapításán – a nyomok rögzítésén – túlmenően annak meghatározása, hogy a veszélyes üzem folytatólagos működése nem jelent-e elfogadhatatlan kockázatot, a biztonságos működésnek megvannak-e a feltételei. Súlyos hiányosságok esetében, a további balesetveszély elhárítása érdekében a hatóság a helyszínen a veszélyes üzemből végzett tevékenységet azonnali hatállyal felfüggesztheti, a veszélyes anyagokat

elszállíthatja, a veszélyes üzem területére történő belépést megtilthatja, a helyiségeket lezárhatja.

A helyszíni ellenőrzés során a hatósági vizsgálat többek között az alábbi információk összegyűjtésére terjed ki az esemény értékeléséhez szükséges mértékben:

- a) a kialakult tűznek, vagy robbanásnak a veszélyes anyaggal kapcsolatos érintettségére,
- b) a kikerült veszélyes, vagy radioaktív anyag mennyiségére és halmazállapotára,
- c) a kikerült veszélyes anyag tulajdonságára (például mérgező, rákkeltő, oxidáló, tűz- vagy környezetre veszélyes) és veszélyességi kategóriájára,
- d) amennyiben veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítményt le kellett állítani az esemény kapcsán, akkor a létesítmény megnevezésére, leállításának körülményeire,
- e) az esemény következményeinek és hatásainak (például személyi sérülés/halál, anyagi kár, környezetszennyezés, belső, vagy külső dominóhatás) becsült mértékére,
- f) az eseményben érintett veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítmény, üzemi technológia, vagy berendezés kialakítására, működésére, technológiai paramétereire (például hőmérséklet, nyomás) és karbantartottságára,
- g) az esemény feltételezett kiindulási helyzetére és az esemény kialakulásának folyamatára, az esemény kezelése során tett üzemeltetői intézkedésekre,
- h) az eseményt feltételezhetően előidéző okokra, az esemény kialakulását befolyásoló tényezőkre, az eseményben érintett veszélyes anyagok fizikai és kémiai jellemzőire,
- i) a normál üzemtől való eltérés, illetve esetlegesen az arra való visszaállítás tényére, a befolyásoló körülményekre,
- j) az esemény üzemeltetői kivizsgálásának tervezett/becsült befejezése/lezárása időpontjára,
- k) az üzemeltető további intézkedéseinek leírására az érintett berendezések, létesítmények vonatkozásában, illetve az érintett veszélyes anyagok kezelésével kapcsolatosan,
- l) a beavatkozó állomány/létesítményi tűzoltóság káresemény elhárításával kapcsolatosan végzett tevékenységére és annak tapasztalataira.

A hatóság feladata továbbá az esemény körülményeinek felderítésében segítséget nyújtó fényképek készítése, valamint a kivizsgálás során az üzem belső védelmi tervében/súlyos káresemény elhárítási tervében leírtak összevetése az esemény kezelésével kapcsolatosan

végrehajtott intézkedésekkel (erők, eszközök rendelkezésre állása; az érintett személyek, a beavatkozó állomány felkészültsége; az egyes védekezési mozzanatok időszükségletei). A hatóság szakembereinek az esemény kivizsgálása során tapasztalt, más hatóság hatáskörét érintő hiányosságokat a jegyzőkönyvben rögzítenie kell.

### **1.3.3 A hatósági kivizsgálások tapasztalatainak elemzése, értékelése**

Kutatásom során értékeltem a 2014-2016 időszakban hazánkban bekövetkezett üzemzavarokra vonatkozó soron kívüli hatósági ellenőrzések végrehajtását. Az értékelés alapját a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóságnál rendelkezésre álló hatósági ellenőrzési jegyzőkönyvek tartalmának elemzése képezte. Az ellenőrzések minőségének értékelését a vonatkozó belső szabályozóban részletezett feladatok teljesítésére és a szakmai szempontok érvényesülésére vonatkozóan végeztem el.

A vizsgálat során értékeltem azt, hogy a hatósági szakemberek milyen mértékben gyűjtöttek információkat az érintett veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítményről, berendezésről, technológiáról, különösen annak normál üzemmenet szerinti kialakítása és működése, az ettől való eltérés körülményei, valamint a karbantartottság és a műszaki állapot tekintetében. Itt a technológiai leírások, P&ID-k, blokk diagramok, változtatások kezeléséhez kapcsolódó feljegyzések, karbantartási utasítások, munkalapok és a műszaki állapot nyomon követés dokumentumainak értékelése, rögzítése megtörténtét vizsgáltam. Vizsgáltam továbbá, hogy a hatósági szakemberek milyen mértékben dokumentálták az esemény feltételezett kiindulási helyzetét és a kialakulás folyamatát, valamint a megtett üzemeltetői intézkedéseket. Figyelemmel voltam a helyszínen fényképes dokumentálása, a tanúmeghallgatások lefolytatása és a kialakulás körülményeit alátámasztó műszaki-technológiai információk szöveges leíró rögzítése minőségére egyaránt. Szempont volt emellett a kikerült veszélyes anyag minőségének és mennyiségének, fizikai és kémiai jellemzőinek, valamint az emberi egészségben, anyagi javakban és a természeti értékekben okozott kár mértékének dokumentálása. A gyakorlatban ehhez kapcsolódóan a biztonsági adatlapok, a jelen lévő veszélyes anyagok nyilvántartásának, a folyamatirányító rendszer által naplózott adatoknak a hatóság általi vizsgálatát értékeltem, valamint figyelemmel voltam az üzemben belül és azon kívül bekövetkezett károk üzemeltető által becsült mértékének rögzítésére is. Részletesen elemeztem azt, hogy a hatóság milyen mélységben tárta fel az eseményt előidéző okok körét, és hogy mennyire részletesen rögzítette az üzemeltetői személyzet, a létesítményi és a hivatásos tűzoltó erők beavatkozási tapasztalatait. Vizsgáltam a bizonyító erejű dokumentumok (például technológiai leírások,

munkautasítások, műszaknaplók, folyamatirányító rendszer naplófájl, fényképfelvételek, biztonsági adatlapok) hatóság általi rögzítésének módját, mivel ezen tevékenység döntően megalapozza a későbbi hatósági eljárások eredményességét.

**Az értékelés eredményeként megállapítottam, hogy az egyes hatósági ellenőrzési feladatok végrehajtása az alábbiakban felsorolt részterületek vonatkozásában további fejlődési lehetőséget hordoz magában.**

	<b>Tartalmi elem megnevezése</b>	<b>Megfelelő teljesítés aránya</b>
1.	Az eseményben érintett veszélyes létesítmény, üzemi technológia vagy berendezés kialakítása, működése, technológiai paraméterei és karbantartottsága	73 %
2.	Az esemény feltételezett kiindulási helyzete és az esemény kialakulásának folyamata, az esemény kezelése során tett üzemeltetői intézkedések	73 %
3.	A kikerült veszélyes anyag mennyisége és halmazállapota	66 %
4.	A kikerült veszélyes anyag tulajdonsága (például mérgező, rákkeltő, oxidáló, tűz- vagy környezetre veszélyes) és veszélyességi kategóriája	75 %
5.	Az eseményt feltételezhetően előidéző okok, az esemény kialakulását befolyásoló tényezők, az eseményben érintett veszélyes anyagok fizikai és kémiai jellemzői	67 %
6.	Az üzemeltető további intézkedései az érintett berendezések, létesítmények vonatkozásában, illetve az érintett veszélyes anyagok kezelésével kapcsolatosan	71 %
7.	A beavatkozó állomány/létesítményi tűzoltóság káresemény elhárításával kapcsolatosan végzett tevékenysége és annak tapasztalatai	69 %

8.	Az üzem belső védelmi tervében/súlyos káresemény elhárítási tervében leírtak összevetése az esemény kezelésével kapcsolatosan végrehajtott intézkedésekkel	19 %
9.	Az emberi életben és anyagi javakban, illetve a természeti elemekben okozott sérülés, kár becsült mértéke	74 %
10.	Az esemény üzemeltetői kivizsgálása tervezett befejezése időpontja	13 %
11.	A körülményekről fényképek készítése	65 %

3. táblázat: A hatósági ellenőrzési feladatok teljesítése értékelésének eredményei, készítette szerző

### 1.3.4 A hatósági tevékenység értékelése során levont saját következtetések

A hatósági tevékenység értékelése során saját következtetéseimet a következőkben foglalom össze.

**A hatóságok számára gyakran nehézséget okoz az üzemzavar során a környezetbe kikerült veszélyes anyag mennyiségének meghatározása.** Ez különösen jellemző gáz fázisba kikerült veszélyes anyagok esetében, illetve ha az anyag folyadék fázisban közvetlenül a talajra vagy például a tartály nedvszívó tulajdonságú szigetelésére kerül és ott egy része azonnal felszívódik, vagy nyílt csatornarendszerbe, élővízbe kerülés következtében felhígul. Szerencsés esetben a kikerült anyagmennyiség számítható az üzemi folyamatirányító rendszer által rögzített adatok (például szint-, anyagáram, anyagmennyiség mérési információk) felhasználásával, azonban a soron kívüli hatósági ellenőrzés időpontjáig (a gyakorlatban az esemény üzemeltető általi bejelentését követően haladéktalanul lefolytatásra kerül) ezek a számítások a legtöbb esetben nem elvégezhetőek. Az információk hiánya esetén átmeneti megoldást jelenthet a potenciálisan érintett anyagmennyiség meghatározása és jegyzőkönyvben történő rögzítése az ellenőrzés során, amelyhez a nemzetközi jelentésköteles eseményekre tekintettel az európai uniós iránymutatásokkal [22] összhangban álló további szakmai iránymutatások kidolgozása indokolt.

A soron kívüli ellenőrzések végrehajtásakor a legtöbb esetben kizárólag a csúcsesemény bekövetkezése bizonyos körülményeinek és egyes következményeinek dokumentálására, a kialakulást előidéző közvetlen kiváltó okok részleges feltárására van lehetőség. A bekövetkezés műszaki, szervezeti, irányítási rendszerbeli körülményeinek, alap okainak azonosítása

időigényes feladat, amely a részletes üzemeltetői kivizsgálás keretében hajtható végre. A hatóságok feladata az ellenőrzés során a további kivizsgálást megalapozó rendelkezésre álló bizonyítékok dokumentálása, további bizonyítékok felkutatása és rögzítése, valamint az üzemeltető által a bizonyítékok gyűjtésére, dokumentálására, tárolására, értékelésére alkalmazott eljárások megfelelőségének ellenőrzése. A kivizsgálások egy részében a hatóság a bizonyítékok dokumentálására nem fordított elegendő figyelmet (például nem készített fényképfelvételeket, nem dokumentálta kellő részletességgel az érintett műszaki/adminisztratív rendszerek állapotát), így a későbbi üzemeltető általi kivizsgálást az azt érdeemben megalapozó információk hiánya miatt hatékonyan nem segítette elő. Nagy számban előforduló példája ennek az, amikor a hatóság nem vizsgálta az érintett rendszerem műszaki állapota üzemeltető általi nyomon követésének és karbantartottságának módját és mértékét. Ennek következtében a kapcsolódó biztonsági irányítási rendszerbeli alap okok köre is kevesebb figyelmet kapott az üzemeltető által megküldött részletes kivizsgálási jelentés hatósági ellenőrzése során. **Az ellenőrzési tapasztalatok értékelése eredményeként megállapítottam, hogy a bizonyítékok gyűjtésével, dokumentálásával, tárolásával és értékelésével kapcsolatosan alkalmazott módszerek további fejlesztése indokolt.**

Ezen túlmenően kiemelt jelentőséggel bír a műszaki állapot nyomon követési és a karbantartási rendszerek, mint kulcsfontosságú rendszerlemek kialakításával és működtetésével kapcsolatos tudatosság növelése. **A kivizsgálások mélysége tekintetében hatósági oldalról is indokolt a további tudatosságnövelés és a kiváltó, valamint az alap okok közötti különbségtétel a vonatkozó definíciók meghatározásával.**

Az események emberi egészségre gyakorolt károsító hatásait (elhalálozás, sérülés mértéke) a hatóságok a legtöbb esetben megfelelően dokumentálták, azonban **a természeti károkozás mértéke és az anyagi károk felmérése további fejlődési lehetőséget hordoz magában. Előbbi esetben a környezetvédelmi hatóság társhatóságokkal közös ellenőrzés keretében történő bevonása, utóbbi esetben a károk felmérésére alkalmazható módszertani ajánlások megtétele és a kapcsolódó tudatosságnövelés elengedhetetlen.**

**Az üzemeltető által megtett azonnali védekezési és kárcsökkentő intézkedések összevetése a védelmi tervben foglaltakkal nehézségekbe ütközött olyan esetekben, amikor a soron kívüli ellenőrzést hivatali munkaidőn kívül, a biztonsági dokumentáció tartalmát mélységében nem ismerő, például a Katasztrófavédelmi Mobil Labor állományával kellett végrehajtani. Ilyen esetekben megoldást jelenthet kizárólag az üzemeltető által megtett**

intézkedéseket rögzíteni a jegyzőkönyvben, beleértve a végrehajtó személy nevét és beosztását, a felhasznált szaktechnikai eszközöket és egyéni védőeszközöket, valamint a beavatkozás mozzanatainak időszükségletét. **A védelmi tervvel történő összevetést a későbbiekben a hatósági osztály állomány végre tudja hajtani az üzemzavar bekövetkezése körülményeinek hatósági vizsgálata során.**

**Az ellenőrzések túlnyomó többségében elmaradt az üzemeltető nyilatkoztatása a kivizsgálás tervezett lezárásának időpontjáról.** Véleményem szerint ez részben a kivizsgálások eredményes lefolytatása időszükséglete ismeretének hiányára vezethető vissza. **A hatósági állomány részére is indokoltnak tartom a további tudatosságnövelést az 1.3. fejezetben a kivizsgálás határidejére vonatkozóan tett megállapításokra tekintettel, és az üzemeltetői kivizsgálásoknak az esemény bekövetkezésétől számított 2 hónapon, de maximum 1 éven belüli lezárásának hatóság általi szorgalmazását az ellenőrzés során.**

**Összességében a hatósági ellenőrzések tapasztalatainak értékelése számos olyan szakkérdésre rámutatott, amelyekkel kapcsolatosan további szakmai iránymutatások kidolgozása indokolt. A fontosabbak az alábbi területek köré csoportosíthatóak:**

- **bizonyítékok és a kivizsgálást megalapozó információk gyűjtése, dokumentálása;**
- **következmények és hatások felmérése, dokumentálása;**
- **ok-okozati összefüggések feltárása.**

**Saját vizsgálati eredményeim tehát tényszerűen igazolták, hogy az előzőekben kiemelt vizsgálati területek, szakmai módszertani hiányosságok kezelése eredményesen megvalósítható egy az üzemzavarok kivizsgálását szabályozó módszertani útmutató kiadásával, amely az üzemeltetők és a hatóságok által egyaránt alkalmazható ajánlásokat tartalmazhat.**

**A vonatkozó jogi szabályozási előírások további fejlesztése, különös tekintettel a kivizsgálások tartalmi elemeinek részletezése és a kivizsgálás lezárása legkésőbbi határidejének meghatározása, hatékonyabbá teheti az üzemeltetői kivizsgálások előmozdítására irányuló hatósági tevékenységet.**

A kidolgozásra kerülő jogi szabályozási és szakmai módszertani fejlesztésekkel kapcsolatosan **a hatósági állomány részére aktív tudatosságnövelő intézkedések végrehajtását tartom indokoltnak.**



## 1.4 Részkövetkeztetések – 1. fejezet

1. Kutatásom kezdetén **áttekintettem a Seveso III. Irányelv és a hazai jogi szabályozás üzemzavarok kivizsgálására vonatkozó előírásait.** A joganyagok vizsgálata eredményeként megállapítottam, hogy a hazai jogi szabályozás az európai uniós előírásoknál szigorúbban szabályozza a hatóság részére bejelentendő és kivizsgálendő események körét.
2. A jogalkalmazási gyakorlat eredményessége vizsgálata érdekében **részletekbe menően megvizsgáltam, elemeztem és értékeltem a rendelkezésre álló üzemeltetői és hatósági jogalkalmazási tapasztalatokat.**

Az üzemeltetői kivizsgálások elemzése során **arra a megállapításra jutottam, hogy** a bekövetkezett nem várt események kivizsgálása során **az üzemeltetők nem az alap okokig visszamenően tárják fel a bekövetkezett események hátterét,** valamint nem azonosítják az esemény bekövetkezéséhez hozzájáruló, az üzemeltető biztonsági kultúrájában és a szervezeti-irányítási rendszerében fennálló háttértényezőket teljes körét. **A kivizsgálások mélysége tekintetében indokolt a további tudatoságnövelés és a kiváltó, valamint az alap okok közötti különbségtétel a vonatkozó definíciók meghatározásával.**

A hatósági ellenőrzések elemzése során megállapítottam, hogy a hatóságok számára gyakran nehézséget okozott az üzemzavar során a környezetbe kikerült veszélyes anyag mennyiségének meghatározása, amely többek között az esemény minősítésére is döntő befolyást gyakorol. Ezen túlmenően a hatóság a kivizsgálások jelentős részében a bizonyítékok szisztematikus dokumentálásával a későbbi üzemeltető általi kivizsgálást, az azt érdemben megalapozó információk rögzítésével hatékonyabban képes felügyelni. A kivizsgálások mélysége tekintetében hatósági oldalról is indokolt a további tudatoságnövelés és a kiváltó, valamint az alap okok közötti különbségtétel a vonatkozó definíciók meghatározásával.

3. Az elemzés tapasztalatai mind az üzemeltetői mind a hatósági oldalon rámutattak továbbá a kivizsgálások tartalmi követelményei tekintetében fennálló jogalkalmazási bizonytalanságra, amely a vonatkozó követelmények jogi szabályozásban történő meghatározásának hiányára vezethető vissza.

**Megállapítottam, hogy jogszabályi szinten szükséges a kivizsgálási tevékenység definiálása, valamint az üzemeltetői kivizsgálás eredményeit bemutató jelentések főbb tartalmi elemeinek meghatározása.**

**4. Az elemzés során az üzemeltetői kivizsgálási gyakorlat további fejlesztést igénylő kiemelt területeiként a következőket azonosítottam:**

- a kivizsgálások lefolytatása jelentőségével kapcsolatos üzemeltetői tudatosság;
- az információk és bizonyítékok gyűjtése, dokumentálása;
- az ok-okozati összefüggések feltárására alkalmazható módszertani megközelítések ismerete;
- a kivizsgálási mélység;
- a megelőzési és helyesbítő intézkedések kiválasztása, bevezetése.

**5. A hatósági kivizsgáláshoz kapcsolódó feladatok értékelése során további módszertani fejlesztést igénylő kiemelt területekként a következőket azonosítottam:**

- bizonyítékok és a kivizsgálást megalapozó információk gyűjtése, dokumentálása;
- következmények és hatások felmérése, dokumentálása;
- ok-okozati összefüggések feltárása.

**6. Arra a saját következtetésre jutottam, hogy az azonosított jogalkalmazási bizonytalanság és a feltárt szakmai módszertani hiányosságok a következő megoldásokkal szüntethetőek meg:**

- A kivizsgálási feladatok teljesítése előmozdítható a témában aktív tudatosságnövelési intézkedések (például szakmai napok szervezése, szakmai tájékoztató kiadása) végrehajtásával.
- A kivizsgálások tartalmát és a végrehajtása határidejét érintő jogalkalmazási bizonytalanság jelentősen csökkenthető a tartalmi követelményeket egyértelműen meghatározó jogi szabályozási környezet megalkotásával.

- A kivizsgálási mélységet, az ok-okozati összefüggések feltárását és az ellenintézkedések bevezetését érintő hiányosságok eredményesen kezelhetőek egy szakmai módszertani útmutató kidolgozásával.

## **2. AZ ÜZEMZAVAROK KIVIZSGÁLÁSA JOGI SZABÁLYOZÁSI ÉS MÓDSZERTANI ESZKÖZRENDSZERÉNEK FEJLESZTÉSE**

Dolgozatom második fejezetében a nemzetközi szakmai gyakorlatban elismert és alkalmazott módszertani megközelítések összehasonlító kritikai elemzésével és kulcselemeinek szintézisével konkrét javaslatokat fogalmazok meg a hazai kivizsgálási gyakorlat további fejlesztésére. Módszertani javaslataimat és azok alkalmazási lehetőségeit a közelmúltból vett gyakorlati példákkal szemléltetve egy szakmai útmutató tervezetben foglalom össze.

Ezen túlmenően javaslatot teszek a jelenlegi jogi szabályozási eszközrendszer további fejlesztésére, elsősorban a kivizsgálások mélységét, lezárásának határidejét és a kivizsgálásról készült dokumentációk tartalmi elemeit érintő jelenleg fennálló jogalkalmazási bizonytalanság megszüntetése érdekében. Jogszabályi definíció javaslat megalkotásával egységes rendszerbe foglalom a kivizsgálási tevékenységet.

### **2.1 Szakmai módszertani ajánlások kidolgozása**

Mind az üzemeltetőnek, mind a hatóságnak kötelezettsége, hogy a bekövetkezett üzemzavar, baleset okait, körülményeit kivizsgálja, és meghozza a megfelelő intézkedéseket annak érdekében, hogy a hasonló események a jövőben ne következhessek be az üzem működése során. Az üzemzavarok üzemeltetői és hatósági kivizsgálása értékelése során számos további fejlesztést igénylő területet azonosítottam, többek között a bizonyítékok és információk gyűjtése, az ok-okozati összefüggések feltárása, valamint a megelőzési és helyesbítő intézkedések bevezetése témakörökben. Dolgozatom jelen fejezete megírásának célja a válaszadás az üzemzavarok kivizsgálása során felmerült kihívásokra olyan építő jellegű ajánlások megfogalmazásán keresztül, amelyekkel az eljárások hatékonysága és eredményessége növelhető a nem várt események ismételt bekövetkezésének megelőzése és az üzemi biztonsági szint további növelése érdekében.

Üzemzavar bekövetkezése esetén az első, azonnali vizsgálat a soron kívüli hatósági ellenőrzés keretében alapvetően a hatóság érdekkörében történik, amely a tények és azonnal levonható következtetések, információk összegyűjtésére, az elsődleges okok feltárására, a

további biztonságos működésének megállapítására koncentrálnak az eseményt követően. Ezen vizsgálatokat a hatóságok minden esetben végrehajtják.

A baleset bekövetkezése mélyreható okainak feltárására további elemzésekre és vizsgálatokra van szükség, melynek elvégzése – néhány kiemelt jelentőségű vagy súlyosságú esemény kivételével – az üzemeltető feladata. A hatósági gyakorlatban az előbbi vizsgálat szerepel hangsúlyosan, a részletes kivizsgálás végrehajtása, eredményeinek nyomon követése annak magasabb anyagi, technikai és módszertani követelményeire és általában a katasztrófavédelmi hatóság túlterheltségére tekintettel – fontossága ellenére – jelenleg nem minden esetben biztosított.

Ha az üzemeltető és a hatóság nem végzi el a balesetek részletes kivizsgálását, vagy az üzemeltető nem kommunikálja nyíltan a feltárt okok és összefüggések tapasztalatait, az egyik legfontosabb elem, a tanulságok, következtetések levonása, és a későbbi balesetek megelőzéséhez szükséges ajánlások megfogalmazása maradhat el.

Ha a vizsgálati információk nem állnak megfelelő mennyiségben és részletességgel rendelkezésre, a vizsgálatokat nem megfelelő mélységben végzik el, az eredményekkel kapcsolatosan több, az alábbiakban felsorolt hiányosság is felmerülhet:

- nem azonosíthatók a vizsgált szervezeten belül, illetve azon kívül a nem várt esemény bekövetkezéséhez hozzájáruló tényezők;
- az üzemzavar bekövetkezésével kapcsolatban felmerülő „mi”, „miért” és „hogyan” kérdésekre nem kapunk választ;
- a vizsgálat eredménye maximum a végrehajtás szintjén dolgozó munkavállalók igazságtalan felelősségre vonását eredményezi;
- a helyesbítő intézkedések felületesek, a tüneteket kezelik, nem eredményezik a biztonsági rendszerek fejlesztését, a biztonsági szint növelését;
- nem kerülnek azonosításra szervezeten belüli irányítási és kommunikációs problémák.

Mindezen sajátosságok és az üzemeltetői és hatósági kivizsgálások értékeléséből levont, az 1.2. és 1.3. fejezetekben bemutatott következtetések, valamint jogalkalmazási tapasztalatok az üzemzavarok kivizsgálása módszertanának további fejlesztését indokolják, rámutattak a kivizsgálások végrehajtása során alkalmazható módszertani ajánlások megtételének, a vonatkozó legjobb gyakorlatok összegyűjtésének és azoknak az üzemeltetőkkel valamint a

hatóságokkal történő megosztásának, valamint a tudatosságnövelésnek a szükségességére. A következőkben a kivizsgálás főbb lépéseire kapcsolódóan ismertetem a kutatásom során azonosított és kidolgozott azon legjobb gyakorlatokat, módszertani ajánlásokat, amelyek hatékonyan képesek hozzájárulni a jelenlegi hazai üzemeltetői és hatósági kivizsgálási gyakorlat eredményességének növeléséhez.

### **2.1.1 Bizonyítékok gyűjtése, dokumentálása, tárolása, értékelése**

A jogalkalmazási tapasztalatok értékelése során arra a következtetésre jutottam, hogy mind az üzemeltetők, mind a hatóságok számára kihívást jelent a részletes kivizsgálást megalapozó bizonyítékok felkutatása és rögzítése, dokumentálása, tárolása, szisztematikus értékelése és a vonatkozó eljárások megfelelő kialakítása. A kivizsgálást megalapozó objektív bizonyítékok hiánya mindkét érintett fél részéről könnyedén feltételezéseken alapuló, rövidre zárt, nem teljeskörű kivizsgálásokhoz vezethet, amelyek végső soron nem képesek biztosítani az események ismételt bekövetkezésének megelőzését.

A bizonyítékok felkutatásával és rögzítésével kapcsolatos tudatosság növelése azért is döntő jelentőségű, mivel ezen folyamatok végrehajtására az esemény bekövetkezését követően kizárólag viszonylag rövid időn belül van lehetőség. Ez részben annak köszönhető, hogy az üzemeltető a jövedelmezőség 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 helyszín megváltoztatásával, egyes bizonyítékok módosításával vagy rendelkezésre állásának megszüntetésével jár, így az üzemeltetőnek az első beavatkozó és helyszínelői tevékenységet végző személyektől az információk összegyűjtését még távozásuk előtt végre kell hajtania.

A kivizsgálások fontos bemeneti információi lehetnek a tűzvizsgálati eljárás megállapításai. A tűzvizsgálati eljárás kiterjed a tűz keletkezése, terjedése körülményeinek; a tűz keletkezése helyének, idejének; a tűz keletkezése ok-okozati összefüggéseinek; továbbá a tűzesettel kapcsolatos személyi felelősségek vizsgálatára. A tűzoltóságok minden tudomásukra jutott tűzesettel kapcsolatban adatgyűjtésre és adatszolgáltatásra kötelezettek. A tűzvizsgálat célja olyan tűzmelegelőzési, tűzoltási beavatkozási tapasztalatok megszerzése, következtetések levonása, amelyek alkalmasak a tűzmelegelőzési ismeretek bővítésére, a mentési beavatkozási feltételek javítására, és hozzájárulnak a jogkövető magatartáshoz. [55] Ezért a tűzeseti helyszíni

szemlét végző szakembereknek nagy tapasztalati és szakmai tudással, valamint megfelelő technikai eszközökkel kell rendelkezniük ahhoz, hogy a tüzeset helyszínén minden érdemi bizonyítékot a tűzvizsgálat hasznos részévé tehessenek. [46] [56]

A tűzvizsgálati jelentés értékes bemeneti információja lehet az üzemeltetői kivizsgálásnak, mivel rövid, tömör formában tartalmazza a tűz keletkezésének ok-okozati összefüggéseit és a tűz terjedésére vonatkozó megállapításokat.

Amennyiben tűzvizsgálati eljárás nem kerül lefolytatásra, úgy az üzemeltetőnek az esemény elhárítását (tűzoltást vagy műszaki kárelhárítást) követően közvetlenül érdemes a beavatkozó hivatásos erőktől információkat szereznie:

- a helyszínre érkezés során tapasztalt állapotról (távolsági felderítés eredményei),
- 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 (milyen oltóanyagok felhasználásával és milyen eszközökkel, módszerekkel avatkoztak be),
- a helyszínen a tűzoltás/kárelhárítás 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 elszállítást 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 hazai kivizsgálások tapasztalatai és a témában kiadott nemzetközileg elismert szakirodalmi források ajánlásai [57] [17] feldolgozásával **fontosnak tartottam összegyűjteni**

**a lehetséges információforrások és objektív bizonyítékok körét**, amelyek értékelése hatékonyan előmozdíthatja az üzemzavarok kivizsgálását. A lehetséges információforrások számbavétele segíti a felkészülést, hatékonyan képes csökkenteni az információgyűjtési tevékenység időigényét. Az azonosított lehetséges információforrások típusai a következők:

***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, diagramok, 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.

**A lehetséges információforrások feltárását követően elsődleges feladatommak tekintettem a bizonyítékok és információk gyűjtésével, rögzítésével, dokumentálásával kapcsolatos ajánlások megfogalmazását** mind a fizikai bizonyítékok, mind a tanúmeghallgatások tekintetében. A két terület vonatkozásában a hazai kivizsgálási tapasztalatok, üzemeltetői konzultációk tanulságai és nemzetközileg elismert szakirodalmi források [17] [57] [58] feldolgozása során meghatároztam azon szakmai ajánlások körét, amelyeknek a hazai üzemeltetők és hatóságok széles köre részére történő átadásával véleményem szerint a kivizsgálásokat megalapozó információgyűjtési tevékenység hatékonysága jelentősen növelhető.

#### ***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.
- 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 kis méretű 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. Ezt a későbbiekben követhetik hosszabb meghallgatások, amelyek nagy mértékben elősegíthetik az ok-okozati összefüggések feltárását.
- 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?” „Mit javasolna a hasonló események jövőbeli ismételt bekövetkezésének megelőzése érdekében?”
- 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.
- 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 tehetőek fel.

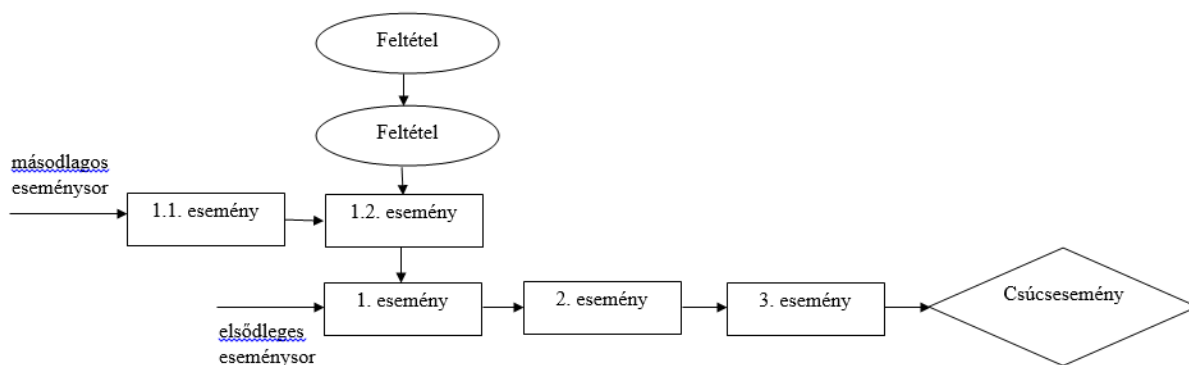
### **2.1.2 A nemzetközi gyakorlatban alkalmazott módszerek összehasonlító kritikai elemzése**

**A módszertani ajánlások kidolgozását megelőzően elvégeztem a jelenleg a nemzetközi gyakorlatban alkalmazott és elismert kivizsgálási megközelítések áttekintését, összehasonlító értékelését.** A következőkben átfogóan bemutatom az általam megvizsgált, nemzetközileg elismert és alkalmazott módszertani megközelítéseket.

#### ***Események és okozati tényezők elemzése (Event and Causal Factors Analysis - ECFA)***

A módszer [59] alkalmazásával a kivizsgálás kezdetétől fogva rendszerezhetőek a rendelkezésre álló bizonyítékok, a baleseti eseménysor egyes eseményei időrendi sorrendben specifikálhatóak. A módszer egy jól áttekinthető, a kivizsgálás során folyamatosan bővülő diagram alkalmazásával megjeleníti és elkülöníti az egyes eseményeket, a hozzájuk rendelt kiváltó okokat, háttértényezőket. A súlyos balesetekre, mint számos biztonsági hiányosság és eltérés egyidejű fennállása eredményére tekint, ennek megfelelően lehetővé teszi egymástól időben és térben távol álló eseménysorok összekapcsolását és a többtényezős okozati összefüggések feltárását.

A módszer gyakorlati alkalmazásának elsődleges előnye a rendelkezésre álló bizonyítékok rendszerezésében, a kivizsgálás menetének vezetésében, az események és okaik egyértelmű elkülönítésében és szisztematikus rögzítésében rejlik. Az elkészült diagram nagy mértékben segíti a kivizsgálási jelentés tartalmának áttekintését. Az elemzés eredményeit a módszer az alábbi felépítés szerint jeleníti meg.



12. ábra: Az ECFA munkalapja, készítette a szerző, forrás [59]

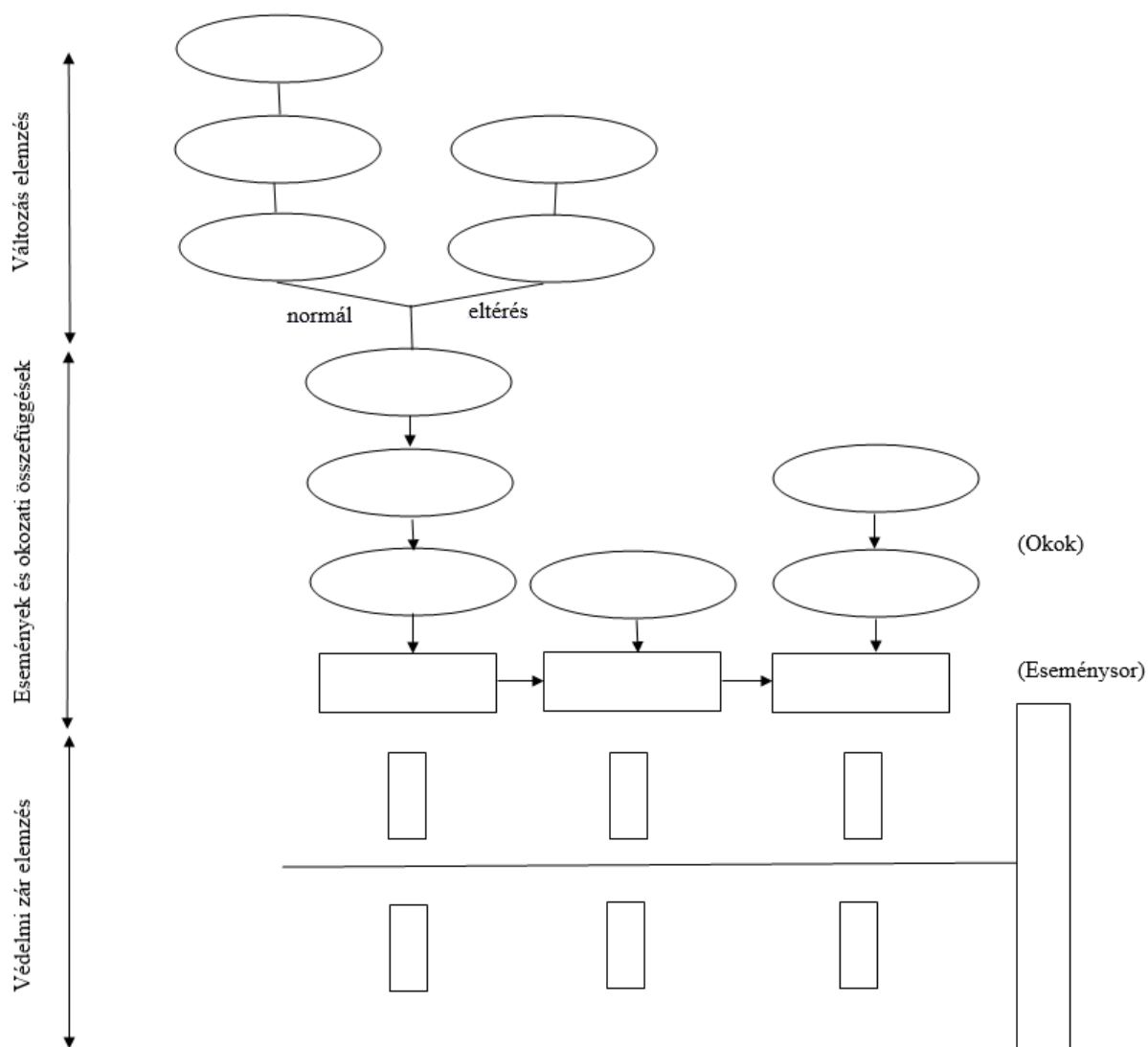
### *Ember, technológia és szervezet elemzés (Man, Technology and Organization Analysis – MTO)*

A módszer [60] szerint egy baleseti esemény kivizsgálása során az emberi, műszaki és szervezeti tényezőknek azonos figyelmet kell kapniuk. Ennek megfelelően lehetővé teszi az eseménylánc elemeinek időrendben történő rögzítését, az egyes eseményekhez a kiváltó okok és mögöttes tényezők társítását, ugyanakkor hangsúlyt fektet a normál üzemenntől való eltérések és változtatások, valamint azok hatásainak és a meglévő vagy hiányzó fizikai vagy adminisztratív védelmi zárok elemzésére is. A módszer alkalmazása során első lépésként az eseményláncot kell megalkotni és ábrázolni a diagram vízszintes tengelyén kronológiai sorrendben. Ezután az egyes eseményeket előidéző műszaki és emberi tényezőket (feltételeket, körülményeket, állapotokat) kell azonosítani és az egyes események felett a függőleges tengely mentén ábrázolni. A módszertan részét képezi a lehetséges főbb hiba okok felsorolása, többek között a munkaszervezés, a változtatások kezelése, a kommunikáció, a munkautasítások, a képzés és kompetenciák, valamint a munkakörnyezet témakörökben. E folyamat során az elemzést végzőknek külön figyelemmel kell lennie a változtatások elemzésére. Végül a meglévő és a lehetséges védelmi zárok számbavételét kell elvégezni, elemezni azok működésének valós vagy feltételezhető hatékonyságát az esemény bekövetkezése során.

Az elemzés arra a két fő kérdésre ad választ, hogy hogyan lehetett volna a bekövetkezés megelőzhető, és mit (milyen változtatásokat) tett az érintett szervezet az elmúlt időszakban, ami az esemény bekövetkezéséhez vezetett. Az elemzés eredményeit a módszer az alábbi felépítés szerint jeleníti meg.

A módszer előnye abban rejlik, hogy az események kialakulása folyamatának feltárásán túlmenően részletesen foglalkozik az azokat előidéző műszaki, szervezeti, irányítási tényezők vizsgálatával, az ok-okozati összefüggések azonosításán, a védelmi zár és változás elemzésen

keresztül szisztematikus formában biztosítja a megelőzési és ellenintézkedések meghatározásához szükséges információk széles körét.



13. ábra: Az MTO elemzés munkalapja, készítette a szerző, forrás [60]

### **Védelmi zár elemzés (Barrier Analysis - BA)**

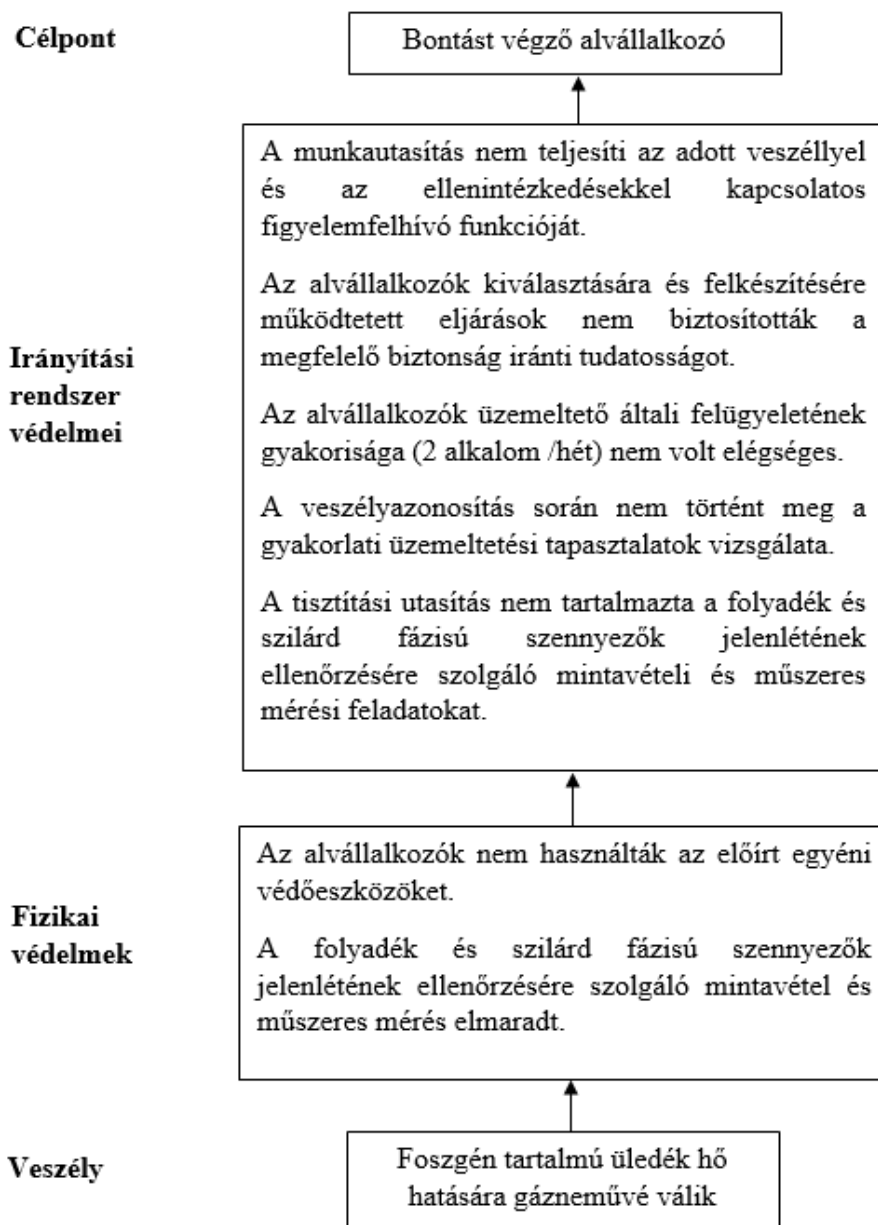
A védelmi zár elemzés megközelítése [19] azon a feltételezésen alapul, hogy minden baleset a veszélyek és a potenciális veszélyeztetettek kedvezőtlen érintkezésével van összefüggésben, amelyet a védelmek hiánya vagy nem megfelelő működése tesz lehetővé. Az elemzési módszer szerint veszélynek tekintendő minden olyan energiaáram, amely baleset vagy egyéb károsító hatás bekövetkezéséhez vezethet. Veszélyeztetett lehet minden olyan személy vagy tárgy, aki vagy amely a veszély által sérülést szenvedhet. A védelmi záruk mindazon fizikai (például egyéni védőeszközök, riasztások, automatizált lefűvató, leállító, elzáró, reteszrendszerek, kerítések, falazatok, szigetelés, földelés) vagy adminisztratív lehetőségek

(veszélyelemzés, képezések, kompetenciák, felügyelet, képzés, munkatervezés, munkavégzési eljárások), amelyekkel a veszélynek a veszélyeztetett elemeken történő realizálódása (a károkozás) megelőzhető, csökkenthető vagy megakadályozható. Az elemzés elsődleges célja annak megállapítása, hogy a jelen lévő védelmek milyen hatékonysággal működtek az esemény bekövetkezésekor, voltak-e olyan védelmek, amelyek jelen voltak, de nem kerültek használatra, valamint mely védelmekre lett volna szükség, amelyek nem voltak jelen. A módszer szerinti elemzési struktúrát egy gyakorlati példa bemutatásán keresztül szemléltetem:

Veszély: Az elbontandó csővezeték belső falán kirakódott foszgén tartalmú üledék hő (lángvágás) hatására gázneművé vált.		Célpont: Bontást végző alvállalkozók	
Milyen védelmi záruk voltak jelen?	Hogyan teljesítette funkcionálisát az esemény során?	Miért nem működött a védelmi zár?	Hogyan érintette az eseményt?
Munkautasítás	A tevékenység megkezdését megelőzően kidolgozásra került, azonban nem vonatkozott a tárgyi veszélyre.	A veszélyazonosítás nem volt megfelelő.	A munkavállalók adott veszély bekövetkezésével szembeni biztonsága nem növekedett a munkautasítás kidolgozása eredményeként.
Egyéni védőeszközök	Nem használták az alvállalkozók.	Munkautasítás előírta részükre, azonban alacsony biztonság iránti tudatosságuk miatt nem viselték azokat.	Az egyéni védőeszközök alkalmazásának elmulasztása lehetővé tette a közvetlen expozíciót.
Alvállalkozók üzemeltető általi felügyelete	Az üzemeltető nem hajtotta végre az esemény napján.	A belső szabályozó heti 2 db szűrőpróbaszerű ellenőrzést írt elő.	Az üzemeltető általi felügyelet nem tárta fel az egyéni védőeszközök viselésének elmulasztását.
Veszélyazonosítás	Az alvállalkozó végrehajtotta.	Az üzemeltető által átadott műszaki tervdokumentáció alapján készült, nem vette figyelembe az üzemeltetési tapasztalatokat. Az alvállalkozó nem konzultált az érintett üzemeltető személyzettel.	A veszéllyel kapcsolatos figyelemfelhívás és ellenintézkedések nem szerepeltek a munkautasításban.
Berendezés munkavégzés előtti tisztítása	Az üzemeltető végrehajtotta, azonban nem volt maradéktalanul hatékony.	Nem volt mintavétel és műszeres ellenőrző mérés a csőfalon esetlegesen visszamaradt szilárd vagy folyadék fázisú szennyezők jelenlétének ellenőrzésére.	A mérgező anyagot tartalmazó üledék jelen volt a csővezeték belső falán.

**14. ábra:** A BA elemzés munkalapja, készítette a szerző, forrás [19]

Az elemzés végeredményei az alábbi típusú ábrán foglalhatóak össze szemléletesen.



15. ábra: A BA elemzés összefoglaló ábrája, készítette a szerző, forrás [19]

A módszer alkalmazásának előnye a védelmi záruk működése teljes körű és szisztematikus értékelésében rejlik, azonban a megközelítés önmagában nem, csupán más módszerek kiegészítéseként alkalmazható a nem várt események kivizsgálására.

### *Változtatások elemzése (Change Analysis – CA)*

A módszer [19] célkitűzése az üzemmenet során szándékosan vagy szándékolatlanul végrehajtott változtatások azonosítása, valamint a változtatásoknak a baleset bekövetkezésére gyakorolt hatásainak elemzése. Az elemzés során első lépésként a baleseti eseménysor elemeit, körülményeit szükséges azonosítani, ezt követően egy hasonló, de balesetmentes állapot



(például az előző műszakban vagy az előző héten végzett hasonló tevékenység vagy a munkautasítások alapul vételével) leírását is el kell készíteni. A leírásokat elemző szemlélettel, vezényszavak (mit, mikor, hol, ki, hogyan) mentén, táblázatos formában szükséges elkészíteni, amely ilyen módon a körülmények tételes összehasonlítását teszi lehetővé. A módszer alkalmazása során a régebben végrehajtott, sorozatos változtatások összegzett hatásait is figyelembe kell venni, ezért célszerű több balesetmentes eseménysor (például az előző hétről és 5 évvel korábbról egyaránt) felvétele és összehasonlító vizsgálata. Az elemzés az alábbiakban bemutatott munkalap segítségével eredményesen elvégezhető.

Vizsgálandó tényezők	Baleseti események, körülmények	Normál, balesetmentes állapot szerinti események, körülmények	Különbségek	Hatások értékelése
<b>MI</b> (feltételek, események, tevékenységek, berendezések, eszközök)				
<b>MIKOR</b> (időpont és időtartam, ténylegesen és ütemezés szerint)				
<b>HOL</b> (fizikai helyszín, környezet állapota)				
<b>KI</b> (érintett személyzet/külső felek, képzettség, felkészítés, minősítés, felügyelet)				
<b>HOGYAN</b> (irányítási rend, végrehajtás/bekövetkezés körülményei, fizikai és emberi tényezők)				

16. ábra: A CA elemzés munkalapja, készítette a szerző, forrás [19]

A módszer alkalmazásának előnye az eseményt megelőző hosszabb időszakban (akár több éven keresztül) végrehajtott szervezeti, személyi és műszaki változtatások hatásainak értékelésében rejlik, azonban a megközelítés kizárólag más módszerek kiegészítéseként alkalmazható.

### ***Gyökér ok elemzés (Root Cause Analysis – RCA)***

A módszer [18] abból a feltételezésből indul ki, hogy a balesetek a biztonsági irányítási rendszerek súlyos hiányosságainak eredményei. Ebből következően a módszer a rendszer szintű hiányosságok feltárására és megoldására összpontosít, ilyen módon biztosítva a hasonló

események bekövetkezésének megelőzését is. A megközelítés alkalmazásának célja az előzetesen, egyéb módszerekkel feltárt kiváltó okok és hozzájáruló tényezők további finomítása, a kapcsolódó gyökér okok meghatározása. Az egyik lehetséges gyakorlati alkalmazás során a feltárt okok, háttértényezők vállalati szervezeti szintekhez (felsővezetés, középvezetés, operatív vezetés, munkairányítás, munkavégzés szintje) történő hozzárendelését szükséges elvégezni, majd a tényezők közötti összefüggések azonosításával a biztonsági irányítási rendszerbeli gyökér okokat meghatározni.

A módszertan nem tartalmaz részletes leírást az egyes rendszerelemekkel szemben támasztott követelményekről, így az elemzés eredménye nagy mértékben függ az elemzést végző szakértők szaktudásának szintjétől. Másik gyakorlati alkalmazási lehetőséget a szoftveres elemzések kínálnak, hiszen napjainkban számos gyökér ok elemzést nyújtó program érhető el az üzemeltetők számára, amelyekkel a hazai kivizsgálások értékelése során is találkoztam.

#### ***Vezetési tévedés és kockázat fa (Management Oversight and Risk Tree – MORT)***

A módszer [61] lehetővé teszi az összetett események kivizsgálásának szisztematikus tervezését, szervezését és lefolytatását. Az alkalmazást megelőzően a rendelkezésre álló bizonyítékok összegyűjtése egyéb módszerek használatával elengedhetetlen.

A módszer tulajdonképpen egy grafikus formátumú ellenőrző lista a szervezeti, biztonsági irányítási rendszer, a műszaki döntéstámogatási és védelmi környezet kialakítása teljességének és működése megfelelőségének vizsgálatára. Lehetővé teszi a potenciális okok kategóriáira (például vezetés, védelmi záruk, emberi hibák, karbantartás, eljárások, munkahelyi kockázatértékelés) való fókuszálást a vizsgálat során, ilyen módon haladva az elemzők feltárhatják a vizsgált eseménysor ellenintézkedést igénylő eltéréseit, a biztonsági irányítási rendszer hiányosságait. A módszertan részét képező 3. generációs grafikus ellenőrző lista 8 munkalapból áll, amelyből az első egy általános áttekintést biztosít a főbb vizsgálandó elemekről, míg a további munkalapok az egyes elemek részletes vizsgálati szempontrendszerét bontják ki.

A módszer összetettsége miatt költség és erőforrás hatékony módon nem alkalmazható kisebb események (például üzemzavarok), kivizsgálására. Inkább összetett események (például nukleáris létesítmények rendszereinek hibái) vizsgálatára javasolt, megfelelő előképzettséggel és vizsgálati tapasztalattal rendelkező szakemberek által.

### ***„Accimap” megközelítés***

A módszert [62] Jens Rasmussen dolgozta ki proaktív kockázatkezelési stratégiája részeként. A balesetek bekövetkezését a komplex szociotechnikai rendszerekben a potenciálisan veszélyes munkafolyamatok feletti kontroll elvesztésére vezeti vissza. A munkafolyamatok irányítása során a következő szinteket különbözteti meg:

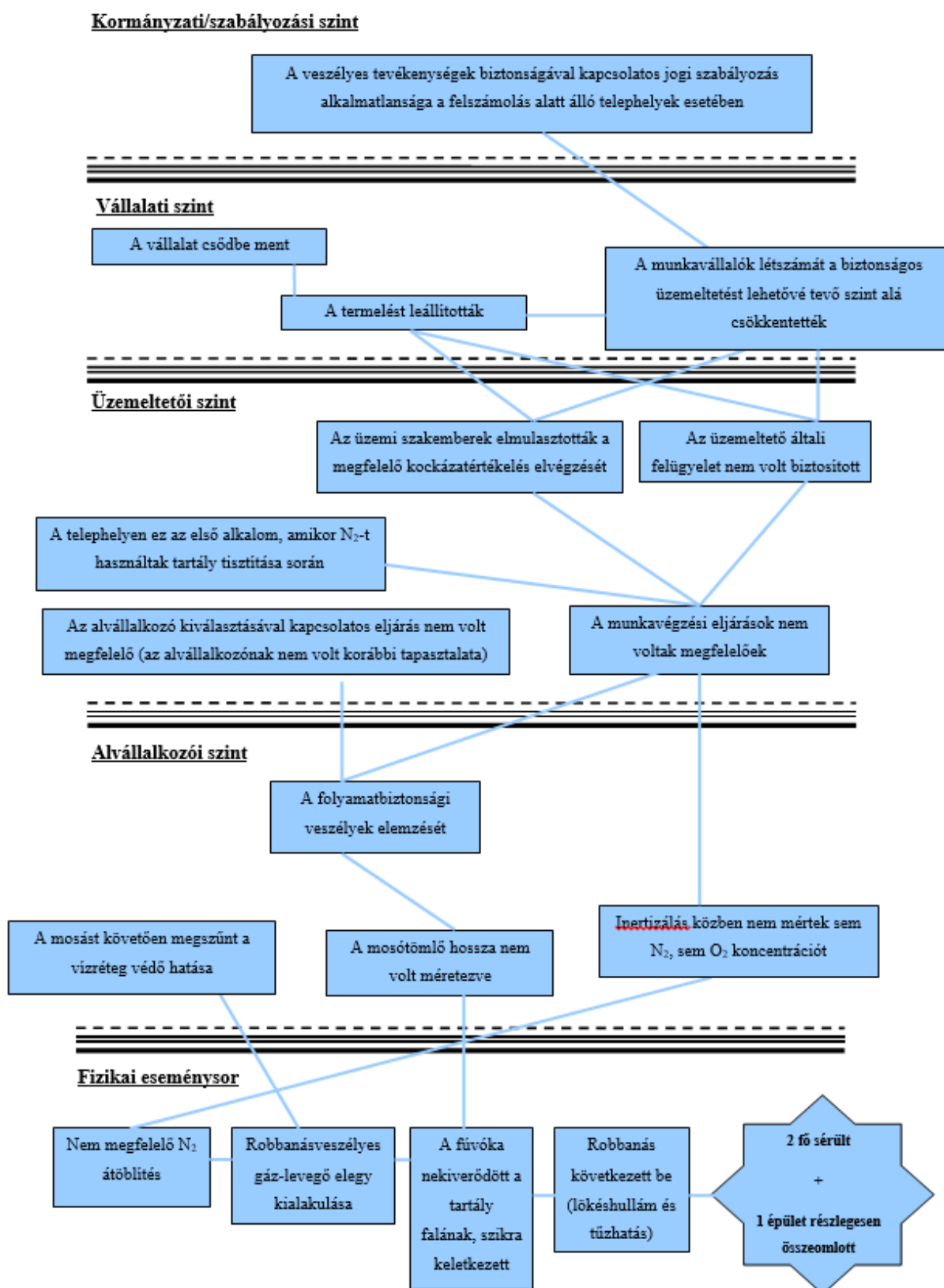
- személyzeti szint, azaz a tényleges munkavégzés szintje, ahol a tevékenységek közvetlenül kapcsolódnak a veszélyes folyamatokhoz;
- vezetői szint, ahol a személyzet tevékenységének irányítása és felügyelete történik ezen politikák és szabályzatok alapján;
- vállalati szint, ahol a szabályozók beépítésre kerülnek a vállalati politikákba és szabályzatokba;
- szabályozó szervezetek és szövetségek szintje, ahol a jogi szabályozási környezet elemeinek ipari szabályzatokba és előírásokba történő átültetése zajlik;
- kormányzati szint, ahol a jogi szabályozási környezet kialakításra kerül a veszélyes folyamatok formális irányítása érdekében.

A megközelítés szerint a biztonság nem kizárólag a veszélyes folyamatokkal közvetlen kapcsolatban álló munkavállalók tevékenységének függvénye, hanem valamennyi felsorolt szinten lévő közreműködő fél és személy tevékenységének és a tevékenységek közötti kölcsönhatások eredménye. A felsorolt szinteken lévő döntéseket, a rendelkezésre álló erőforrásokat számos külső hatás (például a politikai, pénzügyi vagy műszaki körülmények) változása befolyásolja. Ezáltal a folyamatok feletti hatékony felügyelet egy dinamikus, valamennyi szint résztvevőinek folyamatos közreműködésével zajló folyamat. A megközelítés magában foglalja a többszintűen felépített ok-okozati diagramot, amelyen a baleset különböző okai a csúcseseménytől (a diagram alján ábrázolva) való távolságuk figyelembevételével ábrázolhatóak. A közvetlenebb okok a diagram alsó részén helyezkednek el, míg az egyre távolabbi kapcsolatban álló közvetettebb okok rendre a diagram felső részén találhatóak. Ezáltal az esemény bekövetkezéséhez hozzájáruló tényezők teljes tartománya modellezésre kerül. A kiváltó tényezők egyetlen logikusan felépített diagramon történő megjelenítésével a módszer nagy mértékben segíti az elemzőket a nem várt esemény bekövetkezési körülményeinek megértésében, továbbá lehetőséget nyújt a vizsgált rendszer biztonsága szempontjából kritikus területek azonosítására és kiváló kiindulási alapot jelent a feltárt hiányosságok megszüntetésére irányuló eljárások meghatározásához.

Az elemzés gyakorlati alkalmazása eredményeit a következő példa szemlélteti. [21]

2009. szeptember 2-án nagy erejű robbanás történt Finnországban, egy felszámolás alatt álló veszélyes üzemben egy szén-diszulfid tárolására használt tartály alvállalkozó általi tisztítása közben. Két munkavállaló megsérült, egyikük súlyos maradandó égési sérülést szenvedett.

Az esemény bekövetkezéséhez hozzájáruló tényezők rendszerszintű elemzését a szakértők az „AcciMap” módszer használatával végezték el. Az elemzés eredményeit grafikus formában a következő ábra mutatja be.



17. ábra: Az „Accimap” elemzés munkalapja, készítette a szerző, forrás [21, 60-61.o.]

### ***Hibafa (Fault Tree Analysis – FTA) és Eseményfa (Event Tree Analysis – ETA) elemzés***

A módszerek [39] alkalmazása a proaktív kockázatkezelési megközelítés részeként hazánkban is igen elterjedt.

A hibafa elemzés célja a normál üzemszerű események, az emberi hibák, a műszaki meghibásodások és az egyéb külső tényezők azon kombinációinak feltárása, amelyek súlyos baleseti eseménysor kialakulásához vezethetnek. A módszer lehetővé teszi a bekövetkezés folyamatának grafikus formában történő minőségi és mennyiségi jellemzését egyaránt.

Az eseményfa elemzés egy kezdeti eseményből kialakuló lehetséges eseménysorok feltárására alkalmazható. Lehetővé teszi az adott okból származó további események grafikus formában történő, minőségi és mennyiségi elemzését egyaránt. A hibafa elemzéssel kombinálva alkalmas a súlyos baleseti eseménysor egészének modellezésére, az alap okoktól a közbenső eseményeken át a károsító következményekkel bezárólag.

A kivizsgálásokhoz az üzemeltetés megtervezése során elkészített hibafák és eseményfák jól felhasználhatóak, mint információforrások a védelmi záruk működése vagy éppen a változtatások elemzéséhez.

#### ***Összehasonlító kritikai megállapítások***

A vizsgálat során egyaránt áttekintettem a kivizsgálások céljából önállóan alkalmazható (MTO elemzés, MORT elemzés, Accimap megközelítés) és elsősorban kiegészítő módszerként felhasználható (ECFA, CA, BA, ETA, FTA) megközelítéseket. **Megállapítottam, hogy a módszerek célja eltérő, ebből következően alkalmazásuk a kivizsgálás más-más szakaszában vezet eredményre.** Egy részük induktív (Accimap megközelítés, ETA), más részük deduktív (FTA, MORT) elemzési megközelítést alkalmaz, emellett számos nem rendszer szemléletű (EFCA, CA, BA, RCA) vizsgálati módszer is rendelkezésre áll.

**Megállapítottam, hogy a megközelítések a kivizsgálás folyamatának három fő tartalmi eleméhez társíthatóak, nevezetesen**

- az eseménysor elemeinek kronológiai sorrendben történő meghatározásához (MTO elemzés, ECFA, Accimap megközelítés),
- az ok-okozati összefüggések feltárásához (MORT, CA, BA, ECFA, RCA, FTA, ETA, Accimap megközelítés, MTO elemzés), és
- a megelőző valamint ellenintézkedések meghatározásához (BA, MTO elemzés).

A különböző módszertanok tanulmányozása rávilágított arra a tényre, hogy számos megközelítés (RCA, FTA, ETA, MORT, MTO elemzés, Accimap megközelítés) alkalmazásához igen jelentős szakmai előképzettség és tapasztalat szükséges. A különböző kivizsgálási módszerek alkalmazásában jártas személyzet, valamint a széleskörű kivizsgálási tapasztalat a hazai üzemeltetők csupán igen szűk körében áll rendelkezésre. Az előbbi humán erőforrásokkal döntően egyes nagyvállalatok rendelkeznek, ugyanakkor a szélesebb körű kivizsgálási tapasztalatok is jellemzően a magasabb biztonsági kultúrával rendelkező, a legtöbb esetben felső küszöbértékű üzemekben állnak rendelkezésre. Az alacsony személyi létszámmal működő kis- és közepes vállalkozások számára kihívást jelent a kivizsgálások eredményes lefolytatása elsősorban a szakképzett emberi erőforrások hiánya miatt.

Megállapítottam, hogy **a bemutatott kivizsgálási megközelítések közös sajátossága, hogy nem adnak mélyreható, részletes iránymutatásokat a felsorolt biztonsági irányítási rendszerelemek kialakítása és működtetése megfelelőségének értékeléséhez.** A MORT és az MTO elemzés módszertana tartalmaz az irányítási rendszerek bizonyos elemeit érintő főbb lehetséges hiba okok azonosításához szükséges ellenőrző listákat, azonban míg az előbbi módszer alkalmazása magas fokú előképzettséget és a kivizsgálások területén szerzett igen mély tapasztalatokat kíván, az utóbbi keretében rendelkezésre álló ellenőrző lista nem kellően részletes. Ebből következően **indokoltnak tartottam, és a doktori kutatásom során célkitűzésként jelöltem meg a biztonsági irányítási rendszerelemek kialakításával és működtetésével kapcsolatos részletes szakmai iránymutatások kidolgozását és a rendelkezésre álló hazai és nemzetközi legjobb gyakorlatok összegyűjtését.**

**Az összehasonlító kritikai elemzés eredményeként arra a következtetésre jutottam, hogy a módszerek kulcselemeinek szintézisével kidolgozhatóak az üzemeltetők számára a kivizsgálások előzőekben megnevezett három fő tartalmi eleméhez kapcsolódó szakmai ajánlások, amelyek mentén az események kivizsgálásához kapcsolódó kiemelkedő szakértelem és több évtizedes megszerzett tapasztalat nélkül is képesek lehetnek a kivizsgálás említett főbb lépéseinek eredményes végrehajtására.** A következőkben a kidolgozott szakmai ajánlásokat a nevezett tartalmi elemekhez kapcsolódóan mutatom be.

### **2.1.3 Bekövetkezett eseménysor azonosítása, a kialakulás körülményeinek vizsgálata**

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 üzemzavar 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 üzemzavar (csúcsesemény) kialakulásához vezető kezdeti kiváltó és köztes eseményeket, valamint a kapcsolódó eseményeket.

A nemzetközi jelentési kötelezettség teljesítése érdekében az üzemeltetőnek az Európai Bizottság súlyos balesetek nemzetközi jelentésére vonatkozó útmutatójában [22] 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 üzemzavar vagy súlyos baleset jogszabályban foglalt definícióját kielégíti.

**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 eseményeket kronológiai sorrendben célszerű rendszerezni olyan módon, hogy az lehetővé tegye az eseménylánc rekonstrukciója későbbi szakaszában további események beillesztését. Célszerű az idősor felállítása, amelynek segítségével azonosíthatóak azon kritikus események, amelyek a csúcsesemény bekövetkezésének irányába terelték az eseménysort. Az eseményekhez tartozó időpontok és időintervallumok későbbiekben történő elemzése az irányítási rendszer helytelen működésére, az eseményre adott reakciók nem megfelelőségére 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 esemenylánc 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, üzemállapotokról, 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 esemenylánc és a főbb háttértényezők, feltételek azonosítása során az üzemeltetőnek a következő kérdéseket célszerű feltennie:

- Miért következett be ez az esemény?
- Milyen feltétel tette lehetővé az esemény bekövetkezését?
- Mire vezethető vissza a feltétel fennállása?
- Ki vagy mi hajtottá 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.

Az üzemeltetőnek a kivizsgálás során ügyelnie 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).

<b>Események / Bizonyítékok</b>	Bizonyíték 1.	Bizonyíték 2.	Bizonyíték 3.	Bizonyíték 4.	Álláspont
Esemény I.	+	+	S	S	
Esemény II.	S	S	S	X	kizárva
Esemény III.	S	S	-	X	kizárva

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

**4. táblázat:** A bizonyítékok szisztematikus értékelésére alkalmazható megközelítés, készítette szerző

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). Ezen túlmenően egyes bizonyítékok rávilágíthatnak az adott terület további vizsgálatának és új bizonyítékok fektetésének szükségességére (például a csővezeték korróziós lyukadása feltételezett eseményt a karbantartási és felületkezelési tevékenységet igazoló munkalapok megléte nem támasztja alá, azonban kérdésként felmerül a karbantartás kivitelezése minőségének vizsgálata – például kiemelték-e a vezetékét a csőtartóból a felületkezeléshez). Az ilyen jellegű eseteket szintén további vizsgálatra kell kijelölni. A bizonyítékok hozzárendelésével ilyen módon kiválasztható a legnagyobb valószínűséggel bekövetkezett esemény(sor), míg más esemény(sorok) bekövetkezése az ellentétes bizonyítékok birtokában kizárhatóak.

#### **2.1.4 Ok-okozati összefüggések feltárása**

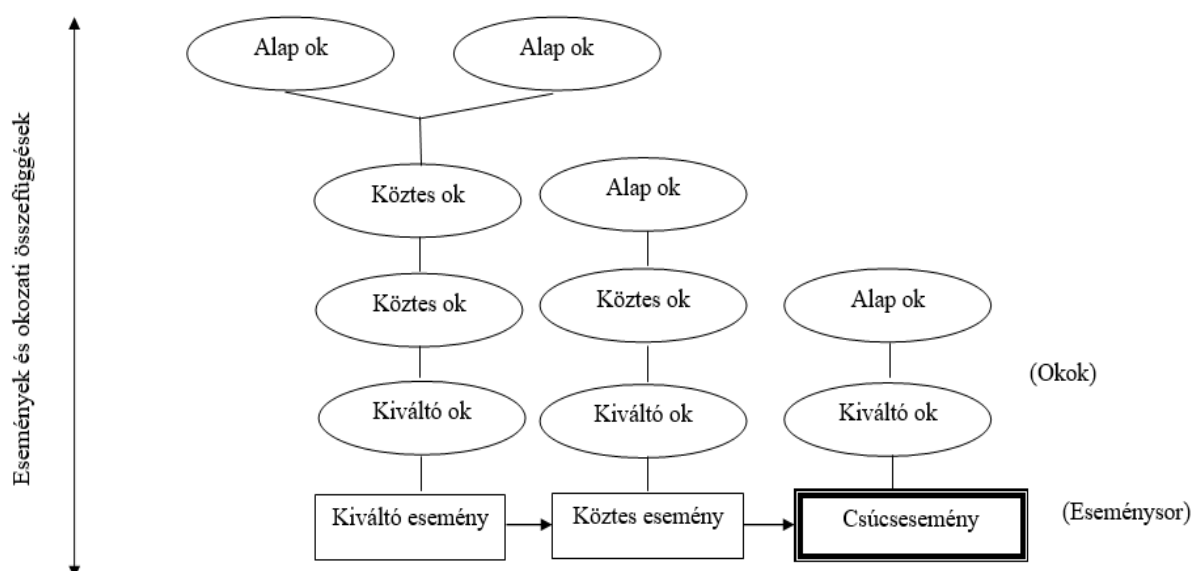
Az üzemeltetőnek legkésőbb a vizsgálat ezen szakaszában az esemenylánc valamennyi azonosított eseménye és a feltárt bekövetkezési körülmények, rendszerállapotok tekintetében döntést kell hoznia arról, hogy azok üzemszerűen következtek be, azaz a normál működés közbeni jelenségnek vagy nem várt, rendellenes 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 az üzemzavarok műszaki, szervezeti és biztonsági irányítási rendszerrel kapcsolatos körülményeinek kivizsgálását, ezért ilyen esetekben mindenképpen részletes, az alap okok azonosításáig terjedő kivizsgálás

szükséges. A megfelelő kivizsgálási mélység elérése érdekében fontosnak tartottam 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 határoznia az azok bekövetkezését, fennállását előidéző alap okokat.



**18. ábra:** Az ok-okozati összefüggések feltárására alkalmazható megközelítés, készítette a szerző

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 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?

A vizsgálat során cél az egyes eseményekhez vezető berendezés meghibásodások, emberi hibák és egyéb nem független rendszerállapot hibák feltárása, azt követően pedig az azokat előidéző alap okok azonosítása.

Berendezés meghibásodása esetén vizsgálni kell a hiba eredetét és különbséget kell tenni elsődleges és másodlagos meghibásodások, valamint utasítás hibák között. [63] 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. [63] 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 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 biztonsági 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, valamint rámutathat a vezetőség alacsony biztonság iránti tudatosságára.

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 egyik 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. [63] 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. Az ilyen fajta módszerek 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 feltünteti az azt megalapozó bizonyíték azonosítóját. Ilyen módon az elemzés egyéb érintett felek által is áttekinthetővé és követhetővé válik. Az előzőekben foglalt iránymutatások alapján elkészített logikai ábrát a következőkben szemléltetem.





azok rámutathatnak a vizsgált rendszer gyenge pontjaira, az egyes hibaesemények szükséges és elégséges feltételeire, valamint lehetséges következményeire.

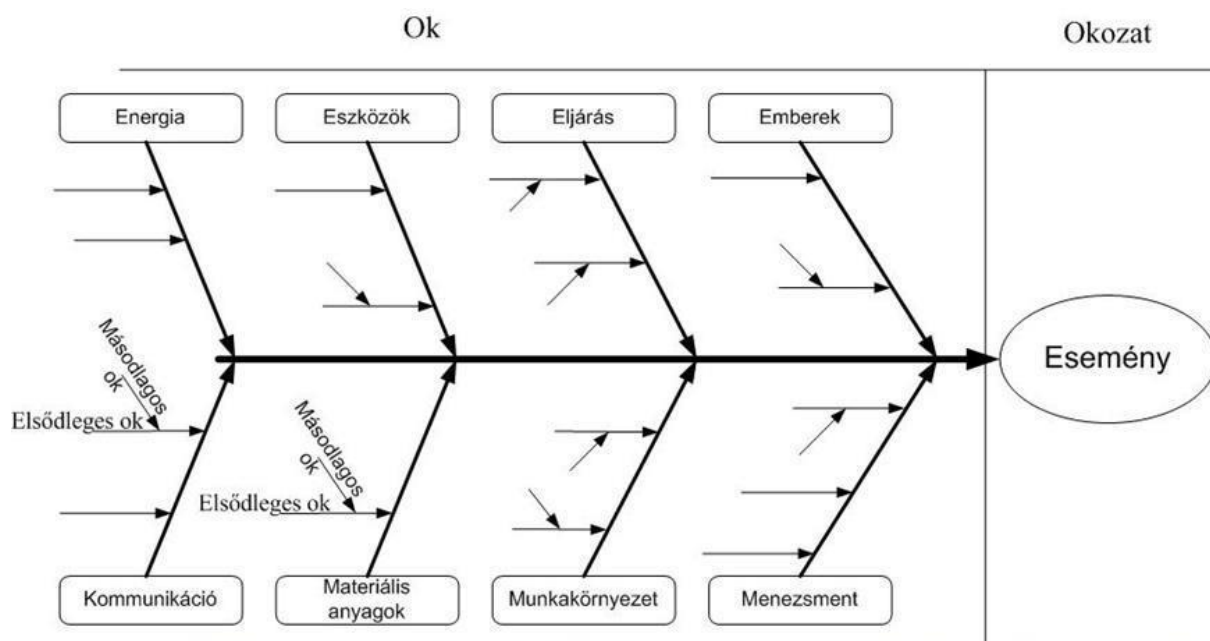
A változás elemzés alkalmazása szintén eredményes lehet. Az üzemeltetőnek egy vagy több korábbi balesetmentes referencia eseménysor felvételét követően vizsgálnia célszerű, hogy a jelen eseménysor keretében milyen események, tevékenységek történtek, milyen feltételek álltak fenn, amelyek eltértek a referencia 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.

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 üzemeltető a már megismert vagy feltételezett eseménylánc és a már rendelkezésre álló bizonyítékok mentén haladva esetleg felületesen tárja fel az egyes események bekövetkezésének szükséges és elégséges okait.

Ennek kiküszöbölésére jelenthet megoldást például 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 üzemeltető 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. A vizsgálandó okcsoportokként (szálkák) a következő elemeket indokolt felvenni: ember (munkaerő), eljárás (módszer), eszközök, materiális anyagok, munkakörnyezet, menedzsment.

Az üzemzavarok 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. [64]



20. ábra: Az Ishikawa-féle halszálla diagram (bővített), készítette a szerző, forrás: [64]

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

Az 5x MIÉRT módszer a problémák gyökér okának 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. [65]

A módszer egy lehetséges alkalmazását 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.

5. táblázat: Az 5X MIÉRT módszer gyakorlati alkalmazása, készítette szerző

A 5x MIÉRT módszer alkalmazható a kivizsgálás kezdeti szakaszában azonosított csúcs-, köztes és kezdeti kiváltó események (rendszerállapotok) 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 rögzíthetőek.

**Saját vizsgálataimmal ténszerűen igazoltam, hogy az előzőekben megfogalmazott szakmai iránymutatások követése eredményeként az üzemeltető a kivizsgálás folyamatában végre tudja hajtani a közvetlen kiváltó okok azonosítását és nagy valószínűséggel eljut az alap okok egy csoportja azonosításáig, így az esemény ismételt bekövetkezése megelőzhető.** A hasonló események bekövetkezésének hatékony megelőzése ezen túlmenően 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, így ehhez további iránymutatások kidolgozását tartottam indokoltnak.**

Az alap okok gyakorlatias megközelítésben megfogalmazva tehát 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 biztonsági 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 rendszerelemek kialakítása és működtetése hatékonyságának értékelését tartom indokoltnak:

- 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 felelősségek, az eljárások, a feladatok és az erőforrások meghatározását, míg a működtetés területén a vezetők és a munkavállalók biztonság iránti elkötelezettségét, a biztonsági irányítási rendszer működtetéséhez és a biztonságos üzemeltetéshez szükséges emberi, anyagi és pénzügyi erőforrások folyamatos biztosítását szükséges vizsgálni.

A kutatásom keretében az egyes rendszerelemek kialakításával és működtetésével kapcsolatos szakmai iránymutatások kidolgozása és a legjobb gyakorlatok összegyűjtése az üzemeltetők számára lehetőséget biztosít a működtetett 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.

### **2.1.5 Megelőzési 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 figyelembe kell vennie, amelyek közül a legfontosabbak a következők:

1. A műszaki védelmi záruk az adminisztratív intézkedéseknél hatékonyabban képesek az ismételt bekövetkezés megelőzésére, ezért 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. Előnyben kell részesíteni az esemény bekövetkezésének megelőzésére szolgáló intézkedéseket a következménycsökkentő intézkedésekkel szemben.
3. Valamennyi feltárt alap ok esetében megelőzési vagy ellenintézkedés meghatározása indokolt.

Az intézkedések meghatározásakor a kritikus hiba okok kiválasztására alkalmazható egyik megközelítés a Pareto-ABC elv, amely kimondja, hogy „*a hiba okok 20 százaléka okozza a hibák 80 százalékát*”. [66, 23. o.] Ezen hibák tekintendők kritikus hibáknak. A

módszer alkalmazása során cél a hiba okok előfordulási gyakoriságának és súlyosságának felmérése, majd a hibák rangsorolása és a kritikus hibák kiválasztása.

A kezdetben javasolt intézkedéseket az üzemeltetőnek célszerű jogi szempontból is megvizsgálnia a munkavédelmi és munkaegészségügyi, a tűzvédelmi, a műszaki biztonsági, a környezetvédelmi és a súlyos balesetek elleni védekezéssel kapcsolatos 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.

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 veszélyeit és kockázatait elemezni szükséges, és ezt követően megfelelő dokumentálás, kommunikáció és felkészítés 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.

### 2.1.6 Összegzés

**Az előzőekben kidolgozott módszertani iránymutatások figyelembe vételével kutatásom eredményeként szakmai útmutató tervezetet állítottam össze az üzemzavarok kivizsgálása témakörben. Az útmutató összefoglalja és gyakorlati példákkal szemlélteti a kutatásom során kidolgozott ajánlásokat az alábbi kiemelt módszertani részterületekhez kapcsolódóan:**

- **kivizsgálások lefolytatása jelentőségével kapcsolatos üzemeltetői tudatosság;**
- **bizonyítékok és a kivizsgálást megalapozó információk gyűjtése, dokumentálása;**
- **következmények és hatások felmérése, dokumentálása;**
- **ok-okozati összefüggések feltárása, kivizsgálási mélység;**
- **megelőzési és helyesbítő intézkedések kiválasztása, bevezetése.**

Az útmutató kutatási eredményeim megosztásán és kapcsolódó gyakorlati példák és további szakkérdések tárgyalásán keresztül elősegíti a súlyos balesetek, üzemzavarok mind üzemeltetők, mind hatóság általi hatékony és eredményes kivizsgálását. **Az útmutató tervezet dolgozatom 5. mellékletét képezi.**

## **2.2 Jogsabály-módosítási javaslatok kidolgozása**

Kutatásom jelen szakaszában feladatként jelöltem meg a jogi szabályozási eszközrendszer további fejlesztését a kidolgozott szakmai módszertani iránymutatások érvényre juttatása és a kivizsgálási tevékenység értékelése során azonosított jogalkalmazási problémák megszüntetése érdekében.

### **2.2.1 A kivizsgálás definíciójára, végrehajtása időpontjaira és tartalmi elemeire vonatkozó jogsabályi követelmények kidolgozása**

Az üzemzavarok megelőzése érdekében az üzemeltetőnek a következő feladatokat szükséges 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 a biztonsági irányítási rendszert érintő szükséges változtatásokat;
7. Megosztani a tapasztalatokat és a levont következtetéseket a vállalaton belül és lehetőség szerint a vállalaton kívül is (például a hatóságokkal, a hasonló technológiát működtető vállalatokkal, egyéb érintettekkel).

**Az üzemzavarokhoz kapcsolódó, dolgozatom előző fejezeteiben módszertani szempontból rendszerbe foglalt kivizsgálási tevékenységet javaslom - a jogértelmezési bizonytalanság további csökkentése érdekében - a Kat. 3. §-ában definiálni.** A definíciót olyan módon javaslom megalkotni, hogy az előmozdítsa az üzemzavarok mélyreható



kivizsgálásának végrehajtását a megelőzési és kárelhárítási tapasztalatok széles körének megszerzése céljából. **Javasolom, hogy a definíció jelölje ki a kivizsgálási tevékenység alappilléreit**, amelyek álláspontom szerint a következők:

- szükséges a rendelkezésre álló **bizonyítékok és elérhető információk teljes körű, szisztematikus, objektív és szakszerű elemzése és értékelése** útján az ismételt bekövetkezés megelőzése és a kárelhárítási tevékenység további fejlesztése érdekében **kulcsfontosságú következtetések levonása**;
- **teljes körűen fel kell tárni az eseménysor bekövetkezését közvetlenül kiváltó és köztes okokat, valamint az ezek fennállását előidéző műszaki, szervezeti és irányítási rendszerbeli alap okokat** a hasonló események bekövetkezésének megelőzése érdekében;
- a kivizsgálási tevékenység végrehajtása során rendelkezésre álló tapasztalatok és a levont következtetések elemzése és értékelése eredményeként **valamennyi azonosított alap ok vonatkozásában meg kell határozni a végrehajtandó megelőzési és ellenintézkedéseket**.

Álláspontom szerint az említett három kulcsfontosságú tartalmi elemet lefedő definíció megalkotásával az országosan egységes jogértelmezés eredményesen elősegíthető.

A normaszövegszerű módosítási javaslataimat ezen definíció és a jelen fejezetben bemutatásra kerülő egyéb témakörök vonatkozásában is a dolgozatom *6. számú mellékletében* ismertetem.

A 1.2. fejezetben bemutatott, **a lezáratlan kivizsgálások igen magas arányát mutató jogalkalmazási tapasztalatok indokolják a kivizsgálások megkezdésére és legkésőbbi lezárására vonatkozó időpontok meghatározását a jogi szabályozási környezetben**.

Az előzőekben részletezett kivizsgálási folyamat 6. lépése 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.

Fontos kiemelni továbbá a kutatásom során levont azon következtetést, amely szerint az esetleges külső szakértők, vagy más hatóságok bevonása jellemzően nem okozza a kivizsgálás időtartamának jelentős növekedését.

A kivizsgálás teljes folyamatának mielőbbi végrehajtása előmozdítása érdekében az R. üzemzavarok kivizsgálására vonatkozó üzemeltetői kötelezettséget meghatározó 30. § (4) bekezdését **javasolom kiegészíteni a kivizsgálások megkezdésére és legkésőbbi lezárására vonatkozó időpontokkal olyan módon, hogy a jogszabályi előírás a kivizsgálások haladéktalan megkezdésére és legkésőbb az esemény bekövetkezésétől számított 1 éven belüli lezárására ösztönözze az üzemeltetőket.**

**Tényszerűen megállapítottam, hogy a szabályozási eszközrendszer ilyen módon történő továbbfejlesztésével a kései, lezáratlan kivizsgálások aránya számottevően csökkenthető, mivel még az alacsony biztonsági kultúrájú üzemeltetők esetében is végső soron hatósági eszközök alkalmazásával biztosítható az üzemeltetői kivizsgálások megfelelő időben történő lefolytatása a súlyos balesetek, üzemzavarok ismételt bekövetkezése eredményes megelőzése érdekében.**

**Kutatásom korábbi szakaszában a jogalkalmazási tapasztalatok vizsgálata során megállapítottam továbbá, hogy szükség van az üzemeltetői kivizsgálás eredményeit bemutató jelentések főbb tartalmi elemeinek jogszabályi szinten történő meghatározására.** Ennek érdekében az R.-nek az üzemzavarok bejelentését szabályozó 30. § (1) bekezdéséhez, a részletes kivizsgálási jelentés megküldésének szabályait előíró 30. § (4) bekezdéséhez, valamint az üzemzavarok bejelentése adattartalmát meghatározó 12. mellékletéhez módosítási javaslatokat dolgoztam ki.

**A kivizsgálás tartalmi követelményeinek egyértelműsítése érdekében javasolom az R. 12. mellékletében két jól elkülönülő részben szerepeltetni a mellékletben jelenleg is meglévő, az üzemzavarok bejelentésével kapcsolatosan meghatározott tartalmi követelményeket („A” alpontban), valamint a jelen kutatásom keretében kidolgozott, a részletes üzemeltetői kivizsgálási jelentés adattartalmára vonatkozó előírásokat („B” alpontban).**

A részletes üzemeltetői jelentéseket az általam javasolt egységes tartalmi-formai szabályozás szerint olyan módon szükséges elkészíteni, hogy azok tartalmazzák a kivizsgálás legfőbb részterületeivel – nevezetesen a bekövetkezett eseménysor kialakulása körülményei feltárásával, az eseménysor kialakulását előidéző műszaki, szervezeti, irányítási rendszerbeli alap okok azonosításával, a károsító hatások és a következmények mértéke felmérésével, valamint a megtett és a végrehajtandó megelőzési és ellenintézkedések meghatározásával –

kapcsolatos főbb információkat, az üzemeltető által tett megállapításokat és levont következtetéseket.

Az üzemeltetőnek a jelentésben azonosítania kell az üzemzavar (csúcsesemény) kialakulásához vezető kezdeti kiváltó és köztes eseményeket, valamint a kapcsolódó eseményeket. A jelentésben meg kell határozni a csúcsesemények, a kiváltó események és bármely kapcsolódó esemény pontos helyszínét, célszerű azt lehetőség szerint fényképpel, térképekkel, helyszínrajzzal is szemléltetni. Be kell mutatni minden fontos információt az érintett technológiai elemről, amely 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. A veszélyes anyag leltár összeállításakor az egyes anyagokhoz két eltérő mennyiségi jellemző hozzárendelése indokolt, egyrészt a tényleges mennyiség, amely az eseményben közvetlenül részt vevő anyagmennyiség (amely például a környezetbe került vagy elégett), másrészt a potenciális mennyiség, amely 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. Jellemezni kell az adott időszakban fennálló meteorológiai viszonyokat és vizsgálni kell a csúcseseményre, valamint a kezdeti és a kapcsolódó eseményekre gyakorolt hatásukat.

Az üzemeltetőnek teljes körűen fel kell tárnia az egyes események közvetlen kiváltó és alap okait. A jelentésben a nem várt eseményeket, a normál üzemeltetési körülményeken kívüli állapotokat az alap okokkal bezárólag ki kell fejtenie. Az ok-okozati összefüggések bemutatását nagy mértékben megkönnyíti a logikai ábrák szerepeltetése a jelentésben.

A jelentésben be kell mutatni az üzemzavar, súlyos baleset következményeit. Ismertetni szükséges a tényleges hatások, károk mértékét az emberi egészség, a környezet, a nemzeti kulturális örökség, a közösségi élet, és az anyagi javak vonatkozásában. Fontos figyelmet szentelni az államhatáron átnyúló hatások bemutatásának.

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

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

A jelentés mellékletében javaslatom szerint minden olyan háttér információ – többek között az alkalmazott módszertani megközelítések felsorolása, a kivizsgálás eredményeit összefoglaló logikai ábrák, a figyelembe vett bizonyítékok – szerepel, amelyek a kivizsgálás folyamatának és az alkalmazott megközelítésnek és gondolkodásmódnak a reprodukálásához szükséges.

**Az R. 12. melléklet előzőekben foglaltak szerinti kiegészítése miatt a 30. § (4) bekezdését javaslom módosítani a részletes üzemeltetői kivizsgálás adattartalmára vonatkozó hivatkozással.**

**Az R. 12. melléklete tervezett módosítása miatt javaslom pontosítani a 30. § (1) bekezdését olyan módon, hogy az a 24 órán belül küldendő írásbeli bejelentések immár elkülönülő tartalmi követelményeire hivatkozzon.**

Megállapítottam, hogy a kivizsgálások tartalmi elemeit, mélységét, szempontjait meghatározó jogszabályi keretek ilyen módon történő kialakításával eredményesen megszüntethető az üzemeltetői jogalkalmazás és a hatósági jogérvényesítés között jelenleg fennálló bizonytalanság, lehetővé válik a kivizsgálások országosan egységes szempontok szerinti végrehajtása.

#### **2.2.2 A hatóság részére bejelentendő események körének szűkítése**

Kutatásom kezdetén a Kat. 3. § 30. pontja hármaskritériumrendszer fogalmazott meg az üzemzavarok vonatkozásában. Az olyan, veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemben, küszöbérték alatti üzemben bekövetkezett esemény minősült üzemzavarnak, amely (1) nem várt esemény, (2) azonnali beavatkozást igényel és (3) az alábbi következmények egyikével jár:

- a) veszélyes anyaggal kapcsolatos tűz,
- b) veszélyes anyaggal kapcsolatos robbanás,
- 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,

f) veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítmény leállítása.

A definíció egyértelműen, a biztonság szempontjából konzervatív megközelítéssel, a lehetséges káros következmények pontos meghatározásával határolta körül azon nem várt események körét, amelyek képesek lehetnek súlyos balesetek kiváltására. Ezáltal **a definíció gyakorlati szempontból jól alkalmazható, amelyet az üzemeltetői és a hatósági tapasztalatok is megerősítenek. Ugyanakkor kutatásom kezdetén feltételeztem, hogy lehetséges a jelenlegi jogszabályi követelményrendszer enyhítése, a hatóságot és az üzemeltetőket érintő adminisztratív terhek csökkentése, mivel álláspontom szerint az előzőekben felsorolt kritériumokat kielégítő nem várt események egy részét nem szükséges kiemelt figyelemmel nyomon követni.** Kutatómunkám során célul tűztem ki a nem várt események kivizsgálásából levonható tapasztalatok értékelése eredményeként olyan jogszabály módosítási javaslat megfogalmazását, amellyel a kivizsgálandó események köre a biztonság szempontjából a kulcsfontosságú eseményekre korlátozódik, csökkentve ezáltal az ipari szereplők hatósági bejelentésekkel kapcsolatos adminisztratív terheit.

A definíció a)-e) pontjaiban szereplő következmények mindegyike veszélyes anyag környezetbe kerülését feltételezi. Ezen esetekben a veszélyes anyagok általi expozíció lehetőségével (különösen a mérgező, rákkeltő vagy környezetre veszélyes anyagok esetében) vagy további károsító hatások (például hőterhelés vagy léglökési hullám) kialakulásával számolni szükséges.

A definíció f) pontjában szereplő következmény-kritérium az üzemzavar fogalmába feltételezésem szerint nagy mértékben bevonja az olyan, a veszélyes anyagok kibocsátásával nem járó, ezáltal személyi/környezeti expozíciót, tüzet, robbanást vagy az emberi egészség és a környezet szempontjából egyéb káros következményt közvetlenül nem jelentő események körét, amelyek elsősorban gazdasági/pénzügyi kockázatot jelentenek. Álláspontom szerint a biztonsági szempontból közvetlen kockázatot nem jelentő események kezelése és a bekövetkezés körülményeinek, okainak feltárása az üzemeltető saját hatáskörében, a vonatkozó belső eljárások működtetésével hatékonyan megoldható. Feltételezésem igazolása céljából kutatásom során megvizsgáltam a 2012-2016. időszakban a hatóság részére bejelentett üzemzavarok következményeit, a bekövetkezés körülményeit, kiemelt figyelemmel a definíció f) alpontját kielégítő, azonban az a)-e) alpontokba nem tartozó eseményekre.

A vizsgálat eredményeként megállapítottam, hogy a tárgyi események kiváltó okai az alábbiak szerint csoportosíthatóak:

- Elektromos áram ellátás belső zavara (EBZ) – 6 %
- Elektromos áram ellátás külső zavara (EKZ) – 29 %
- Folyamatirányító rendszer műszaki meghibásodása (FRM) – 26 %
- Műszaki meghibásodás nem veszélyes létesítményben (MNV) – 10 %
- Műszaki meghibásodás veszélyes létesítményben (MV) – 19 %
- Egyéb (E) – 10 %

A kizárólag veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítmény leállítása következménnyel jellemezhető események köre a vizsgált időszakban a következők szerint alakult.

Bekövetkezés körülményei	Kiváltó ok
<b>2012.</b>	
Általános vegyipari tevékenységet végző vállalat telephelyén lévő transzformátor kapcsolószekrényében keletkező zavar miatt az üzem elektromos áram ellátása megszűnt. A tüzet az automata tűzoltó berendezés eloltotta. Az áramszolgáltató szakemberei az üzemi áramellátást visszaállították.	EBZ
Petrolkémiai tevékenységet végző üzem energia ellátását biztosító villamos távvezetéken történt feszültségáthúzás következtében az egyik veszélyes létesítményben az elektromos forgógépek üzemből kiestek. Az üzem kontrollált körülmények között leállításra került. Az alapanyag ellátás kiesése miatt két további létesítmény kontrollált körülmények között leállításra került. Üzemek visszaállítása 1 nappal később történt meg.	EKZ
Általános vegyipari tevékenységet végző üzem kompresszor-terében lévő tűzjelző bejelzett. A helyi tűzoltóság kikerülve a területet alaposan átvizsgálta, tűz nyomai nem voltak felfedezhetőek. Az üzemeltető az érintett kompresszor lekapcsolását a tűzoltók kikerkezéséig elvégezte. Az üzem leállása problémamentes volt. A normál üzemmenet visszaállítása eseménymentesen történt.	E
Gázipari tevékenységet végző üzem területén 10kV-os földkábel zárlata okozott üzemzavart. Az áramszolgáltató szakemberei a hibát 3 órán belül elhárították, az üzem működése helyreállt.	EKZ
<b>2013.</b>	
Petrolkémiai tevékenységet végző üzemben az egyik reteszrendszer műszaki meghibásodása miatt két létesítményt le kellett állítani.	FRM
Gázipari tevékenységet végző üzemben a technológia egyik hőcserélőjén leesett a víznyomás és a nyomáskapcsoló a keringető szivattyút lekapcsolta. A hőcserélő veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítménnyel	MNV

nem volt közvetlen kapcsolatban, azonban a belső protokoll szerint az egész üzemet le kellett állítani a további technológiai problémák kialakulásának megakadályozása miatt. 2 órával később az üzemet újraindították.	
<b>2014.</b>	
Gázipari tevékenységet végző üzemben az előkészítő technológia hőcserélő hűtésnél a visszatérő áramlás megszűnt, a hőcserélő, valamint a szeparátor hőmérséklete lehűlt, emiatt az üzemet a biztonsági rendszer automatikusan leállította. A fűtőközeg légtelenítését, és az előkészítő technológia ellenőrzését követően az üzemet újraindították.	MNV
Petrolkémiai tevékenységet végző üzemben hőmérséklet érzékelő elem meghibásodása miatt téves magas hőmérséklet jelzés érkezett a vezérlőbe. A biztonsági rendszer automatikusan leállította a technológiát.	FRM
Petrolkémiai tevékenységet végző üzemben az egyik reaktor kilépő mérsékletét mérő műszer hibás jelzést adott a reteszrendszernek, ami a technológia védelme érdekében leállította az üzemet.	FRM
Gázipari tevékenységet végző üzemben az egyik CO <sub>2</sub> szivattyú csapágytörés miatt leállt, a biztonsági rendszer az üzem teljesítményét alapértékre (1600 kg/óra) állította vissza. Az üzemet a kezelő személyzet leállította, majd komplett szivattyúcsereét követően újraindította.	MNV
Hőerőmű használati melegvizet szolgáltató csővezetéke az üzem területén kívül eltört, az üzemeltető egyes létesítményeit leállította a javítás időszakában.	E
Petrolkémiai tevékenységet végző üzemben az egyik biztonsági szelephez kapcsolódó vezérlő rendszer meghibásodott. A meghibásodás következtében a vezérlő rendszer automatikusan kinyitotta a reaktor biztonsági szelepét. A nyitás következtében a vezénylőbe riasztási jelzések érkeztek, a kezelők a technológiai utasítás szerint azonnal leállították a létesítményt.	FRM
Petrolkémiai tevékenységet végző üzemben normál üzemmenet közben az egyik kompresszor 1. fokozati nyomás retesz magas értéket jelzett és leállította a létesítményt.	FRM
Hőerőműben a külső villamos energia szolgáltatás rövid ideig tartó szünetelése miatt létesítményleállítás történt.	EKZ
Petrolkémiai tevékenységet végző üzemben az egyik zagy keringető szivattyú hibás működése miatt a létesítmény leállt. A technológiai rendszer tisztítását és előkészítését követően a visszaindításra sor került.	MV
Petrolkémiai tevékenységet végző üzemben a villamos távvezeték kiesése miatti feszültség kimaradás következtében a reteszrendszerek a biztonsági protokoll alapján leállították a veszélyes létesítményeket.	EKZ
Petrolkémiai tevékenységet végző üzemben lévő pirogáz kompresszor hidraulikus rendszerének olajkimaradása miatt a kompresszor megóvása érdekében automatikusan leállt a létesítmény. A gáz fázisban lévő anyagok	MV

a rendszerből fáklyázásra kerültek. A folyadék fázisban lévő anyagok az erre használt felfogó tartályokba kerültek.	
Veszélyes hulladékok kezelésével foglalkozó telephelyen nyomdaiparból származó festékekkel szennyezett hígító desztillálása közben az anyag túlfűtésre került és a ráadott hűtés ellenére a rendellenes melegedés következett be. A személyzet haladéktanul megkezdte a tartály köpeny hűtését, valamint a technológiába nitrogén betáplálását. A desztilláló létesítményt leállították.	E
<b>2015.</b>	
Petrolkémiai tevékenységet végző üzemet ellátó távvezeték villámvédő vezetője leszakadt, ráesett az alatta lévő fázisvezetőre, zárlat keletkezett. Ennek hatására a technológia védelmét szolgáló reteszrendszer leállított két veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítményt.	EKZ
Petrolkémiai tevékenységet végző üzemben egyes reaktorok nyomása emelkedett, a lefúvató szelepet a biztonsági reteszrendszer kinyitotta, az anyagot fáklyára küldte, a létesítmény biztonsági leállítása megtörtént.	MV
Vízi közmű szolgáltatási tevékenységet végző telephely elektromos áram vételezési pontján energia kiesés következett be. A beépített műszaki védelem a PLC vezérlőjének villamos problémája miatt nem tudta a feladatát ellátni, emiatt a dízel generátor indítási szekvencia nem futott le. A tervezettnél hosszabb villamos energia hiány miatt a technológia leállt.	EKZ
Petrolkémiai tevékenységet végző üzemben az egyik kompresszor nyomástávadó téves jelzést adott, amely következtében beépített biztonsági rendszer az etilén kompresszort leállította, illetve a technológia vészleállással leállt az egész létesítményben.	FRM
Olajfinomító területén villanymotor zárlata miatt a villamos energia ellátó rendszeren feszültségletörés volt. Az alacsony cirkulációs gáz mennyiség miatt az alapanyag szivattyú reteszelt. A rendszernyomást az üzemeltető személyzet elengedte, a létesítményt vészleállítással leállította.	MV
Petrolkémiai tevékenységet végző üzemben villamos feszültség csökkenés miatt két létesítményt a biztonsági rendszere leállított. A feszültség ingadozás a távvezeték karbantartása miatt következett be.	EKZ
Gázipari tevékenységet végző üzemben a villamos energia szolgáltatás kiesése miatt a biztonsági leállító rendszer a hidrogéngáz előállító létesítményt lekapcsolta.	EKZ
Petrolkémiai tevékenységet végző üzem egyik létesítményét magas folyadékszint miatt a védelmi rendszer leállította. Az alapanyag kiesése miatt egy másik létesítmény leállítását is végrehajtotta az üzemeltető.	MV
<b>2016.</b>	
Petrolkémiai tevékenységet végző üzem hőmérsékletét mérő távadója a reteszértéket elérő magas jelzést adott. A magas hőmérséklet érték hatására a technológia automatikus védelmi rendszere a létesítményt leállította.	FRM
Petrolkémiai tevékenységet végző üzemet ellátó elektromos távvezetéken	EKZ



történt villamos rövidzárlat miatt az automatikus védelmi rendszer az egyik létesítményt leállította.	
Petrolkémiai tevékenységet végző üzemben egy biztonsági retesz magas nyomást érzékelt, ezért a biztonsági rendszer a termelést leállította.	FRM
Általános vegyipari tevékenységet végző üzemben elektromos meghibásodás miatt a technológiát leállították.	EBZ

**6. táblázat:** Vizsgált események bekövetkezési körülményei és kiváltó okai, készítette szerző

**Megállapítottam, hogy az események során veszélyes anyag nem került ki a technológiából, az események az emberi egészségre vagy a környezetre káros következménnyel nem jártak, közvetlen humán vagy környezeti veszélyeztetést nem okoztak.** Az események jelentős része olyan külső okra (például a villamos energia szolgáltatás zavara) vezethető vissza, amelynek elhárításával kapcsolatban az üzemeltető hatáskörrel nem rendelkezik. Más részük az automatizált védelmi rendszerek biztonság szempontjából konzervatív beállítása vagy a rendszert jellemző normál meghibásodási gyakorisági határértéken belüli meghibásodás miatt következett be. **Az események üzemeltetői és hatósági kivizsgálása nem eredményezett olyan tapasztalatokat, amelyek a súlyos balesetek megelőzése érdekében műszaki szempontból kiemelt jelentőséggel bírnak vagy éppen más üzemeltetők súlyos baleset-megelőzési célkitűzéseinek vagy biztonsági irányítási rendszereinek további fejlesztéséhez megfelelő alapot jelentenének.** A közvetlen veszélyeztetés hiányában az ilyen események kezeléséhez szakmai szempontból nem indokolt a soron kívüli hatósági beavatkozás, a kiemelt felügyelet és információgyűjtés.

**Bebizonyítottam, hogy a jelenlegi jogszabályi követelményrendszer kritériumait kielégítő nem várt események egy részét nem szükséges kiemelt figyelemmel nyomon követni, ezért lehetséges a jogszabályi követelményrendszer enyhítése, a hatóságot és az üzemeltetőket érintő adminisztratív terhek csökkentése.**

Megállapításaim tükrében javaslatot tettem az ilyen események az üzemzavar fogalma alóli kivételként történő kezelésére. Ilyen módon az események vizsgálatát az üzemeltetők a biztonsági irányítási rendszerük folyamatos fejlesztési mechanizmusa keretében saját hatáskörben hajthatják végre és további bejelentési, hatósági vizsgálati kötelezettség nem terheli őket. Az időszakos hatósági ellenőrzések keretében a hatóságnak van lehetősége vizsgálni az ilyen események hátterét, a kivizsgálás folyamatát és eredményeit, így a biztonság szempontjai végső soron nem sérülnek. A javaslatom összhangban áll Magyarország Kormányának bürokráciacsökkentésre vonatkozó célkitűzéseivel is, hiszen az üzemeltetőknek

és a hatóságoknak egyaránt jelentősen kevesebb adminisztratív feladatot (például bejelentés küldése, soron kívüli hatósági ellenőrzés megtartása, kivizsgálási dokumentáció megküldése és hatóság általi értékelése) jelent az ilyen típusú események kivizsgálása prioritásának csökkentése.

**Kutatási eredményem kiemelkedő gyakorlati megvalósulásaként értékelhető, hogy a fentiek tükrében tett jogszabály-módosítási javaslatomat a jogalkotó elfogadta és a 2016. évi CXVI. törvény 60. §-ával az üzemzavar fogalmának veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítmény leállítására vonatkozó következmény-kritériumát hatályon kívül helyezte 2017. január 1-el.**

Az üzemzavar korábbi definíciójának gyakorlati alkalmazása további problémákat is felvetett. A hazai üzemeltetők javaslatot tettek például arra, hogy a mérgező és rákkeltő anyagok kibocsátásával járó üzemzavarok közül kizárólag azokat legyen szükséges a hatóság felé bejelenteni, amelyek a munkahelyi légtérre vonatkozó határértékek túllépésével járnak. A hatóság álláspontja szerint azonban a mérgező és rákkeltő anyagok nem várt kibocsátása mennyiségtől függetlenül semmiképpen nem nevezhető üzemszerű működésnek, azt üzemzavarnak kell tekinteni. További nehézséget jelentene a jelentéskötelesség megállapításakor, hogy kis mennyiségű kibocsátás – főleg szabad térben – nem mérhető pontosan, a folyamatos monitorig rendszer kiépítése pedig nagyon költségigényes lenne.

Ezen túlmenően az üzemeltetők számára problémát jelent a definíció értelmezése egyes, a *kémiai biztonságról szóló 2000. évi XXV. törvény* szerint rákkeltő tulajdonságú, ugyanakkor az R. 1. mellékletében nevesített veszélyes anyagok (mint például a benzin) esetében. A definíció jelen formájában továbbra is jogalkalmazási bizonytalanságot okoz, mivel szövegszerű értelmezése esetén az említett anyagok kikerülése bármilyen kis mennyiségben üzemzavarnak minősül, ugyanakkor a jogalkotói szándék és a hatósági végrehajtási gyakorlat szerint kizárólag az R. 1. melléklet 2. táblázat 33. sorában felsorolt rákkeltő anyagok vonatkozásában szükséges az üzemeltetői bejelentési és kivizsgálási kötelezettségeknek eleget tenni.

Az utóbbi két probléma megoldása nem képezi az értekezésem tárgyát, azok megoldása további kutatási célkitűzésként jelölhető ki a tudományterületen.

### 2.3 Részkövetkeztetések – 2. fejezet

1. A kivizsgálás szakmai módszertana fejlesztésére irányuló kutatómunkám során a nemzetközi gyakorlatban elismert és alkalmazott kivizsgálási **megközelítések összehasonlító kritikai elemző értékelésével azonosítottam kivizsgálási folyamat legfontosabb mozzanatait és az azokhoz leginkább alkalmazható módszertani megközelítések kulcselemeit.**
2. **Az üzemeltetői és a hatósági kivizsgálások hatékonyságának növelése érdekében szakmai útmutató tervezetet készítettem elő, amelyben a nemzetközileg elismert és alkalmazott kivizsgálási megközelítések kulcselemeinek szintézisével, valamint a hazai kivizsgálások dokumentumainak értékeléséből levont következtetések figyelembe vételével részletes szakmai iránymutatásokat tettem, elsősorban:**
  - a kivizsgálást megalapozó információk és bizonyítékok összegyűjtése, kezelése és értékelése,
  - az ok-okozati összefüggések azonosítása, valamint
  - a megelőző és ellenintézkedések megtétele vonatkozásában.
3. **Megállapítottam, hogy a megfogalmazott iránymutatások a súlyos balesetek elleni védekezés szakterületen a jelenleg elérhető hazai kivizsgálási eszközrendszer hiányosságait képezik,** mivel az üzemeltetők részére az eddigiekben nem állt rendelkezésre az üzemzavarok kivizsgálása szakkérdéseit részleteiben taglaló szakmai útmutató, míg a hatóságok számára kizárólag átfogó, ellenőrző listás szempontrendszer érhető el a vonatkozó belső szabályozó formájában.
4. A jelenlegi jogi szabályozási keretrendszer hatékonyságának értékelésére irányuló kutatásom során **megállapítottam, hogy a jelenlegi jogszabályi követelményrendszer kritériumait kielégítő nem várt események egy részét nem szükséges kiemelt figyelemmel nyomon követni,** mivel az események során veszélyes anyag nem került ki a technológiából, az események az emberi egészségre vagy a környezetre káros következménnyel nem jártak, közvetlen humán vagy környezeti veszélyeztetést nem okoztak. Ezen túlmenően az események üzemeltetői és hatósági kivizsgálása nem eredményezett olyan tapasztalatokat, amelyek a súlyos

balesetek megelőzése érdekében műszaki szempontból kiemelt jelentőséggel bírnak vagy éppen más üzemeltetők súlyos baleset-megelőzési célkitűzéseinek vagy biztonsági irányítási rendszereinek további fejlesztéséhez megfelelő alapot jelentenének.

5. Arra a következtetésre jutottam, hogy a közvetlen veszélyeztetés hiányában az ilyen események kezeléséhez szakmai szempontból nem indokolt a soron kívüli hatósági beavatkozás, a kiemelt felügyelet és információgyűjtés. Ebből következően lehetségesnek tartom a jogszabályi követelményrendszer enyhítését, a hatóságot és az üzemeltetőket érintő adminisztratív terhek csökkentését.

**Javaslatot tettem az üzemzavarok törvényben foglalt definíciójának módosítására**, amely elfogadásával a jogalkotó csökkentheti az emberi egészséget és a környezetet nem károsító, veszélyes anyag kikerüléssel nem járó üzemzavarok bejelentésével és kivizsgálásával kapcsolatos adminisztratív feladatokat, amely jelentős idő és erőforrás megtakarítást eredményezhet mind az üzemeltetői, mind a hatósági oldalon.

6. **Megállapítottam továbbá, hogy a lezáratlan kivizsgálások igen magas arányára tekintettel indokolt a kivizsgálások megkezdésére és legkésőbbi lezárására vonatkozó időpontok a jogi szabályozási környezetben történő meghatározása.**
7. **Javaslatokat fogalmaztam meg a jogi szabályozási eszközrendszer további fejlesztésére a kivizsgálási tevékenység definícióját, tartalmi elemeit, mélységét és időkeretét illetően**, amelyek elfogadásával álláspontom szerint lehetőség nyílik az üzemeltetői jogalkalmazás és a hatósági jogérvényesítés között jelenleg fennálló bizonytalanság megszüntetésére.
8. Tényszerűen megállapítottam, hogy a jogi szabályozási és a kapcsolódó szakmai módszertani eszközrendszer további fejlesztésével eredményesen biztosítható az üzemeltetői kivizsgálások megfelelő időben történő, kellő mélységű lefolytatása az üzemzavarok (ismételt) bekövetkezése megelőzése érdekében.
9. **Kutatásom eredményeként rámutattam a jelenleg alkalmazott kivizsgálási megközelítések legfontosabb hiányosságára, a biztonsági irányítási rendszerek kialakításával és működtetésével kapcsolatos hiányosságok feltárásához elengedhetetlen részletes szempontrendszerek hiányára.**

10. További kutatási célkitűzésként az ilyen típusú szempontrendszerek kidolgozását határoztam meg az egyes biztonsági irányítási rendszerelemek vonatkozásában, elősegítve ezáltal a rendszerek üzemeltetők általi hatékony kialakítását és működtetését, valamint a tevékenység hatósági engedélyezését és ellenőrzését egyaránt.

### **3. A BIZTONSÁGI IRÁNYÍTÁSI RENDSZEREK KIALAKÍTÁSA ÉS MŰKÖDTETÉSE MÓDSZERTANÁNAK KUTATÁSA ÉS FEJLESZTÉSE**

Az eddigi kutatómunkám során arra a következtetésre jutottam, hogy hiánypótló módon indokolt a biztonsági irányítási rendszerek kialakításával és működtetésével kapcsolatos jelenleg rendelkezésre álló hazai és nemzetközi szakirodalmak, üzemeltetői és hatósági jogalkalmazási tapasztalatok, illetve a bekövetkezett eseményekből levont következtetések mélyreható vizsgálata, és további részletes szakmai iránymutatások kidolgozása, valamint a végrehajtás hazai és nemzetközi legjobb gyakorlatainak összegyűjtése.

Dolgozatom harmadik fejezetében részletesen ismertetem a biztonsági irányítási rendszerek kialakítására vonatkozó hazai jogi szabályozás rendelkezéseit, bemutatom azok fejlődését a Seveso III. Irányelv bevezetésével, kitérve az előírások végrehajtása gyakorlati lehetőségeire, áttekintem a biztonsági irányítási rendszerek értékelésére a hazai és a nemzetközi szakmai gyakorlatban rendelkezésre álló módszertani megközelítéseket. Bemutatom a rendszerek értékelésével kapcsolatos hazai és nemzetközi hatósági tapasztalatokat.

A hatósági tapasztalatok és a közelmúltban bekövetkezett üzemzavarok kivizsgálása tapasztalatai tükrében azonosítom a biztonsági irányítási rendszerek azon tartalmi elemeit, amelyek kialakítása és működtetése a hazai üzemeltetők számára jelenleg a legnagyobb kihívást jelenti, ugyanakkor nem megfelelő kialakításuk és működtetésük napjainkban szignifikánsan hozzájárul az üzemzavarok bekövetkezéséhez.

Az azonosított területek vonatkozásában a nemzetközi és a hazai szakmai gyakorlatban elismert és alkalmazott szakirodalmi források vizsgálata, a kapcsolódó üzemeltetői és hatósági tapasztalatok értékelése, valamint a nem várt eseményekből levont tanulságok vizsgálata eredményeként javaslatokat fogalmazok meg a tárgyi rendszerelemek eredményes kialakítása és működtetése érdekében.

A kutatásom keretében az egyes területek vonatkozásában kidolgozott szakmai ajánlásokat és az összegyűjtött jó üzemeltetési gyakorlatokat egy-egy szakmai útmutató-tervezetben közlöm.

### **3.1 A biztonsági irányítási rendszer fogalma, szerepe, felépítése**

A biztonsági irányítási rendszereknek a súlyos balesetek megelőzésében betöltött kiemelkedő szerepét és jelentőségét a dolgozatomban kivizsgálások és a biztonsági irányítási rendszerek kapcsolatával foglalkozó korábbi fejezetemben az európai uniós és hazai joganyagok elemzésével, valamint a bekövetkezett nemzetközi és hazai súlyos balesetek értékeléséből levont következtetések áttekintésével átfogóan bemutattam. Ezt követően **fontosnak tartom mélyrehatóan tanulmányozni a témában elérhető nemzetközi és hazai szakirodalmat, valamint a témakörben előttem publikáló neves szerzők közleményeit.**

A veszélyes anyagokkal foglalkozó és küszöbérték alatti üzemek üzemeltetői részére a Kat. az üzem státuszától függően biztonsági irányítási rendszer működtetését írja elő, amelyek célja az üzemeltető súlyos balesetek megelőzésére és a kockázatok csökkentésére irányuló biztonsági politikájának végrehajtása. [4] A Seveso III. Irányelvvel összhangban **az üzemeltetőnek a biztonsági irányítási rendszere útján biztosítania kell azt, hogy megfelelő intézkedések történjenek a súlyos balesetek megelőzésére az üzemben folytatott valamennyi veszélyes tevékenységet érintően, valamint azt, hogy a megfelelő eszközök rendelkezésre álljanak a súlyos balesetek következményeinek csökkentésére.**

A biztonsági irányítási rendszerek meghatározásához az irányítási rendszer definíciójából szükséges kiindulni. Egy lehetséges meghatározás szerint [28] az irányítási rendszer olyan eszközrendszer, amely révén biztosítható az, hogy amit meg kell tenni, azt megfelelően és a kellő időben tegyék meg. **Az irányítási rendszerek legfontosabb alrendszerei a következők: emberek, intézkedések, eljárások, képzés és felkészítés.**

**A biztonsági irányítási rendszert sem a Seveso III. Irányelv, sem a hazai jogi szabályozási környezet nem definiálja, azonban az a joganyagok alapján úgy határozható meg, mint az általános vállalatirányítási rendszernek a veszélyes tevékenység végzésével, illetve a kapcsolódó szervezeti-irányítási feladatokkal összefüggő része, amely kiterjed a szervezeti felépítésre, a felelőségekre, munkamódszerekre, gyakorlati üzemeltetési megoldásokra, eljárásokra, folyamatokra és mindezek eredményes végrehajtásához szükséges valamennyi erőforrásra.**

A biztonsági irányítási rendszer sikeres megszervezésének alapelemei között érdemes megemlíteni a következőket [30]:

- irányítás/szabályozás: a biztonsági irányítási rendszer felépítésének összhangban kell lennie az üzem általános irányítási rendszerével, így
  - a feladat- és felelősségi körök deklaráltak,
  - minden felelősségi kör egyértelműen és világosan meghatározott,
  - a végrehajtáshoz szükséges erőforrások álljanak rendelkezésre,
  - a végrehajtás ellenőrzött, a biztonsági teljesítmény értékelésre kerül;
- szakértelem: a vezetők és a beosztottak megfelelő tudással, felkészültséggel és tapasztalatokkal rendelkezzenek a súlyos baleseti veszélyek kezelésével kapcsolatos feladataik felelős ellátásához;
- együttműködés: az üzem olyan rendszereket működtet, melyek révén az alkalmazottak bevonhatók a súlyos baleseti veszélyek kezelésébe;
- kommunikáció: a biztonsággal kapcsolatos legfontosabb adatok és információk nyomon követése szükséges (pl. a jogszabályok változásának, a műszaki előírások és az irányítási rendszerek fejlődésének, a világban bekövetkező, súlyos baleseti veszélyt magában hordozó rendkívüli események).

Módszeres megközelítést kell alkalmazni a tervezésben a biztonsági helyzet felmérése, a célok kijelölése és a célok eléréséhez vezető út meghatározása érdekében. Megfelelő eljárások működtetése szükséges többek között a veszélyelemzés és kockázatértékelés, a fejlesztendő területek kiválasztása, vagy a prioritások meghatározása, a fejlesztések rendjének és ütemének tervezése során. De ide tartoznak az ún. kulcsfontosságú kockázatkezelési rendszerek, azaz az üzemirányítás, a változások kezelése és a védelmi tervezés is. [67]

A biztonsági irányítási rendszeren keresztül tervszerű, módszeres megközelítés alkalmazandó a munkavédelmi, a biztonsági és a környezetvédelmi irányelvek teljesítése megvalósításához, amely rendszer működtetésének végső célja a kockázatok minimalizálása. Kockázatértékelési módszerek használhatók a prioritások meghatározásához, a veszélyelhárítási és kockázatcsökkentési célok kijelöléséhez. A kockázatok – ahol csak lehetséges – a létesítmények, a berendezések és a folyamatok megfelelő kiválasztása útján küszöbölendők ki. Ha ez nem lehetséges, akkor a kockázatcsökkentést biztonsági berendezések beépítésével vagy végső esetben személyi védőfelszerelések alkalmazásával kell megvalósítani.

Teljesítménynormák állíthatók fel, és folyamatosan ellenőrizendő a megfelelés. Külön intézkedéseket szükséges kidolgozni a megfelelő biztonsági kultúra támogatására. [68]

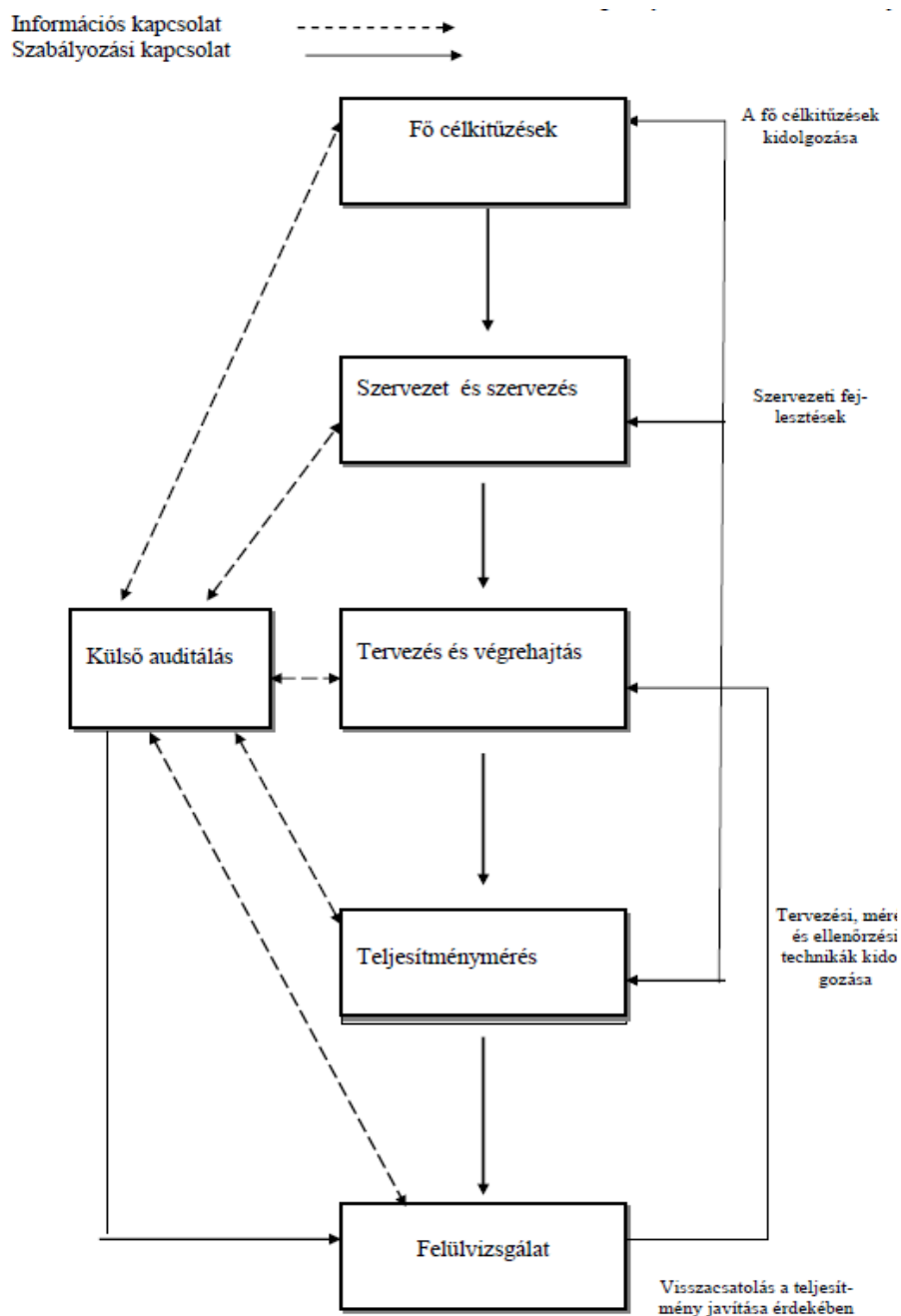
A biztonságra kiható folyamatokat és tevékenységeket figyelemmel kell kísérni, monitorozni szükséges annak érdekében, hogy a normán aluli teljesítmények közvetlen okait meg lehessen határozni, és azon összefüggéseket fel lehessen tárni, melyek a biztonsági irányítási rendszer működtetésére hatással lehetnek. A teljesítményeket külön meghatározott normákkal kell összevetni a szükséges változtatások azonosítása érdekében. Az aktív monitoring eljárásokkal megállapítható a biztonsági irányítási rendszer működésének hatékonysága. A monitoring eljárások kiterjednek mind a hardver alrendszerre (üzemépületek, az üzem egésze, a vegyi anyagok), mind pedig a szoftver alrendszerre (emberek, eljárások és rendszerek) – beleértve az egyedi viselkedést és teljesítményeket is. Ha az irányítási rendszerben hiba lép fel, akkor reaktív monitoring eljárásokkal állapítható meg a kiváltó ok a sérülést vagy veszteséget okozó balesetek és nem várt események kivizsgálása révén. [9].

*Az aktív monitoring tehát „olyan eljárás, amellyel megállapítható, hogy a tervek teljesülnek-e, a kitűzött célokat elérték-e, valamint a kockázatok kezelésére kidolgozott intézkedéseket végrehajtják-e – mielőtt rendkívüli esemény, baleset bekövetkezne. A reaktív monitoring fogalma pedig a váratlan eseményekhez, ‘majdnem-balesetekhez’ vezető meghibásodások dokumentálására és kivizsgálására utal”. [39, 143. o.]*

Az audit lehetséges meghatározásai közül az egyik szerint az audit lényege olyan eljárások végrehajtása, melyekkel választ keresünk a következő kérdésekre: „Valóban azt tesszük, amiről azt mondjuk, hogy tesszük?” és „Amiről azt állítjuk, hogy tesszük, az valóban elég jó?” [28] Egy másik megfogalmazás szerint az audit eljárások ahhoz szükségesek, hogy a szervezet írásban rögzített és a gyakorlatban alkalmazott eljárásai és folyamatai összhangban legyenek a biztonsági irányítási rendszerrel, és a hatékonyságuk is biztosítva legyen. Az audit lényegében a biztonsági irányítási rendszer mint rendszer-egész megfelelésének és megbízhatóságának alapos értékelése. [30] Az értékelés során az értékelő csoport függetlensége és pártatlansága döntő jelentőségű.

**Az irányítási rendszerek működése a folyamatos visszacsatolások nyújtásán és az azok tükrében történő tökéletesítésen alapul. Ennek megfelelően a biztonsági irányítási rendszerek felépítése a következőképpen jellemezhető.**





21. ábra: A biztonsági irányítási rendszer felépítése, forrás: [39, 93-98.o.]

A rendszer kialakításának az alapját a súlyos baleset megelőzési célkitűzések meghatározása jelenti. A célkitűzések végrehajtásához az üzemeltetőnek ki kell alakítania a szervezeti egységekre vonatkozó részletes végrehajtási terveket, valamint a kapcsolódó normákat, ki kell alakítania továbbá a rendszer teljesítményének méréséhez, ellenőrzéséhez és külső auditálásához szükséges módszereket. „Ez utóbbi tevékenységekből a folyamatos tökéletesítés érdekében visszacsatolást építenek ki a fő baleset-megelőzési célkitűzésekhez, továbbá a szervezési és a végrehajtási elemekhez.” [41, 61. o.]

A súlyos baleset-megelőzési célkitűzések megvalósításának alapfeltétele a hatékony vezetési struktúra rendelkezésre állása. A munkavállalók biztonság iránti tudatosságának növelése, felkészítése, valamint a biztonságos munkavégzés érdekében a megfelelő szaktechnikai eszközökkel történő ellátása döntő jelentőségű. Az ezen tevékenységeket szabályozó normák abban az esetben alakíthatóak ki a legeredményesebben, ha a folyamatba az üzemeltető az érintett munkavállalói kört is bevonja. A szisztematikusan felépített és következetesen működtetett vállalatban belüli kommunikációs eljárások, valamint a rendszeres tudatosságnövelés biztosítják a munkavállalók általi felelős munkavégzést, végső soron a biztonsági célkitűzések teljesítését.

**Kiemelt jelentőséggel bír az üzemeltető elkötelezettsége a biztonsági irányítási rendszer folyamatos működtetése és fejlesztése iránt, amely a gyakorlatban szükségszerűen az elégséges humán, anyagi és pénzügyi erőforrások biztosításában, a pontos és mélyreható dokumentáltságban, a teljesítmény rendszeres értékelésében, a végrehajtott változtatások átvezetésében nyilvánul meg.** Ezek nélkül a kiépített rendszer fenntartása és működtetése komoly nehézségekbe ütközhet. [41].

Mindezek érdekében szükséges az is, hogy a szervezet jövőképe, értékítéletének és várakozásainak értelmezése a teljes szervezetben egységes legyen. A felső vezetés látható és tevékeny irányító szerepe nagyban elősegíti a valóban pozitív biztonsági kultúra kialakítását. [68]

### **3.2 A biztonsági irányítási rendszer modellje**

A biztonsági irányítási rendszerek fogalma, a súlyos balesetek megelőzésében betöltött szerepe, jelentősége és főbb elemei vizsgálatát követően indokoltnak tartom részletesen megvizsgálni a rendszerekkel szemben támasztott katasztrófavédelmi jogi szabályozási követelményeket és a teljesítésük gyakorlati szempontjait. A Seveso III. Irányelv 2015. évi hazai bevezetésével számos új előírás jelent meg a biztonsági irányítási rendszerekre vonatkozó jogi szabályozási környezetben, amelyek eredményes teljesítése érdekében szükségessé vált új jogalkalmazási gyakorlatok kidolgozása. Kutatások keretében közreműködtem a kapcsolódó jogalkalmazási gyakorlatok összegyűjtésében, illetve kidolgozásában, amelyet a nemzetközi szakirodalmi források tanulmányozása, valamint a nemzetközi és hazai ipari gyakorlatok vizsgálata és értékelése keretében végeztem. **A következőkben a biztonsági irányítási rendszerek egyes elemeinek végrehajtási lehetőségeinek ismertetése során bemutatom az általam kidolgozott jogalkalmazási ajánlásokat is, amelyek a hivatásos**

**katasztrófavédelmi szerv központi szerve által közzétett szakmai útmutatóban [69] és tudományos közleményekben [70] kerültek publikálásra.**

A Kat. és az R. előírásai szerint mind a felső küszöbértékű mind az alsó küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó, mind a küszöbérték alatti üzemek üzemeltetőinek feladata a különböző mélységű biztonsági dokumentációk elkészítése és az ott bemutatottak szerinti üzemeltetés. Felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem üzemeltetője a biztonsági jelentés részeként biztonsági irányítási rendszert hoz létre. A biztonsági jelentésnek szerves része a biztonsági irányítási rendszer bemutatása. Az üzemeltető a biztonsági irányítási rendszert beépíti a veszélyes üzem általános vezetési rendszerébe. [40]

A másik két üzemi státusz esetében az üzemeltető feladata az irányítási rendszer működtetése, amelynek keretében végre kell hajtani a súlyos balesetek megelőzése, valamint a következmények csökkentése érdekében meghatározott fő biztonsági célkitűzések, valamint az azok teljesítését szolgáló szervezeti és eszközrendszer kidolgozását és ismertetését. A jogszabályi előírások értelmében az üzemeltető feladata annak bizonyítása, hogy a súlyos balesetek előfordulásának lehetőségeit figyelembe vette a biztonsági dokumentációban a biztonsági irányítási rendszer vagy az irányítási rendszer kidolgozása során.

Az R. 3. számú melléklet 1.1 pontja meghatározza a biztonsági irányítási rendszerekkel szemben támasztott alapvető követelményeket, a következők szerint:

*„Az üzemeltető a biztonsági jelentésben megadja a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzésével kapcsolatos fő célkitűzéseit, illetőleg a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezéssel kapcsolatos elveit, továbbá összefoglaló jelleggel ismerteti az alábbi területeken bevezetett, illetőleg működtetett intézkedéseit, szervezetét, irányítási rendszereit:*

*a) szervezet és személyzet,*

*b) a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseti veszélyek azonosítása és értékelése,*

*c) üzemvezetés,*

*d) a változtatások kezelése,*

*e) védelmi tervezés,*

*f) belső audit és vezetőségi átvizsgálás.”*

A R. 4. és 5. számú mellékletében foglalt tartalmi követelmények hivatkoznak az előzőekben említett előírásokra, ilyen módon **az alsó küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó, valamint a küszöbérték alatti üzemek esetében is működtetni és a biztonsági elemzésben és a súlyos káresemény elhárítási tervben bemutatni szükséges a súlyos balesetek előfordulása valószínűségét csökkentő irányítási rendszert, azonban a felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemektől eltérően nem kell mindezt egységes biztonsági irányítási rendszer formájában megtenni.**

A felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemekben működtetett **biztonsági irányítási rendszerek, valamint az alsó küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó és a küszöbérték alatti üzemekben működtetett irányítási rendszerek célja egyaránt a súlyos balesetek hatékony megelőzésének és elhárításának biztosítása.** Tekintettel a rendszerek fenntartási céljának azonosságára, a vonatkozó jogi szabályozás értelmében **a főbb tartalmi elemek mindkét típusú rendszer esetében megegyeznek,** azonban a jogalkotó a biztonsági irányítási rendszerek részletekbe menő szabályozásával ellentétben **az irányítási rendszerekre vonatkozóan kevesebb dokumentálási követelményt** határozott meg. **Ezáltal lényeges különbség kizárólag a rendszerek dokumentálásának szintjén jelentkezik.** Ezen előírások összhangban vannak a Seveso III. Irányelv 8. cikk (5) bekezdésében foglaltakkal, amely szerint az alsó küszöbértékű üzemekben a súlyos balesetek megelőzésére vonatkozó terv (MAPP) végrehajtásának eszköze nem kizárólag a biztonsági irányítási rendszer alkalmazása lehet, hanem egyéb - az Irányelv III. mellékletével összhangban lévő - a súlyos baleset veszélyeivel arányban álló más megfelelő eszköz, struktúra, irányítási rendszer működtetése is megoldást jelenthet. A gyakorlatban az egyes tartalmi elemekhez tartozó szervezeti-személyi feltételeknek, eljárásoknak, utasításoknak, intézkedéseknek mindkét típusú rendszer esetében kialakítottak kell lennie, a biztonsági irányítási rendszert azonban a vonatkozó jogi szabályozás részletesebb követelményeinek megfelelően szükséges dokumentálni. Célszerű mindezt egységes szerkezetű biztonsági irányítási kézikönyv formájában megtenni, amely biztosítja a gyors, rendszerszintű áttekinthetőséget, ugyanakkor közvetlen hivatkozásokat is tartalmaz az egyes szabályozókra vonatkozóan. [71]

A következőkben áttekintem az egyes tartalmi elemekhez kapcsolódó részletes jogi szabályozási követelményeket és a végrehajtás lehetőségeit.

### *Szervezet és személyzet*

A R. 3. számú melléklet 1.8.3. alpontja határozza meg a vonatkozó részletes tartalmi követelményeket, az alábbiak szerint:

*„A biztonsági jelentésben az üzemeltető bemutatja a biztonsági irányítási rendszer szervezeti felépítését. A leírásban a szervezet minden szintjén megjelöli a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzésébe és az ellenük való védekezés irányításába, végrehajtásába bevont személyeket, azok feladat- és hatáskörét, felkészítésükhöz szükséges követelményeket és erőforrásokat a folyamatos tökéletesítés szükségességével kapcsolatos tudatosság növelése céljából tett intézkedésekkel együtt.”*

Az üzemeltetőnek meg kell határoznia a súlyos balesetek megelőzéséhez és a következmények csökkentéséhez kapcsolódó feladatok végrehajtásában érintett személyzet képesítési követelményeit, feladatait, felelősségét, a kommunikációs eljárásokat, különös tekintettel az alábbiakra:

- *„a biztonsági irányítási rendszer kiépítéséhez és alkalmazásához szükséges eszközök biztosítását, beleértve a humánerőforrást is;*
- *a személyzet biztonsági tudatosságát és az üzemeltető súlyos baleset megelőzési célkitűzéseinek való megfelelést biztosító intézkedéseket;*
- *a fejlesztő és módosító tevékenységek meghatározását, dokumentálást és visszaellenőrzését;*
- *képzési szükségleteket, előírásokat, és a képzés hatékonyságának értékelését;*
- *a jelentési rendszer működésének koordinációját”.* [39, 96. o.]

*„A szervezet azonban csak akkor működőképes, ha a bevont személyek a feladat- és hatáskörüknek megfelelő felkészültséggel rendelkeznek. E felkészültséget egyrészt követelményként meg kell jelölni, másrészt az üzemeltetőnek gondoskodnia is kell e felkészítésről.”* [39, 142.o.]

A biztonsági irányítási rendszer szervezeti felépítését olyan módon célszerű kialakítani, hogy az kövesse az üzemben működtetett általános irányítási rendet, mivel az irányítás, feladat-meghatározás, a végrehajtás felügyelete és a szankcionálás végrehajtása ilyen módon a legkézenfekvőbb. Előfordulhat azonban, hogy a rendszer működtetése és folyamatos fejlesztése érdekében olyan plusz humán erőforrások alkalmazása válik indokolttá, akik az általános üzemeltetés menetében nem vesznek részt.

„A biztonsági célkitűzések megalkotásánál és alkalmazásánál biztosítani kell a munkavállalók és ahol szükséges az üzemben jelen levő alvállalkozók és egyéb érdekeltek bevonását.” [39, 96. o.]

**A SEVESO III. Irányelv hazai bevezetésével megjelent a folyamatos tökéletesítés szükségességével kapcsolatos tudatosság növelése céljából megtett intézkedések bemutatására vonatkozó kötelezettség a jogi szabályozási környezetben.** Alapvető fontosságú a folytonos fejlesztés iránti feltétlen elkötelezettség, mely magába foglalja a fő célkitűzések, a rendszerek és a kockázatkezelési technikák állandó tökéletesítését. [68] Az újonnan megjelent előírás a végrehajtásban érintett munkavállalóknak és külső partnereknek a biztonsági irányítási rendszer fejlesztésébe történő folyamatos bevonásával eredményesen teljesíthető, a gyakorlati végrehajtás szintjén kiemelhetőek a következőkben foglalt aktív és passzív tudatosságnövelő intézkedések.

**Az aktív tudatosságnövelő intézkedések keretében leginkább a képzési rendszer fenntartásával és fejlesztésével kapcsolatos eljárások emelhetőek ki.** A munkavállalók képzése a biztonsági irányítási rendszer eredményességének egyik alapkövét képezi. A tapasztalatok azt mutatják, hogy a biztonsággal kapcsolatos oktatások eredményesebbek, ha a helyi vezetők helyett például az egyes veszélyes létesítményekben kinevezett Egészség Biztonság Környezetvédelem (EBK) koordinátorok (vagy a veszélyes ipari védelmi ügyintézők) által kerülnek megtartásra. Az ezen feladatkört ellátó személyek a biztonság folyamatos felügyeletén keresztül nagy mértékben hozzájárulhatnak a biztonsági irányítási rendszer folyamatos tökéletesítéséhez. Mind az üzemeltető, mind a szerződött felek munkavállalóinak folyamatbiztonsági kérdésekkel kapcsolatos tudatossága döntő jelentőségű, emellett az üzemeltetőknek nyomon kell követniük szervezési eljárásaik, az alkalmazottaik képzésének és az alvállalkozói tevékenység szervezésének működését. [33]

**A passzív tájékoztatás területén kiemelhetőek a munkahelyeken elhelyezett tájékoztató piktogramok, munkautasítás-kivonatok, tájékoztató anyagok, amelyek alkalmazásával a biztonsági rendszabályok nagy mértékű erőforrás ráfordítás nélkül, ugyanakkor folyamatosan kommunikálhatóak a munkavállalók irányába.**

#### ***Súlyos baleseti veszélyek azonosítása, a kockázatok értékelése***

Az R. 3. számú melléklet 1.6.1. és 1.6.2. alpontjai az alábbiak szerint határozzák meg az üzemeltető kötelezettségét a területet érintően:

*„Az üzemeltető részletesen elemzi a reálisan feltételezhető veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek előfordulásának valószínűségét, okait és körülményeit. Ennek során bemutatja a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesethez vezető üzemzavarok üzemben belüli vagy kívüli kiváltó okait és lefolyását. A veszélyazonosításhoz és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset kockázatának értékeléséhez az üzemeltető bármilyen, e célra a nemzetközi gyakorlatban elfogadott módszert használhat.”*

**Az üzemeltetőnek ki kell alakítania, és alkalmaznia kell a tevékenységből, valamint a veszélyes anyagok és készítmények kezeléséből, feldolgozásából adódó veszélyek azonosítását és értékelését végző eljárásokat.**

Hazánkban a veszélyazonosítás és a kockázatelemzés szakmai gyakorlatban elfogadott módszertana többek között a hollandiai Külső Védelmi Kutatóintézet szakkönyveiben [36] [37] [38] és a Vegyipari Folyamatbiztonsági Központ irányelveiben [72] foglaltak figyelembe vételével került kialakításra.

A veszélyeztetettség értékelésére szolgáló eljárás lépései a biztonsági jelentések elkészítésére vonatkozó, a nemzetközi szakmai gyakorlatban elismert útmutató [73] szerint az alábbiak:

- a súlyos baleset veszélyének azonosítása,
- súlyos baleseti eseménysorok meghatározása,
- a feltételezett súlyos baleseti eseménysorok következményeinek meghatározása,
- a feltételezett súlyos baleseti eseménysorok bekövetkezési valószínűségének értékelése,
- a súlyos balesetek kockázatainak számítása és rangsorolása,
- a biztonsági rendszerek megbízhatóságának és alkalmazhatóságának elemzése.

A fenti eljárások kialakításához és megvalósításához szükséges elméleti tudás és gyakorlati tapasztalat felmérésének az irányítási rendszer részét kell képezni. [40]

A veszélyazonosítás és kockázatértékelés az alábbi területekre terjed ki:

- *„a tervezés, a létesítés, üzembe helyezés, üzemelés, fejlesztések idején felmerülő veszélyek;*
- *a szokványos és a nem szokványos üzemmódok veszélyei;*

- *balesetek és lehetséges veszélyhelyzetek, külső események, emberi tényezők és a biztonsági irányítási rendszerben keletkezett hibák;*
- *az üzemeltetés beszüntetése, módosítások és a leállás esete;*
- *a megelőző tevékenységek veszélyei;*
- *a természeti veszélyek, szállítási, anyagmozgatási tevékenységek, környező tevékenységek hatásai, szándékos vagy hatáskör nélküli cselekedet”. [39, 96. o.]*

Az üzemeltető feladata, hogy mélyrehatóan elemezze a veszélyes tevékenységet annak érdekében, hogy feltárja a lehetséges súlyos baleseti eseménysorokat, jellemezze azok feltételezhető körülményeit, üzemen belüli és kívüli okait, hatásait, és kialakítsa a megelőzéshez és a védekezéshez elengedhetetlen üzemi infrastruktúrát, eljárási és feladatrendszert. Első lépésként a különböző veszélyazonosító módszerek alkalmazása indokolt, majd a generikus adatbázisok alkalmazásával az azonosított meghibásodások gyakoriságának értékelése. Ezt követi a feltételezett csúcsesemények bekövetkezési gyakoriságának kiszámítása és a következményelemzés szoftveres végrehajtása. Végül az egyéni és a társadalmi kockázat számszerűsítése eredményeként meghatározhatóak a további kockázatcsökkentés főbb irányai. A veszélyazonosítása és a kockázatértékelés (rész)eredményeinek felhasználása kiemelt jelentőséggel bír a biztonságos üzemeltetés kereteit meghatározó üzemi normarendszer kialakításakor.

**Fontos kiemelni, hogy a Seveso III. Irányelv bevezetése nem eredményezte a tárgyi jogi szabályozási előírások módosítását és a tartalmi elemhez kapcsolódó végrehajtás a jelenleg elérhető említett nemzetközi és hazai szakirodalmi ajánlásokon [74] keresztül megítélésem szerint megfelelő mértékben támogatott.**

### ***Üzemi normarendszer***

Az R. 3. melléklet 1.8.4. pontja a következőket írja elő:

*„Az elvégzett veszélyazonosítás és kockázatelemzés eredményei alapján az üzemeltető kialakítja, felülvizsgálja és szükség szerint kiegészíti a biztonsági irányítási rendszer normáit: kidolgozza, kiegészíti és alkalmazza a biztonságos üzemre vonatkozó technológiai leírásokat, utasításokat és más szabályzókat, figyelembe véve a vonatkozó legjobb gyakorlatokkal kapcsolatban rendelkezésre álló információkat. A normák kialakításába - az őket érintő területeken és mértékben - a végrehajtó személyzetet is bevonja. Részükre a megfelelő feltételeket és felkészítést biztosítja. A normarendszerben figyelembe veszi a normálüzemi technológiákat, a leállításokat, az indításokat, a berendezések karbantartását és a technológiai*



*veszélyhelyzetek jelzését és kezelését is, külön figyelmet fordít az alvállalkozói rendszerben végzett tevékenységekre. A normarendszer részeként az üzemeltető a rendszerhiba kockázatának csökkentése céljából, az üzemben lévő, a biztonsági jelentésben rögzített veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseti eseménysorokhoz rendelhető technológiai berendezések elhasználódásával és a korrózióval járó kockázatok kezelése és ellenőrzése érdekében kidolgozza ezen technológiai berendezések állapotának nyomon követésére és ellenőrzésére szolgáló stratégiát és módszertant, gondoskodik a megfelelő utókövetési intézkedések és az esetlegesen szükséges ellenintézkedések megtételéről. A biztonsági irányítási rendszer normáit megismerteti a fenti tevékenységekben érintett személyekkel is.”*

A súlyos baleseti veszélyek azonosítását, valamint a kockázatok értékelését követően az eredmények alkalmazhatóságának rendszeres felülvizsgálata indokolt. Az eredmények tükrében a biztonságos üzemeltetésre vonatkozó utasításokat ki kell dolgozni.

*„A veszélyes anyagokkal folyó gyártási, tárolási és más műveletek technológiai utasításai alapvetően a gazdaságos működés szempontjai szerint lettek megalkotva. A biztonsági jelentés elkészítése keretében végzett veszélyforrás-elemzés feltárja a biztonság szempontjából kritikus műveleteket, technológiai elemeket, berendezéseket, üzemmódokat stb. E kritikus részekre vonatkozóan a technológiai dokumentációt ki kell egészíteni, és a biztonságos üzemelés feltételeit bele kell foglalni. E kiegészítésnek nem csak a normálüzemi gyártást, hanem minden, ettől eltérő üzemmódot magába kell foglalnia: az indítást, a leállást, a javítást, a karbantartást. Ki kell terjednie az üzemzavari jelenségek elhárítására is.” [41, 58. o.]*

**Az üzemi normarendszer vonatkozásában a jogi szabályozás a Seveso III. Irányelv hazai bevezetésével jelentős módosításon esett át, amelynek fő céljai között említhető:**

- a folyamatos tökéletesítés az elérhető legjobb gyakorlatok és üzemeltetési tapasztalatok figyelembe vételével,
- a technológiai veszélyek jelzésével és kezelésével kapcsolatos feladatok és erőforrások szerepeltetése,
- az alvállalkozói tevékenységek szabályozásának, üzemeltető általi felügyeletének erősítése,
- a súlyos balesetekkel szembeni biztonság szempontjából kritikus berendezések műszaki állapotának nyomon követése, valamint az ellenintézkedések bevezetése.

A technológiai veszélyek jelzésével és kezelésével kapcsolatos feladatok és erőforrások szerepeltetése a hosszútávon fenntartható biztonságos működtetés érdekében döntő jelentőségű, végrehajtható az elvégzett veszélyazonosítás és kockázatértékelés eredményeinek figyelembe vételével, az ott azonosított biztonság szempontjából kritikus eltérések megszüntetésére irányuló feladatok és megoldások kidolgozásával és az üzemi normarendszer dokumentumaiban történő szerepeltetésével.

Az elérhető legjobb gyakorlatok üzemeltetők általi vizsgálata, bevezetése és következetes alkalmazása érdekében meg kell határozni a vonatkozó felelőségeket, feladatokat, ki kell jelölni az érintett erőforrásokat.

*„Elfogadható gyakorlati megoldás ezen célkitűzés teljesítésére, ha például a vállalat legalább évente egy alkalommal áttekinti az ipari szövetségek, nemzetközi szakmai fórumok, vagy illetékes hatóságok által közzétett legjobb gyakorlatokat, különböző útmutatókat, amennyiben ilyenek elérhetőek. Az elérhető legjobb gyakorlatokról információ megosztási folyamatokat alakít ki a hasonló technológiát működtető telephelyekkel és intézkedik az adott üzemben alkalmazható megoldások bevezetésére. Az Irányelv vonatkozó előírásaival összhangban kiemelt figyelmet kell fordítani a nyomon követéssel (biztonság szempontjából kritikus változtatások, biztonsági teljesítmény) és az ellenőrzéssel (normák ismerete, megértettsége, végrehajtása, biztonsági teljesítmény) kapcsolatos legjobb gyakorlatok alkalmazására.” [70, 627. o.]*

A külső partnerek, alvállalkozók által az üzem területén végzett tartós vagy eseti feladatok biztonságos végrehajtása érdekében az alkalmazásra történő kiválasztásra, a munkaengedélyezésre, a munkaterület átadás-átvételre, a munkavégzés alatti felügyeletre, a teljesítés utáni ellenőrzésre, valamint a biztonsági teljesítmény értékelésére vonatkozó belső szabályozók és eljárások kidolgozása lehet indokolt. A Seveso III. Irányelv nem határozza meg azt, hogy az üzemeltetőknek mely eljárásokat szükséges kötelezően bevezetnie, mivel ez nagyban függ a külső partnerek részére kiszervezett tevékenységek típusától, az ilyen munkavégzés gyakoriságától és időtartamától, az adott munkavégzéssel járó biztonsági kockázatok mértékétől.

Szintén új üzemeltetői feladatként jelent meg a biztonság szempontjából kritikus technológiai berendezések állapotának nyomon követésére és ellenőrzésére szolgáló stratégia és módszertan kidolgozása. Ehhez a kapcsolódó műszaki biztonsági fenntarthatósági célkitűzések meghatározása indokolt, valamint eljárások kialakítása a tárgyi berendezések

időszakos működési próbájával, műszaki biztonsági felülvizsgálatával, kalibrálásával, karbantartásával kapcsolatos tevékenységek szabályozására és a szükséges erőforrások biztosítására. Tekintve, hogy napjainkban a műszaki állapot fokozatos romlása és a karbantartási rendszerek hiányossága a súlyos balesetek kialakulásának egyik vezető oka, az üzemeltetőnek hangsúlyt kell fektetnie az utókövetésre, az ellenintézkedések következetes bevezetésére. Döntő jelentőséggel bír a működési próbák, a műszaki biztonsági felülvizsgálatok és a megelőző karbantartások feladatrendszerének kialakítása és végrehajtása.

**A témában a Seveso III. Irányelv bevezetését követően kiadott hazai szakmai útmutató [69] több szempontból is támogatta a kapcsolódó végrehajtást, kiemelte többek között a tesztelés - műszaki felülvizsgálat - karbantartás hármasságának jelentőségét, meghatározta az egyes területek legfontosabb feladatait, eljárásait, kitért az alvállalkozók kiválasztásával és a munkaengedéllyel kapcsolatos eljárások bevezetésének jelentőségére és a működtetés főbb szempontjaira, ugyanakkor nem terjedt ki a részterületek kialakításának mélyreható vizsgálatára. Kutatásom keretében indokoltnak tartottam megvizsgálni a további szakmai iránymutatások biztosításának szükségességét és adott esetben a végrehajtani a kidolgozói tevékenységet.**

#### *Változtatások kezelése*

A tárgyi tartalmi elemmel kapcsolatos tartalmi követelményeket az R. 1.8.5. pontja foglalja össze, az alábbiak szerint:

*„Az üzemeltető figyelmet fordít a berendezésekben, a tárolóeszközökben és a gyártásban végrehajtott változtatásokra. E változtatásoknak a biztonságra vonatkozó vetületeit már a változtatások tervezése és kivitelezése során előzetesen figyelembe veszi.”*

*„A biztonsági normák az általános technológiai normák elválaszthatatlan részét képezik, ezért a technológia megváltoztatásakor ezeken is a szükséges mértékben változtatni kell. A biztonságos üzemeltetésre való felkészítést a változtatások esetében soron kívül megfelelő eljárások mentén végre kell hajtani, azt a biztonsági irányítási rendszer más részeihez hasonlóan dokumentálni kell.” [41, 58. o.]*

*„Az üzemeltetőnek intézkedéseket kell készíteni és megvalósítani a személyzet, eljárások, anyagok, berendezések, szoftver, tervezési vagy külső körülmények olyan mértékű megváltozására, melyek súlyos balesetet eredményezhetnek. A vonatkozó intézkedéscsomagok legfontosabb tartalmi követelményei az alábbiak:*

- a módosítás létrejöttének meghatározása;
- a változás kezdeményezéséhez kellő hatáskörök és feladatok előírása;
- a javasolt módosítás meghatározása és végrehajtásának dokumentálása;
- a javasolt módosítás biztonsági kihatásainak meghatározása, értékelése;
- a biztonsági intézkedések meghatározása, magyarázata, dokumentálása;
- a szükséges módosítás utáni felülvizsgálati eljárások, kiegészítő felülvizsgálati meghatározása és alkalmazása.” [39, 97. o.]

A Seveso III. irányelv nem hozott változást az előzőekben idézett jogi szabályozási előírásokban, azonban az időszakos hatósági ellenőrzések tapasztalatait, valamint az elmúlt időszakban bekövetkezett üzemzavarokból levont tanulságokat megvizsgálva arra a következtetésre jutottam, hogy az üzemeltetők általában termelés-szervezési és -hatékonysági szempontok szerint értékelik a változtatásokat. Fontosnak tartom a biztonság szempontjából kritikus szervezeti, személyi és műszaki változtatások rendszerbe foglalását, és a tárgyi irányítási rendszerem által lefedett változástípusok definíciójának meghatározását. Kutatásom során a következő definíciók alkalmazására tettem javaslatot:

*„Biztonság szempontjából kritikus berendezés, eszköz amelynek:*

- *nem megfelelő működése, működésképtelenné válása, vagy mechanikai integritásának megszűnése súlyos baleseti esemény közvetlen vagy közvetett bekövetkezési oka lehet,*
- *nem megfelelő működése vagy működésképtelenné válása súlyos baleseti esemény észlelését, az azonnali beavatkozást, a következmények hatékony csökkentését, vagy a veszélyhelyzeti irányítást és kommunikációt akadályozza vagy lehetetlenné teszi.” [70, 631. o.]*

A biztonság szempontjából kritikus műszaki változtatás a felsorolt kategóriák valamelyikébe besorolható berendezés, eszköz jellegének, rendelkezésre állásának, használati módjának változtatása.

*„Biztonság szempontjából kritikus munkakör, ahol:*

- *a végzett tevékenység a biztonság szempontjából kritikus berendezések üzemeltetését közvetlenül vagy közvetetten befolyásolja,*

- *a biztonság szempontjából kritikus berendezések működését befolyásoló feladatokat hajtanak végre, vagy arra döntéshozói jogkörrel gyakorolnak, illetve amelynek a munkaköri leírásában a biztonság szempontjából fontosnak minősített tevékenység, vagy azzal összefüggő feladat szerepel.* [70, 631. o.]

A biztonság szempontjából kritikus személyi változtatás a felsorolt kategóriák valamelyikébe besorolható munkakörökben bekövetkező átmeneti vagy tartós személyi változás.

*„Biztonság szempontjából kritikus szervezeti változás:*

*Olyan jelentős szervezeti struktúraváltás, amely a biztonság szempontjából kritikus munkaköröket érinti, azok megszűnésével, összevonásával vagy új munkakörök létrehozásával jár.* [70, 632. o.]

#### *Védelmi tervezés*

A védelmi tervezéssel kapcsolatos tartalmi követelményeket az R. 3., 4., 5. és 8. számú mellékletei tartalmazzák.

A felső- és alsó küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemeknek a feltárt súlyos baleseti eseménysorok kezelésére a belső védelmi tervben veszélyeztető hatásoknak megfelelően intézkedési sorokat kell kidolgozniuk. Ennek részeként be kell mutatniuk a súlyos balesetek elleni védekezés eszközszerét, így a vezetőállomány és az üzemi dolgozók veszélyhelyzeti értesítésének, riasztásának eszközszerét, valamint a veszélyhelyzeti híradás eszközeit és rendszereit. [42]

**Az üzemeltető köteles megteremteni és folyamatosan biztosítani a súlyos balesetek megelőzéséhez, illetve a következmények mérsékléséhez szükséges feltételeket. [44]**  
*„Megfelelő eszközökkel kell felszerelnie a védekezésben érintett végrehajtó szervezeteket. Ennek keretében biztosítani kell:*

- *a védőeszközök, védekezésbe bevonható műszaki biztonsági berendezések meglétét, rendelkezésre állását és időszakos karbantartását (karbantartási ütemterv), különös tekintettel a következőkre: monitoring rendszerek (pl. tűzjelző, gázérzékelő), védelmi berendezések (pl. oltóberendezés, vézszellőzés), riasztó, tájékoztató rendszerek (pl. sziréna, hangosbemondó), veszélyhelyzeti kommunikációs eszközök (pl. rádiók, belső telefonhálózat), egyéni védőeszközök (pl. légzésvédelem, vegyvédelmi ruházat),*

*szaktechnikai eszközök (pl. mobil gázérzékelők, felitató anyag – edényzet, elsősegélynyújtó felszerelés),*

- *a vonatkozó oktatási dokumentumok elkészítését (oktatási tematikák, oktatási terv),*
- *a belső védelmi terv/súlyos káresemény elhárítási terv gyakorlat okmányainak elkészítését, tapasztalatainak értékelését.” [70, 638. o.]*

A jogszabályi követelmények értelmében a belső védelmi tervben vagy a súlyos káresemény elhárítási tervben meghatározott veszélyhelyzeti irányításnak, a védekezéssel kapcsolatos infrastruktúrának és a védekezést végrehajtó szervezeteknek alkalmasak kell lenniük a biztonsági jelentésben, a biztonsági elemzésben vagy a súlyos káresemény elhárítási tervben feltárt, a súlyos balesetből fakadó veszélyhelyzeti feladatok ellátására. A szervezetek felszerelésének és felkészítésének meg kell felelnie a biztonság követelményeinek. **A Seveso III. Irányelv bevezetése nem járt a meglévő szabályozási előírások módosításával.**

#### ***Belső audit és vezetőségi átvizsgálás***

A tartalmi elemmel kapcsolatosan az R. 1.8.6. pontja az alábbi előírásokat tartalmazza:

*„A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzésével kapcsolatosan kitűzött célok elérésének folyamatos vizsgálata és a vizsgálat során szükségessként azonosított változtatások beépítése érdekében az üzemeltető módszereket dolgoz ki, és ezek szerint cselekszik. A megelőzéssel kapcsolatos feladatok végrehajtásának helyzetét folyamatosan értékeli. Az üzemeltető meghatározza a biztonsági teljesítmény-értékelési eljárások során alkalmazott teljesítménymutatókat, így különösen biztonsági teljesítménymutatókat és/vagy más vonatkozó mutatókat is. A hiányosságokat feltárja, és kialakítja az azok kiküszöböléséhez szükséges módszereket.*

*A feladatok érintik a jelentési rendszert is, amelyben az üzemeltető a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetekről vagy üzemzavarokról ad tájékoztatást. A jelentésekben külön ki kell térni az olyan baleseti eseményekre, amelyek a biztonsági rendszer zavarait mutatják. 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.”*

**A biztonsági célkitűzések elérése mértékének nyomon követése és a folyamatos tökéletesítés érdekében az üzemeltetőnek célszerű felülvizsgálati és teljesítmény-mérési eljárásokat kialakítania és működtetnie.**

A felülvizsgálat olyan alapvető fontosságú eljárás, amellyel eldönthető, hogy a biztonságirányítási rendszer alkalmas-e a súlyos balesetek megelőzésére kidolgozott irányelvek szerinti tevékenységre, illetőleg a kitűzött megelőzési célok elérésére. [30]. A felülvizsgálat célja annak megállapítása, hogy a biztonsági irányítási rendszer kielégíti-e az üzemeltető által kitűzött célokat. A vizsgálatnak arra is ki kell terjednie, hogy a követelmények és célkitűzések mennyire vannak összhangban. A felsőszintű vezetés meghatározott időszakonként - a megfelelőség megállapítása céljából - felülvizsgálja az átfogó biztonsági politikát, a súlyos baleseti megelőzési célkitűzéseket és a biztonsági irányítási rendszer minden aspektusát. Ezek vonatkoznak az erőforrások elosztására, a személyzetben, technológiában, szabványokban és a jogi szabályozási rendszerben történt változásokra is. [41] Más megfogalmazásban az átvizsgálás nem más, mint az audit során feltárt, a követelményeknek való megfelelésre vonatkozó eredmények vizsgálata azzal a céllal, hogy a rendszer továbbfejlesztésének irányát, illetőleg mértékét, valamint a megfelelés fokának javítását meghatározzuk. [28]

A szervezet minden releváns tapasztalatot hasznosít. A rendszer teljesítményét módszeresen ellenőrzik, s ennek alapja a megfigyelésből (monitoringból), továbbá a biztonsági irányítási rendszer független auditálásából származó adathalmaz. Alapvető fontosságú a folytonos fejlesztés iránti feltétlen elkötelezettség, mely magába foglalja a fő célkitűzések, a rendszerek és a kockázatkezelési technikák állandó tökéletesítését. [68] Ez magába foglalja egyrészt a tervek és célok megvalósításának és a kockázatkezelési intézkedések a baleset bekövetkezése előtti végrehajtásának ellenőrzését (**aktív monitoring**), másrészt az üzemzavar vagy baleset esetén bekövetkező meghibásodás jelentését és kivizsgálását (**reaktív monitoring**). [70]

**A Seveso III. Irányelv bevezetésének a tárgyi tartalmi elemet érintő legfontosabb újdonsága a biztonsági teljesítmény-mérés bevezetése.** A témával foglalkozó OECD útmutató [34] hét lépésben határozza meg a biztonsági teljesítménymutatók rendszerének kialakítását.

*A teljesítménymutatók rendszerének kialakításáért felelős csapat létrehozása*

A program kialakításának első lépése egy megfelelő csapat létrehozása, amely annak későbbi továbbfejlesztésében is jelentős szerepet kap. A megfelelő csapat elengedhetetlen tagjai a gyakorlati üzemeltetési tapasztalatokkal rendelkező műszaki szakértők és munkavállalók.

A csapat összeállítását követően cselekvési tervet (beleértve az ütemezést és a mérföldkövek kijelölését, valamint az erőforrások megjelölését) célszerű készíteni a folyamat megfelelő előrehaladásának biztosítása érdekében.

#### *Kulcsfontosságú kérdések azonosítása*

Minden vállalatnak szükséges döntenie saját prioritásairól, kiválasztani az alkalmas indikátorokat és meghatározni a mérésük módját.

A programot korlátozott számú indikátorral érdemes elindítani és számukat a működési tapasztalatok megszerzését követően kiterjeszteni. Ebben a lépésben arra érdemes fókuszálni, hogy mit szeretne mérni a vállalat és nem arra, hogy hogyan. Nem az a fontos, hogy a vállalat mit mér és mit tud mérni jelenleg, hanem az, hogy mit szükséges mérni a BIR és a kapcsolódó végrehajtás hatékonyságának felmérése érdekében.

#### *Eredmény indikátorok és mértékegységük meghatározása*

Az eredmény indikátorok használatával számszerűen mérhetővé válnak a vizsgált biztonsági politikák, eljárások és gyakorlatok abból a szempontból, hogy elérik-e a kívánt céljukat, hozzák-e a várt eredményeket. Egyértelmű információkat közvetítenek a biztonsági teljesítményről a döntéshozók és a hatóságok felé egyaránt. Az indikátorok használatának célja többek között a fejlődési lehetőségek azonosítása a súlyos balesetekkel szembeni biztonság területén, ennek következtében az üzem biztonsági teljesítményében az indikátorok alkalmazásával kimutatható átmeneti csökkenés alapvetően nem jelent problémát, éppen ellenkezőleg, a bevezetett mutatók hatékonyságát is igazolja. Természetesen a negatív tendenciák megjelenése kivizsgálást illetve intézkedést igényel a biztonsági irányítási rendszer folyamatos fejlesztése érdekében.

#### *Tevékenység indikátorok és mértékegységük meghatározása*

Amíg az eredmény indikátorok arra kérdésre adnak választ, hogy vajon elérte-e a vállalat a kívánt biztonsági eredményeket, addig a tevékenység indikátorok a felmerülő „miértekre” nyújtanak információkat. Éppen ezért a gondosan megtervezett tevékenység indikátoroknak megfelelő információkkal kell szolgálnia a helyesbítő tevékenységek, eljárások kialakításához, amennyiben a kívánt biztonsági eredményeket a vállalatnak nem sikerült elérnie.

#### *Adatgyűjtés és jelentés készítése*



Első lépésként indokolt az adatgyűjtés tárgyának (milyen adatokat) és módjának meghatározása. Célszerű áttekinteni a meglévő adatforrásokat (például a minőségirányítás területén vagy egyéb üzleti célok miatt gyűjtött adatok körét) és eldönteni, hogy azok alkalmasak-e a jelen programban való felhasználásra.

Az adatgyűjtésre vonatkozó eljárásnak ki kell terjednie az adatgyűjtés és az értékelő jelentés készítésének gyakoriságára. A frekvenciát olyan módon érdemes megválasztani, hogy az tegye lehetővé a folyamatokban bekövetkező változások kimutatását a szükséges beavatkozások időben történő megtétele érdekében.

#### *Cselekvés az indikátorok tükrében*

A biztonsági teljesítménymutatók értékeléséből származó eredmények, beleértve a tűréshatárok túllépését, a zavaró tendenciák hosszú ideig történő fennállását és az esetlegesen következtelen eredményeket, utóintézkedéseket követelnek meg. A legfontosabb információkat hangsúlyozva tartalmazó, előre meghatározott időközönként készített jelentéseknek el kell jutnia a felsővezetőkhez, a biztonsági szervezethez, a mérnökökhöz és egyéb érintett munkavállalókhöz

#### *Értékelés és a teljesítménymutatók finomítása*

A programot (beleértve az indikátorokat és a mérőszámaikat) rendszeres időközönként értékelni és felülvizsgálni szükséges. Az áttekintés során az indikátorok meghatározásai pontosíthatóak, új területek adhatóak a programhoz és egyes biztonsági kérdések megválaszolhatóak.

A biztonsági irányítási rendszer folyamatos fejlesztéséhez elengedhetetlen továbbá az annak zavaraira utaló nem várt események kivizsgálása, a tapasztalatok értékelése, a következtetések levonása és mindezek tükrében jobbító javaslatok megfogalmazása, majd azok beépítése a mindennapi üzemeltetési folyamatokba. A súlyos balesetek elleni védekezéssel kapcsolatos jogszabályi rendelkezések mind az üzemeltető, mind a hatóságok részére meghatároznak feladatokat az üzemzavar kivizsgálásával kapcsolatban, amelyeket a szakterületen elismert szerzők több munkájukban [41], [39], [75] is részletesen bemutatnak. A vonatkozó jogszabályi előírásokban jelentős tartalmi változás nem történt, a jogalkotó azonban a meglévő előírások átfogalmazásával hangsúlyozta a terület fontosságát. [70]

### 3.3 A biztonsági irányítási rendszerek értékelésének módszerei

A következőkben összefoglalom a biztonsági irányítási rendszerek hatékonyságának felülvizsgálatához a gyakorlatban is alkalmazott néhány alapvető megközelítést. Az összeállítás természetesen nem a teljesség igényével készült, de a legtöbb ellenőrzési módszer valamiképpen visszavezethető az alábbi vizsgálati megközelítések valamelyikére, vagy ezek kombinációjára.

#### *Vizsgálati kritériumrendszer alkalmazásával végzett értékelések*

A brit Health & Safety Executive a 'COMAH Biztonsági Jelentés Értékelési Kézikönyv' elnevezésű kiadványában mutatja be a hatóság felülvizsgálati módszertanát. (COMAH: ~ súlyos baleseti veszélyek ellenőrzése) [76] A megközelítés lényege az, hogy pontosan meghatározott, külön eljárással azonosítják az üzemeltetőtől beérkezett biztonsági jelentés legfontosabb vizsgálati területeit, majd ezután alkalmazhatók a részletes értékelési kritériumok annak érdekében, hogy az intézkedések megfelelőségéről és a biztonsági jelentéssel szemben támasztott jogszabályi követelmények teljesüléséről a hatósági állásfoglalás kialakítható legyen.

Az értékelési kritériumok a biztonsági jelentésben az üzemeltető adatszolgáltatása alapján a munkaegészségügyi, munkabiztonsági és környezetvédelmi szempontok értékelésekor alkalmazandók. A kritériumok a szakmai döntéshozatalt támogatják, és nem ellenőrzőlistaként használandók.

A mintegy 130 értékelési kritérium az alábbi 6 csoportba sorolható [76]:

- Általános kritériumok;
- Leíró kritériumok (veszélyes anyagok; környezet, üzem);
- A kockázatelemzési kritériumok (kockázatértékelési alapelvek, a súlyos veszélyek feltárása és a súlyos balesetek lefolyásának meghatározása, a súlyos baleset bekövetkezésének valószínűsége vagy feltételei, a következmények értékelése, kockázatértékelés);
- A súlyos balesetek megelőzésére kidolgozott irányelvekre, célkitűzésekre és a biztonsági irányítási rendszerre vonatkozó kritériumok (célkitűzések; szervezés; tervezés és kivitelezés; figyelmekkel kísérés; audit és átvizsgálás);

- A műszaki kritériumok (kapcsolat a kockázatelemzési kritériumokkal; általános elvek, ún. tervezés – létesítmények, rendszerek építése – működtetés – karbantartás – átalakítások);
- A védelemre vonatkozó kritériumok (szervezet; tervezés és kivitelezés; az erőforrások karbantartása; kiképzés; átvizsgálás; tájékoztatás).

Mint látható, a módszer elsősorban a biztonsági jelentés tartalmi követelményeiből indul ki, az előre meghatározott tartalmi és formai követelményeket alapul véve értékeli a biztonsági irányítási rendszerben is az egyes elemek meglétét. A hazai hatósági gyakorlat is részben ennek a módszernek az informális átvételén alapul.

#### ***A biztonsági teljesítmény rendszerszemléletű vizsgálata***

Szintén az angolszász gyakorlatban terjedt el a biztonsági teljesítmények rendszerszemléletű vizsgálatának egy sajátos formája. A megközelítés alapja az a felismerés, hogy a súlyos balesetek megelőzésére vonatkozó irányelvek és az irányelvek gyakorlati megvalósításához működtetett biztonsági irányítási rendszer egyaránt előfeltétele a megfelelő biztonsági teljesítmény elérésének. Noha a szervezetek méretük, komplexitásuk, tevékenységük és kultúrájuk szerint sokban különbözhetnek, a biztonsági irányítási rendszereikben mégis vannak közös elemek. Mindebből a legfontosabb talán az lehet, hogy a vállalatoknak ugyanazon szigorú és módszeres megközelítést kell alkalmazniuk a biztonság és a környezetvédelem esetében, mint amit az alap üzleti tevékenységükhöz is alkalmaznak.

A kiemelkedően sikeres vállalatok vizsgálatai kimutatták, hogy a biztonságot ugyanazon általános struktúrában érdemes értelmezni, mint az üzleti tevékenységet, vagyis az irányelvek (politika, célkitűzések), a szervezés, a tervezés, a megfigyelés (monitoring), az audit, illetőleg átvizsgálás rendszerében. Ezt a struktúrát alkalmazva az üzemeltető teljesítménye három szinten is értékelhető: a súlyos balesetek megelőzésére vonatkozó irányelvek és a biztonsági irányítási rendszer szintjén; a legfontosabb kockázatszabályozási rendszerek üzemi súlyos baleset megelőzési és hatáscsökkentési intézkedések szintjén, valamint a biztonsági teljesítménymérésre irányuló felülvizsgálatok rendszerében.

Lehetőség nyílik a szervezet egy-egy vertikális szeletének áttekintésére, és így megállapítások tehetők a megfelelő teljesítményhez szükséges kapacitások meglétéről. Tehát értékelhető az elkötelezettség mértéke (az irányelvek áttekintése és a felső vezetéssel folytatott interjúk révén), majd megvizsgálhatók az egyes kockázatszabályozási rendszerek

(például az eljárásokkal kapcsolatban), kikérdezhető az alkalmazottak tudásuk szintjét mérve, végül értékelhetők az üzemi műveletek annak megállapításához, hogy megfelelően végzik-e az adott eljárást, stb. [9] A közvetlen cél mindig a folyamatos tökéletesítés, hiszen a magas szintű biztonság fenntartása folytonos erőfeszítést igényel. A szervezeti, személyi, műszaki környezetben bekövetkező állandó változások, az újonnan megjelenő piaci és gazdasági igények biztonsági aspektusainak kezelése folyamatos feladatot jelent az üzemeltető számára, amelyek a biztonsági irányítási rendszer keretében eredményesen tervezhetőek és megvalósíthatóak. Elmondható, hogy a fejlesztési programmal nem rendelkező vállalatnak nincs megfelelő biztonsági irányítási rendszere. [68]

### ***Minőségügyi szabványok alapján kidolgozott értékelési rendszerek***

A nemzetközi gyakorlatban ismert egyik alapvető értékelési rendszer az ún. metatechnikai értékelési rendszer [77], melynek alapja az egyik legismertebb és legelterjedtebb vállalatirányítási rendszer, nevezetesen a nemzetközi minőségügyi szabvány, az ISO 9001. Ez a szabvány a legteljesebb az ISO 9000-es minőségbiztosítási szabványsorozatban a szerződések vonatkozásában. E szabványsorozatot már jó ideje alkalmazzák minőségügyi rendszerek tanúsítására.

A belga Foglalkoztatási és Munkaügyi Minisztérium Műszaki Felügyeletének Kémiai Kockázatok Igazgatósága által kidolgozott metatechnikai értékelési rendszer nem egyszerűen az ISO 9001 szabvány minőségügyi rendszerrel szemben támasztott követelményeinek másolata. A tanúsított minőségügyi rendszer nem garantálja a termék előre meghatározott minőségi követelményeknek való megfelelését, és nem is elégséges a technológiai kockázatok szabályozására. A hatékony biztonsági irányítási rendszerrel szemben támasztott általános követelmények azáltal választhatók el a minőségügyi szabványtól, hogy a vállalaton belüli „biztonság” egyfajta „termékként” kezelendő, s ennek a terméknek a minőségét kell biztosítani kimutatható módon. A minőségügyi szabványban szereplő „szerződés” nem más, mint a vállalat elkötelezettsége aziránt, hogy minden olyan (jogsabályi, utasítási vagy egyéb) feltételnek eleget tegyen, ami a baleseti kockázatok kiküszöböléséhez vagy minimálisra való csökkentéséhez szükséges. E megközelítés eredménye a minőségirányítási rendszer a biztonság terén.

Mivel a metatechnikai értékelési rendszer szerkezete hasonló az ISO 9001 szabványhoz, ezért ennek az értékelési rendszernek az egyik nagy előnye az, hogy a tanúsított minőségügyi

rendszerrel rendelkező szervezeteknek nem jelent nagy nehézséget egy analóg biztonsági irányítási rendszer kialakítása.

Az alábbi táblázat a metatechnikai értékelési rendszer és az ISO 9001 szabvány minőségügyi követelményeinek áttekintő összehasonlítását tartalmazza [77] [78]:

<b>A metatechnikai értékelési rendszer</b>	<b>Az MSZ EN ISO 9001:2015 megfelelő</b>
1. A felső vezetés felelősségi köre 1.1. Biztonsági irányelvek 1.2. Szervezet	5.1. Vezetői szerepvállalás és elkötelezettség 5.2.1. Minőségpolitika kialakítása 5.3. Szervezeti szerepek, felelőségek és hatáskörök
2. A biztonsági irányítási rendszer 2.1 Rendszerdokumentáció 2.2. Dokumentumkezelés	4.3. A minőségirányítási rendszer alkalmazási területének meghatározása 4.4. A minőségirányítási rendszer és folyamatai 7.5. Dokumentált információ
3. A biztonságtechnikai szabványok alkalmazása	8.2.2 Termékekre és szolgáltatásokra vonatkozó követelmények meghatározása 8.2.3 Termékekre és szolgáltatásokra vonatkozó követelmények átvizsgálása
4. Létesítmények tervezése és átalakítása 4.1. Általános szempontok 4.2. Előzetes veszélyértékelés 4.3. A tervek értékelése 4.4. Részletes tervezés, és a végleges tervváltozat igazoló ellenőrzése 4.5. Építés, és az üzembe helyezés előtti ellenőrzés 4.6. Tervdokumentáció 4.7. A létesítmények átalakításának rendje 4.8. A tervek rendszeres felülvizsgálata	6.1. A kockázatokkal és lehetőségekkel kapcsolatos tevékenységek 6.2. Minőségcélok és az elérésük megtervezése 6.3. A változtatások tervezése 8.1. Működéstervezés és felügyelet 8.2.4. A termékekre és szolgáltatásokra vonatkozó követelmények megváltozása 8.3. A termékek és a szolgáltatások tervezése és fejlesztése 8.5.6. Változáskezelés
5. Beszerzések, és együttműködés harmadikkal	8.4. A külső forrásból biztosított folyamatok, termékek és szolgáltatások felügyelete

5.1. Technológiai berendezések beszerzése 5.2. Nyersanyagok beszerzése 5.3. Együttműködés harmadikféllel	
6. Technológiai szabályozórendszerek 6.1. Feladatelemzési eljárások 6.2. Üzemeltetési eljárások 6.3. Üzemeltetési utasítások 6.4. A munkavégzés-engedélyezési rendszer 6.5. Személyi védőfelszerelések	7. Támogatás 8.5. A termék előállítása és a szolgáltatás nyújtása
7. Ellenőrzés és karbantartás 7.1. Rendszeres ellenőrzések 7.2. Általános biztonságtechnikai ellenőrzések 7.3. Karbantartás	7.1.4. Folyamatok működési környezete 7.1.5. Megfigyeléshez és méréshez szükséges erőforrások 7.1.6. A mérés visszavezethetősége 9.1. Figyelemmel kísérés, mérés, elemzés és értékelés
8. Védelmi tervezés	8.7. A nem megfelelő kimenetek felügyelete
9. Javító és megelőző intézkedések 9.1. Balesetek, váratlan események kivizsgálása 9.2. Figyelő és jelentési rendszerek	9.3. Vezetői átvizsgálás 10.2. Nemmegfelelőség és helyesbítő tevékenység 10.3. Folyamatos fejlesztés
10. Biztonsági audit	9.2. Belső audit
11. Kiképzés, felkészítés	7.1.6. Szervezeti ismeretek 7.2. Felkészültség (kompetencia) 7.3. Tudatosság

**7. táblázat:** A metatechnikai értékelési rendszer elemei, készítette szerző, forrás: [77] [78]

Az R. 1.8.7. pontja alapján, „amennyiben az üzemeltető a biztonsági irányítási rendszerről - arra hivatott és a nemzetközi gyakorlatban elfogadott - minőségtanúsító szervezet által a biztonsági irányítási rendszer működtetésének minősítését is magában foglaló

*tanúsítványát mellékeli a biztonsági jelentés hatóság részére történő megküldésekor, akkor a biztonsági irányítási rendszer 1.8.3-1.8.6. szerinti bemutatását nem kell megküldeni, de azokat a hatóság kérésére hozzáférhetővé kell tenni.”*

Jelenleg nem létezik nemzetközi szabvány a súlyos balesetek megelőzését szolgáló irányítási rendszerekre [43]. Az üzemek többsége rendelkezik környezet-, minőség- és egyéb irányítási rendszerekkel. A minőségirányítási szabványok (ISO 9000), a környezetközpontú irányítási szabványok (ISO 14000) és a munkavédelmi szabványok (OHSAS 18000) sok értékes elemet tartalmaznak a súlyos balesetek megelőzése tekintetében. Az MSZ 28001 „A munkahelyi egészségvédelem és biztonság irányítási rendszere (MEBIR). Követelmények” vagy az ISO 14001 „Környezetközpontú irányítási rendszerek. Követelmények és alkalmazási irányelvek” című szabványokban foglaltaknak megfelelően kialakított és működtetett irányítási rendszerek – annak ellenére, hogy szerkezeti felépítését és célját tekintve különösen az előbbi közel áll a biztonsági irányítási rendszerhez – önmagában nem elegendők a biztonsági irányítási rendszerre vonatkozó jogszabályi követelmények teljesítésére, mivel az említett szabványok előírásai nem kifejezetten a súlyos balesetek megelőzését és elhárítását szolgálják. Nem terjednek ki például a telephely környezetében élő lakosságot érintő kockázatok szisztematikus felmérésére, értékelésére, valamint a csökkentésük érdekében végrehajtandó intézkedésekre. Ugyanakkor a felépítésbeli hasonlóságokat tekintve a biztonsági irányítási rendszerre vonatkozó szabvány kifejlesztését a 7. számú táblázatban is szemléltetett összefüggésekre tekintettel lehetségesnek tartom ezen irányítási rendszerek céljának kibővítésével megvalósítani.

#### ***Az alkalmazott hazai hatósági vizsgálati megközelítés***

A hatósági ellenőrzési tevékenység alapvető célja az üzemben működő műszaki, szervezeti illetve irányítási rendszerek tervszerű és módszeres vizsgálata, továbbá annak ellenőrzése, hogy az üzemeltető mindent megtett a súlyos balesetek megelőzésére és a következmények mérséklésére az egészség és a környezet magas fokú védelme érdekében.

Az időszakos hatósági ellenőrzések tervezésénél a hatóság a következő szempontokat veszi figyelembe:

- az alsó küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemeket legalább két évente, a felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemeket legalább évente kell ellenőrizni,
- az ellenőrzés az üzem méretétől és bonyolultságától függően akár többnapos is

lehet,

- a hatósági ellenőrzések a belső védelmi terv gyakorlatok helyszíni vizsgálatával egyidejűleg is lefolytathatóak.

Az időszakos hatósági ellenőrzések keretében a hatóság végrehajtja a biztonsági irányítási rendszerek vizsgálatát, amelyhez *a katasztrófavédelem központi, területi és helyi szervei hatósági és szakhatósági tevékenységének rendjéről szóló 9/2018. számú Főigazgatói intézkedés* [16] 4 E számú melléklete tartalmaz szempontokat.

A belső szabályozó értelmében a hatóságnak vizsgálnia kell, hogy az üzemeltető működtet-e integrált vállalatirányítási rendszert, és amennyiben igen, akkor abban hogyan jelenik meg a biztonsági irányítás kérdésköre. Ha a biztonsági irányítási rendszert nem integrálták az általános vállalatirányításba, vagy annak valamely részébe, akkor vizsgálni kell, hogy milyen módon működik. A hatóságnak azonosítania kell, hogy melyek az R. 3. melléklet 1.1. és 1.8. pontjaiban foglalt követelményeknek megfelelő eljárások, folyamatok, dokumentumok az üzemi biztonsági irányítási rendszerben. A rendszer átfogó ellenőrzését minden esetben végre kell hajtani, eltérés vagy hiányosság gyanúja esetén az adott tartalmi elem ismeretének, megértettségének, elfogadásának és következetes betartásának mértékét részletesen vizsgálni szükséges.

A szervezeti felépítés, feladat és jogkörök, felkészítési rendszer vizsgálata során a hatóság ellenőrzi, hogy a szervezeti felépítés illeszkedik-e az üzemben alkalmazott szervezeti-irányítási modellhez, alkalmas-e a súlyos balesetek eredményes megelőzésére, a következmények hatékony csökkentésére. Vizsgálja, hogy milyen módon kerültek kijelölésre a biztonsági irányítási rendszer működtetésében érintett személyek, szervezeti egységek. Például van-e határozat a biztonsági irányítási rendszerbe való beosztásról, szerepelnek-e ilyen tárgyú felelősségek, feladatok a munkaköri leírásokban. Ellenőrzési szempont továbbá, hogy van-e rendszeres és dokumentált felkészítés a biztonsági irányítási rendszerrel kapcsolatos feladatokra, amely kiterjed minden típusú munkavállalóra. Az érintett beosztásokhoz kapcsolódó képzési követelmények meghatározottsága szintén kiemelt vizsgálati terület.

A súlyos baleseti veszélyek és kockázatok azonosítása és értékelése terület vonatkozásában a hatóság elsősorban azt vizsgálja, hogy az üzemeltető működteti-e a súlyos baleseti kockázatok elfogadható szinten tartásához szükséges műszaki, szervezési és adminisztratív kockázatkezelési intézkedéseket, illetve, hogy végrehajtja-e az üzem által okozott veszélyeztetés rendszeres felülvizsgálatára irányuló eljárásokat.



A változások követését elemenként (például felelősök, változáskövetési szabályozás, eljárásrendek, biztonság szempontjából kritikus változások kezelése az azonosítástól, a nyomon követésen át, a visszaellenőrzésig, dokumentálás) ellenőrizni kell. Vizsgálni kell, hogy az esetlegesen integrált irányítási rendszerben rögzített változáskövetés kiterjed-e a biztonsági irányítási rendszer minden területére. Kulcskérdés továbbá, hogy a műszaki, személyi és szervezeti változtatásokat előzetesen és utólagosan a biztonság szempontjából dokumentáltan elemzik-e.

A biztonsági irányítási rendszer műszaki normáinak ellenőrzése során a hatóság vizsgálja, hogy a technológiai utasítások és más szabályzók tartalmazzak-e olyan elemeket, amelyek a súlyos balesetekhez vezető állapotokat megakadályozzák, valamint kiterjednek-e minden munkafázisra (indítás, normál üzem, leállítás, karbantartás, javítás, karbantartási ütemterv). A normák aktualitásának vizsgálata szintén az ellenőrzés tárgyát képezi. Az alvállalkozói tevékenységekkel kapcsolatos, valamint a biztonság szempontjából kritikus berendezések állapotának nyomon követésére és ellenőrzésére irányuló eljárások kialakítottasága és következetes működtetése ellenőrzése is kiemelt hatósági feladat.

Folyamatos felülvizsgálat témakörben a hatóság ellenőrzi, hogy van-e eljárás a biztonsági irányítási rendszer zavaraira utaló nem várt események kivizsgálására, beleértve az ilyen események jelentésének, kivizsgálásának, dokumentálásának rendszerét. A hatóság vizsgálja, hogy hogyan tükröződnek a nem várt események feldolgozásának eredményei a biztonsági irányítási rendszer és a műszaki/szervezeti normák javításában. A biztonsági teljesítmény számszerű teljesítménymutatók alkalmazásával történő mérése szintén kiemelt vizsgálati terület.

Az említett belső szabályozó ellenőrző listás formában foglalja össze a főbb szempontokat a biztonsági irányítási rendszereknek az R. 3. számú melléklet 1.1. pontjában foglalt tartalmi elemeihez kapcsolódóan. A kérdéssor, valamint az üzemeltető által benyújtott biztonsági dokumentáció és a korábbi ellenőrzések tapasztalatai alapján a hatóság az illetékességi területén található minden alsó és felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem időszakos hatósági ellenőrzése előtt elkészíti a vizsgálandó üzem tevékenységi körére specifikusan az üzem időszakos hatósági ellenőrzési programját. A program elkészítésekor figyelembe kell venni az arra az évre készített országos ellenőrzési terv alapján kötelezően vizsgálandó releváns biztonsági kérdéseket, valamint az üzemben folyó tevékenységhez kialakított technológiai elemeket, veszélyes anyagokhoz kapcsolódó

sajátságokat és szabályzókat, és a BM OKF által készített módszertani útmutatóban foglalt további szempontokat.

**A belső szabályzóban foglalt kérdéssor nyílt és zárt kérdéseket egyaránt tartalmaz. Alkalmazásának gyakorlati előnye az, hogy lehetővé teszi a biztonsági irányítási rendszer teljes vertikumának relatív rövid idő alatt történő áttekintését – hiszen az időszakos hatósági ellenőrzések esetében a rendelkezésre álló idő igen korlátozott – és a gyenge pontok azonosítását.**

**A problémásként azonosított területek mélyreható vizsgálatához azonban a belső szabályzó nem tartalmaz részletes szempontrendszert.** Ezért például, amennyiben a hatóság az ellenőrzés során a biztonság szempontjából kritikus berendezések műszaki állapotának nyomon követésével és karbantartásával kapcsolatos irányítási rendszer elemek kialakításának és végrehajtásának gyengeségét tapasztalja, akkor nem áll rendelkezésre kulcsrakész, részletekbe menő vizsgálatot és ajánlások megtételét lehetővé tevő szempontrendszer.

**Véleményem szerint a biztonsági irányítási rendszerek tartalmi elemeihez további részletes szakmai szempontrendszerek és ellenőrző kérdések kidolgozásával mind az üzemeltetői jogalkalmazási, mind a hatósági jogérvényesítési tevékenység eredményesen támogatható.**

### **3.4 Hazai és nemzetközi hatósági tapasztalatok**

#### ***Hazai ellenőrzési tapasztalatok***

A Seveso III. Irányelv 20. cikkének (3) bekezdése értelmében a tagállamoknak biztosítaniuk kell, hogy valamennyi, az Irányelv hatálya alá tartozó veszélyes üzem hatósági ellenőrzésére vonatkozzon nemzeti, regionális vagy helyi szintű terv, továbbá gondoskodniuk kell a tervek rendszeres felülvizsgálatáról és szükség szerinti naprakésszé tételéről. Az Irányelv ezen rendelkezését az R. 16/A §-a ülteti át a hazai jogrendbe. Az előírás értelmében a hatóság központi szerve a hatósági ellenőrzésekre vonatkozóan éves ellenőrzési tervet készít, melyben szerepelteti a terv területi hatályát, a releváns biztonsági kérdések általános értékelését, a hatósági ellenőrzés hatálya alá vont veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek és a dominóhatásban érintettek körét, az üzemzavarok kivizsgálása érdekében lefolytatott, a társhatóságokkal közösen végzett, valamint az időszakos hatósági ellenőrzések elveit és

módszereit. A tervet a BM OKF készíti, első alkalommal a 2016. évre vonatkozóan került kidolgozásra.

A tervben a BM OKF minden év vonatkozásában 2 kiemelt vizsgálati területet határoz meg, elsősorban a biztonsági irányítási rendszerek témaköréből, amelyek a közelmúltban az alábbiak voltak.

A 2016. évben:

- a veszélyes anyagok nyilvántartási rendszerének, naprakészen tartásának, nyomon követhetőségének, irányítási rendszerben való dokumentáltságának ellenőrzése;
- az üzemzavarok dokumentálása, a kapcsolódó vizsgálati és dokumentálási kötelezettségek teljesítésének ellenőrzése.

A 2017. évben:

- az egyéni védőeszközök kiválasztása, biztosítása, karbantartása, időszakos felülvizsgálata és alkalmazása, a kapcsolódó eljárások megléte az irányítási rendszerben, végrehajtásuk nyomon követhetőségének és dokumentáltságának ellenőrzése;
- az üzemzavarok megelőzésében és elhárításában érintett munkavállalók, alvállalkozók oktatásának, felkészítésének ellenőrzése, valamint a társadalmi kockázat számítás során figyelmen kívül hagyott gazdálkodó szervezetek vonatkozásában a figyelmen kívül hagyhatóságra vonatkozó jogszabályi feltételek üzemeltető általi teljesítésének vizsgálata.

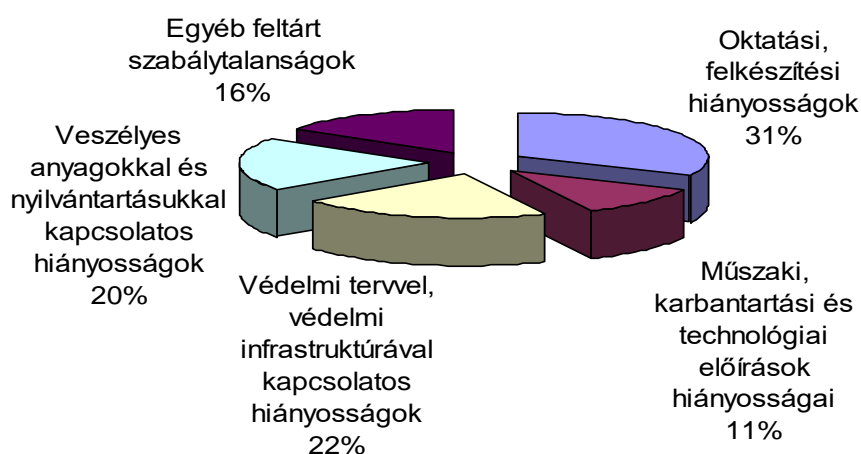
A kiemelt vizsgálati területek a hatóságok javaslatai, az előző évi ellenőrzések tapasztalatai és a nemzetközi szakmai fórumokon azonosított tendenciák tükrében kerülnek meghatározásra. Az ellenőrzési terv az egyes vizsgálati területekhez ellenőrző kérdéseket és szempontokat is tartalmaz, amelyek az adott terület mélyebb vizsgálatát teszik lehetővé.

A tervek eredményességének értékeléséhez az ellenőrzési tapasztalatokat az alábbiakban tekintem át.

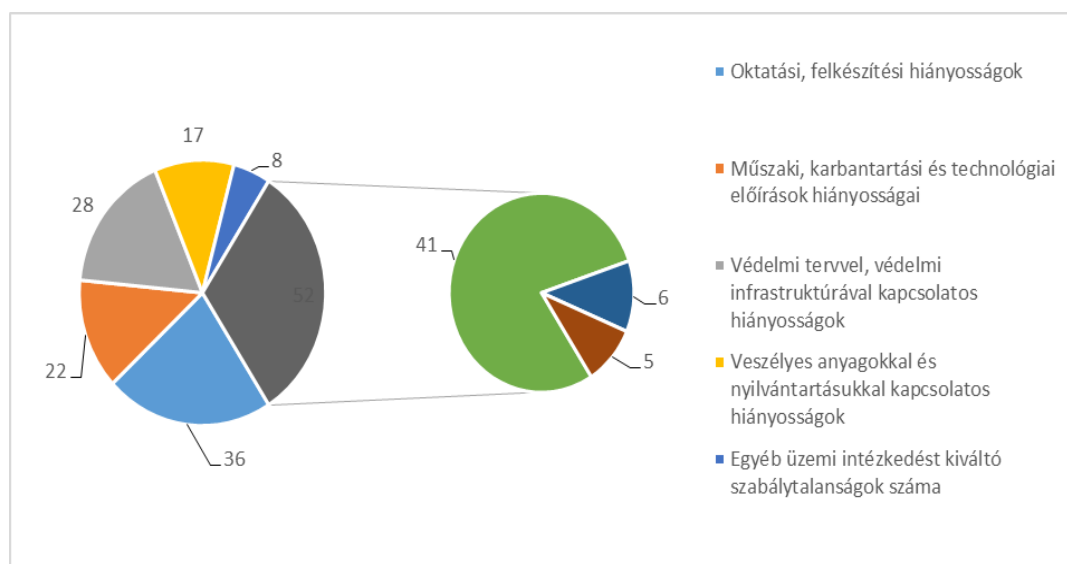
Az igazgatóságok a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek 2016. évi időszakos hatósági ellenőrzése során 72 alsó és 103 felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemet, valamint 183 küszöbérték alatti üzemet vontak kontroll alá, a 2017. évben 85 alsó és 114 felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem, valamint 192 küszöbérték alatti üzem időszakos ellenőrzését hajtották végre.

A hatósági szakemberek az ellenőrzések során a 2016. évben 116, a 2017. évben 163 szabálytalanságot tártak fel, amelyek nagy része az oktatási, felkészítési területtel, a veszélyes anyagok nyilvántartásával, a védelmi tervvel, védelmi infrastruktúrával és a műszaki, karbantartási előírások hiányosságaival volt kapcsolatos.

A hiányosságok kategóriánkénti megoszlását az egyes évenként a következő ábrák szemléltetik.



22. ábra: A 2016. évi feltárt hiányosságok kategóriánkénti megoszlása, készítette: a szerző



23. ábra: A 2017. évi feltárt hiányosságok kategóriánkénti megoszlása, készítette: a szerző

Az oktatási, felkészítési hiányosságok közül kiemelhető a veszélyes üzemek területén állandó vagy eseti megbízással tevékenységet végző alvállalkozók súlyos baleseti veszélyekről és az esetlegesen bekövetkező súlyos baleset esetén követendő magatartási szabályokról való tájékoztatásának elmulasztása, valamint a társadalmi kockázat számítás során a szomszédos

gazdálkodó szervezetek figyelmen kívül hagyhatóságára vonatkozó feltételek be nem tartása. Egyes üzemeltetők nem részesítették védelmi terv oktatásban valamennyi saját munkavállalójukat, valamint a hosszabb távú együttműködés keretében foglalkoztatott alvállalkozókat, továbbá elmulasztották bevonni az üzem területén folyamatos megbízással tevékenykedő alvállalkozókat a védelmi tervek kidolgozásába.

A veszélyes anyagok nyilvántartásával kapcsolatos hiányosságok alapvetően a nyilvántartások naprakészségével, valamint a telephelyen előforduló a főtevékenységhez közvetlenül nem kapcsolódó veszélyes anyagok figyelembevételével kapcsolatban merültek fel.

A védelmi tervvel és infrastruktúrával kapcsolatos hiányosságok közül kiemelhető a robbanásbiztos kivitelű berendezések (például mobil szivattyú) vonatkozó tanúsítványának hiánya, valamint a soros felülvizsgálat során nem megfelelő minősítést kapott villámvédelmi rendszer javításának elmulasztása. Előfordult, hogy az üzemeltető az egyéni védőeszközöket nem a tervezett felhasználás helyén (a védelmi tervezés során meghatározott munkahelyen) tárolta, a veszélyhelyzeti gyülekezési hely nem volt megfelelően kijelölve, a portaszolgálatnál elhelyezett értesítési lista nem volt aktuális vagy a portaszolgálat személyzete nem tartózkodott a szolgálati helyén.

A műszaki, karbantartási és technológiai előírások tekintetében kiemelhetőek az alvállalkozói tevékenységek kezelésével kapcsolatos eljárások (például munkaterület átadás-átvétel és a kapcsolódó kiszakaszolási, veszélyes anyag mentesítési feladatok) hiányosságai, amelyek az idei évben is okoztak személyi sérüléssel járó üzemzavart. Az igazgatóságok eltéréseket tártak fel a veszélyes anyagok tárolási rendjétől, valamint szabálytalanságokat tapasztaltak a csomagolóanyagok jelölése és épsége tekintetében. Számos igazgatóság jelezte a biztonság szempontjából kritikus berendezések karbantartásával, időszakos felülvizsgálatával kapcsolatos hiányosságok fennállását is.

Az egyéb szabálytalanságok között elsősorban a biztonsági dokumentációk valóságtartalmát érintő eltérések, valamint a nem közvetlenül a veszélyes üzemi szakterülethez tartozó hiányosságok (például tüzmegeelőzési, veszélyes szállítmányok, valamint vízügyi szakterülethez kapcsolódó szabálytalanságok) voltak jellemzők.

### ***Nemzetközi ellenőrzési tapasztalatok***

Az európai uniós Seveso illetékes hatóságok 2014. évi „Biztonsági irányítási rendszerek multinacionális vállalatoknál” című Kölcsönös Találkozó (Mutual Joint Visit – MJV) során az illetékes hatóságok képviselői számos kihívást és kulcsfontosságú tényezőt azonosítottak a biztonsági irányítási rendszerek hatékonysága és annak hatósági ellenőrzése témakörben, amelyek közül az alábbiakat emelem ki a teljesség igénye nélkül.

- A hatósági ellenőrzések során a vezetőségi átvizsgálások és a belső auditok eredményeinek nyomon követését fokozottan ellenőrizni szükséges, mivel esetenként a meghatározott intézkedések és változtatások nem megfelelően vagy egyáltalán nem kerülnek végrehajtásra, valamint beépítésre az üzemi biztonsági irányítási rendszerbe. Vizsgálni érdemes, hogy az auditok eredményei, következtetései szerepelnek-e az éves akciótervben és a soron következő auditok terveiben a visszaellenőrzés céljából.
- Problémát jelent, hogy az üzemeltetők a nem várt eseményekből levont tanulságokat nem minden esetben építik be a biztonsági irányítási rendszerbe, illetve az esetlegesen tervezett változtatások nem jelennek meg a gyakorlati végrehajtás szintjén.
- Előfordul, hogy nem történik meg a nem várt események jelentése a multinacionális vállalat központja felé annak ellenére, hogy ez elengedhetetlen a többszintű biztonsági irányítási rendszer módosítása érdekében.
- Az Európai Unión belüli központtal rendelkező vállalatok esetében a biztonsági irányítási rendszer a legtöbb esetben követi a Seveso II. Irányelv előírásait, azonban az Európai Unión kívüli központtal működő nagyvállalatok esetében több figyelmet érdemes fordítani a vonatkozó szabályozások betartására.
- A veszélyes vegyi anyagok előállításával foglalkozó vállalatok többsége megfelelően kezeli a biztonsági kérdéseket, azonban az ilyen anyagokat felhasználó vállalatok esetében a biztonság iránti tudatosság további fejlesztése szükségessé válhat.
- A vállalati felsővezetőség bónuszpolitikája azt eredményezheti, hogy a telephelyek vezetői kevesebb hibát, biztonsági hiányosságot jelentenek, ellehetetlenítve ezáltal a tapasztalatok beépítését a biztonsági irányítási rendszerbe. Ezen okból a hatósági ellenőrzések során a műszaknaplók vizsgálata fontos, mivel így fény derülhet a nem jelentett hiányosságokra és a folyamatok normál menetétől történő eltérésekre is. Fontos cél, hogy a telephelyek vezetői a biztonsági hiányosságokat a gazdasági igényeikhez hasonló gyakorisággal jelentsék a vállalat felsővezetősége részére. Az ellenőrzés során vizsgálni érdemes az üzemzavarok elemzéséből levonható tanulságok

vállalaton belüli megosztására szolgáló jelentési rendszer megfelelőségét és a kommunikáció módját egyaránt.

- A hatóság részéről érkező jogi következmények gyorsíthatják az üzemzavarok elemzéséből levont tanulságok és következtetések beépítését a biztonsági irányítási rendszerbe, mivel prioritásabbá tehetik a vállalaton belül a szükséges pénzügyi források biztosítását.

A műszaki állapot nyomon követési és karbantartási rendszerek területén rendelkezésre álló olaszországi Seveso illetékes hatósági tapasztalatok [79] hasonlóak a hazai helyzethez. Az alacsony biztonsági kultúrával rendelkező üzemeltetők kizárólag a vonatkozó nemzeti jogszabályi kötelezettség teljesítése érdekében készítik el az állapot-nyomonkövetési és fenntartási tervüket, azonban ezen tervek végrehajtásával kapcsolatosan a hatósági ellenőrzések rendszeresen tárnak fel hiányosságokat. A tervek eredményes végrehajtását megalapozó részletes eljárások (többek között a lehetséges károsodási mechanizmusok elemzésére és értékelésére, a megelőzési és ellenintézkedések meghatározására és végrehajtásának módjára vonatkozóan) gyakran hiányoznak. Természetesen vannak olyan üzemeltetők, amelyek megfelelően részletesen kidolgozott eljárásokkal rendelkeznek, azonban még ebben az esetben is gyakran előfordul, hogy az eljárások csak részlegesen kerülnek végrehajtásra.

**A hazai hatósági felügyeleti tapasztalatok tükrében összességében elmondható, hogy a kiemelt vizsgálati területekhez kapcsolódó hiányosságok magas arányban megjelennek az éves statisztikákban, amely tény alátámasztja a további részletes iránymutatások kidolgozásának szükségességét a biztonsági irányítási rendszerek egyes elemeihez. A nemzetközi tapasztalatok tovább erősítik a biztonsági irányítási rendszerekkel kapcsolatos szakmai módszertani ajánlások kidolgozásának szükségességét.**

**Tekintve, hogy a biztonsági irányítási rendszerek valamennyi vertikális és horizontális eleme kialakítása és működtetése támogatására részletes szakmai iránymutatások kidolgozása meghaladja a jelen kutatás határait, a következőkben a közelmúltban bekövetkezett hazai üzemzavarok tapasztalatainak értékelése és a nemzetközi tendenciák elemzése alapján határozom meg a kutatásom további irányait.**

*2014-16. üzemzavar kivizsgálási tapasztalatok*

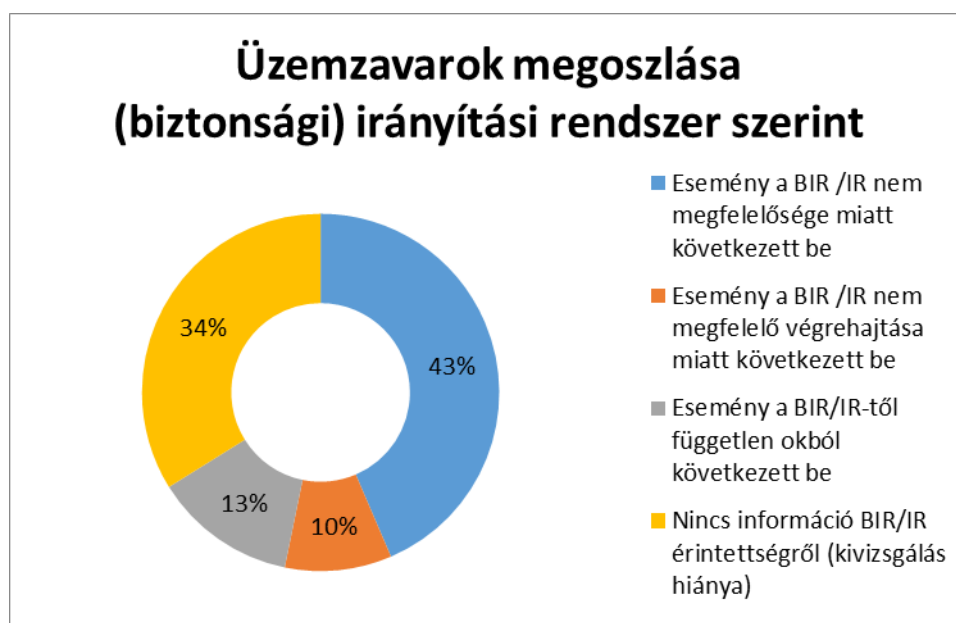
**Kutatásom során mélyrehatóan vizsgáltam a 2014-2016 időszakban bekövetkezett üzemzavarok tapasztalatait a biztonsági irányítási rendszerekkel kapcsolatos szakmai módszertani fejlesztési irányok meghatározása érdekében.**

A vizsgált időszakban bekövetkezett üzemzavarokhoz kapcsolódó üzemeltetői kivizsgálási jelentések és hatósági vizsgálati jegyzőkönyvek tartalmának vizsgálatán keresztül elemeztem és értékeltem az események bekövetkezése és a biztonsági irányítási rendszerek kialakítása és végrehajtása hiányosságai közötti összefüggéseket.

Az elemző-értékelő tevékenység eredményeként megállapításokat tettem az események bekövetkezésének időbeli tendenciái, a műszaki, szervezési-irányítási környezet főbb eltérései, az üzemeltetők biztonsági irányítási rendszerek működtetésével kapcsolatos tudatossága, valamint a biztonsági irányítási rendszerek jelenlegi kialakítása és végrehajtása legfontosabb hiányosságai tekintetében.

Ezt követően következtetéseket vontam le a biztonsági irányítási rendszerek súlyos balesetek megelőzésében betöltött szerepét illetően, valamint a további szakmai módszertani fejlesztést kiemelten igénylő részterületek vonatkozásában.

Az elemző-értékelő tevékenység eredményeit a következőkben foglalom össze.



**24. ábra:** Üzemzavarok megoszlása (biztonsági) irányítási rendszer szerint, készítette: a szerző

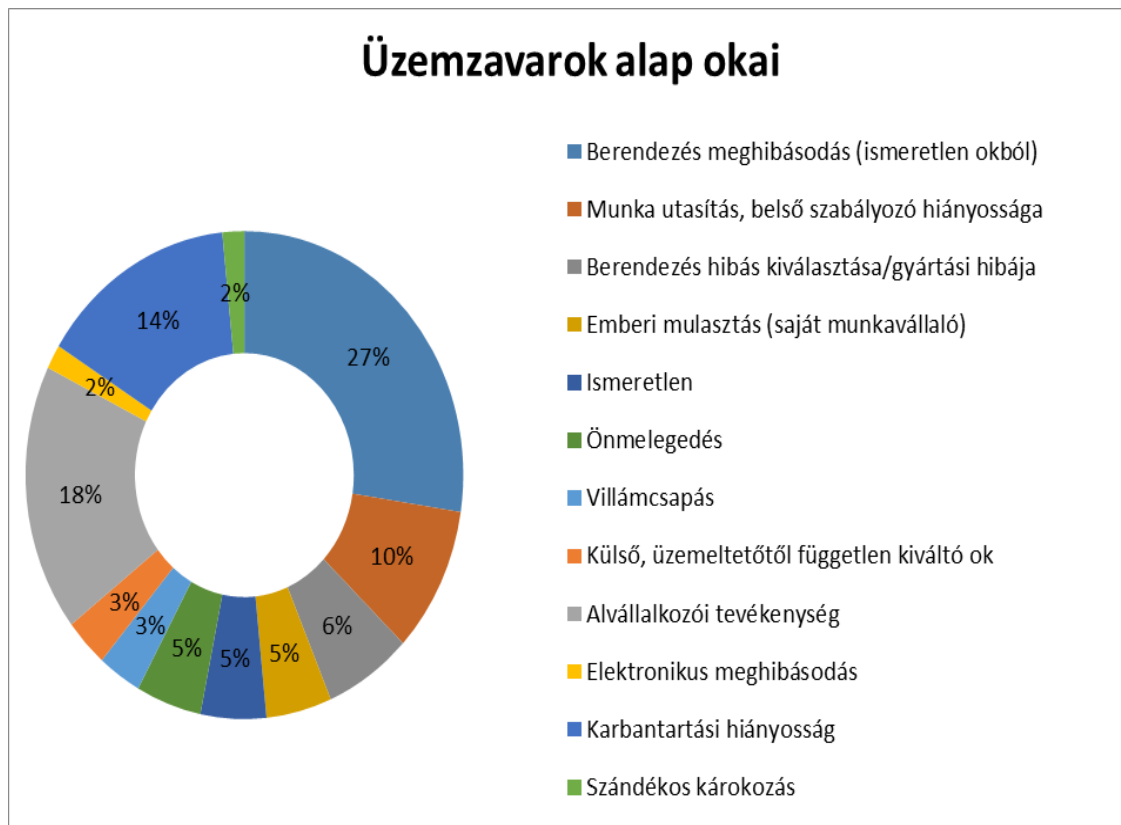
A vizsgált időszakban bekövetkezett események kiértékelése alapján igazolást nyert, hogy a bekövetkezett üzemzavarok 43 százaléka bizonyítottan a biztonsági irányítási rendszer



nem megfelelése következtében alakult ki. Például egy alsó küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemben, a munkaterület-átadás szabályozása, mint belső üzemeltetési norma felületessége okán, nem lett felkészítve az alvállalkozó a tűzveszélyes munkavégzés környezetében található veszélyes anyagok vonatkozásában, amelynek következtében robbanást idézett elő. A bekövetkezett események további 10 százaléka a biztonsági irányítási rendszer nem megfelelő végrehajtása miatt következett be (például műveleti utasítás figyelmetlen végrehajtása miatt a rendszer nitrogénnel való atmoszféra mellőzése a karbantartást megelőzően). Az események mindösszesen 13 százalékánál jelenthető ki, hogy a bekövetkezés nem hozható kapcsolatba a biztonsági irányítási rendszer kialakítása hiányosságával, vagy annak végrehajtásával. Ilyen eseménynek minősülnek többek között a természeti csapások által okozott üzemzavarok. **A kivizsgálások 34 százaléka során az üzemeltető egyáltalán nem vizsgálta a bekövetkezés és a biztonsági irányítási rendszerek nem megfelelő kialakítása vagy működtetése közötti lehetséges kapcsolatot. Ez alátámasztja az olyan szakmai iránymutatások megtételének szükségességét, amelyek mentén a biztonsági irányítási rendszerek vertikális és horizontális elemei kialakítása és működtetése megfelelőségének értékelése végrehajtható.**

**Az előzőek tükrében elmondható, hogy feltételezésem, amely szerint a biztonsági irányítási rendszerek üzemeltetők általi kialakítására és működtetésére, valamint hatóság általi ellenőrzésére vonatkozó szakmai és módszertani ajánlások további szisztematikus fejlesztésével tovább növelhető lenne a biztonság, mivel a hazánkban a közelmúltban bekövetkezett veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavarok és súlyos balesetek jelentős része emberi mulasztásra, illetve a biztonsági irányítási rendszerek hiányosságaira vezethető vissza, beigazolódott. Erre tekintettel javaslom a biztonsági irányítási rendszerek üzemeltetők általi kialakítására és működtetésére vonatkozó szakmai és módszertani ajánlások további szisztematikus fejlesztését.**

**A további szakmai ajánlások kidolgozása iránti igényt alátámasztják az időszakos hatósági ellenőrzések előző alfejezetben bemutatott tapasztalatai is, amelyek szerint mind az üzemeltetői jogalkalmazási mind a hatósági felügyeleti tevékenységet nagy mértékben segítené a biztonsági irányítási rendszerek vertikális és horizontális elemei kialakítására és működtetésére vonatkozó részletes szakmai iránymutatások kidolgozása.**



**25. ábra:** Üzemzavarok alap okai, készítette: a szerző

Az üzemzavarok üzemeltetői kivizsgálása során feltárt alapvető okainak értékelése alapján megállapítható, hogy a legnagyobb részarányt az azon berendezés meghibásodásra visszavezethető események képviselik, amelyeknél nem eldöntött, hogy meghibásodás, tönkremenetel oka az érintett egység kiválasztása, gyártási, beszerelési hibája, vagy karbantartásának hiányossága volt.

Ezt követően kiemelkedik az alvállalkozók kezelése gyűjtőfogalommal jelzett meghibásodási ok (18%), amely magába foglalja az alvállalkozók kiválasztási folyamatára, az alvállalkozó képzésére, oktatására, a számukra átadott munkaterületen biztosított feltételekre, valamint a konkrét alvállalkozói emberi hibára visszavezethető alap okokat.

Az alvállalkozók kezelését a karbantartási hiányosságokra visszavezethető alapok követi (14%). A karbantartási hiányosságok között elsősorban a berendezések műszaki állapotának idővel történő fokozatos romlása figyelhető meg, amely megelőzésére, valamint a megfelelő ellenintézkedések megtételére az üzemeltetők nem fordítottak kellő figyelmet, így a korrózió, illetve egyéb, terhelés hatására bekövetkező folytonosság-megszakadás, működőképesség-vesztés veszélyes anyag kiáramláshoz vezetett. A műveleti-,

munkautasítások, üzemi normák hiányossága, felületessége további 10 %-át okozta az üzemzavaroknak.

További kutatásom során elsősorban a 25. számú ábrán a három legmagasabb arányban jelen lévő ok csoportokra fókuszálok, a módszertani fejlesztési javaslataimat ezekhez kapcsolódóan fogalmazom meg, mivel a bekövetkezett események több, mint 50 százaléka ezen tényezőkre vezethető vissza.

Az ismeretlen okból bekövetkező berendezés-meghibásodások vonatkozásában elsődleges feladat a meghibásodást előidéző műszaki, emberi és egyéb rendszerállapot-hibák feltárása. Ehhez a kutatásom előző szakaszában kidolgozott szakmai útmutató véleményem szerint megfelelő támogatást nyújt. Az útmutató alkalmazásával a valódi alap okok ismerete tükrében az üzemeltetőnek lehetősége lesz hatékony ellenintézkedések és eredményes megelőzési intézkedések meghatározására.

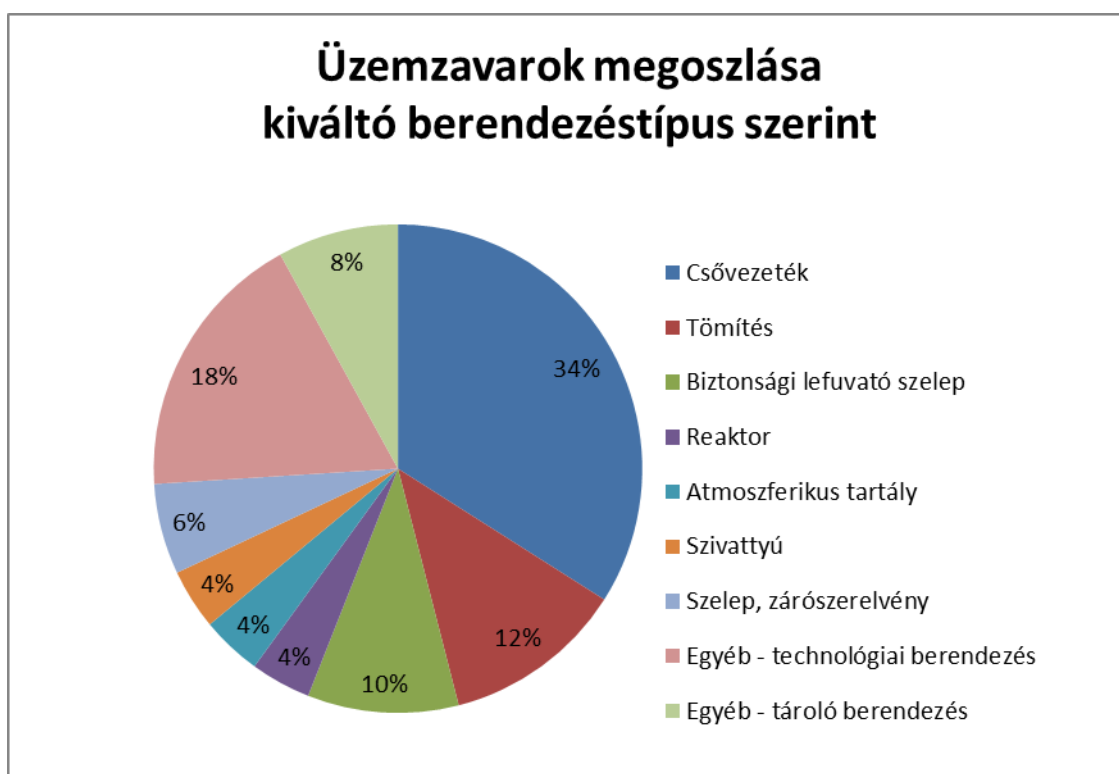
A karbantartások és az alvállalkozói tevékenységek témakörében az eseményekből levont tanulságok további részletes vizsgálatát tartom indokoltnak.



**26. ábra:** Üzemzavarok megoszlása karbantartás hiányosságaira visszavezethetőség szerint, készítette: a szerző

Kutatásom során vizsgáltam az üzemeltetők karbantartási és műszaki állapot nyomon követési rendszerek működtetésével kapcsolatos tudatosságát, értékeltem a karbantartási rendszerek hiányosságainak hatását az események bekövetkezésére. Megállapítottam, hogy a vizsgált időszakban bekövetkezett nem várt események 34 százaléka a karbantartási rendszerek

hiányosságaira volt visszavezethető. A karbantartási hiányosságok között rendre előfordult az eseményben résztvevő berendezés korróziója, amely megfelelő műszaki állapot-megőrzési programok működtetésével elkerülhető lett volna. A kivizsgálási dokumentációk értékeléséből levont következtetésem azt mutatják, hogy a témakörrel kapcsolatos tudatosság igen alacsony, az üzemeltetők sokszor nem fordítanak megfelelő pénzügyi, anyagi és humán erőforrásokat az állapot-megőrzési és karbantartási rendszerek kialakítására és működtetésére, a berendezéseket gyakran meghibásodásig üzemeltetik. A témában kiadott Egyesült Királyságbeli szakmai útmutató a korrózió 6 típusát és 6 mechanizmusát különbözteti meg, amelyek üzemeltetők általi ismerete elengedhetetlen a korai felismerés és az eredményes ellenintézkedések megtétele érdekében.



**27. ábra:** Üzemzavarok megoszlása kiváltó berendezéstípus szerint, készítette: a szerző

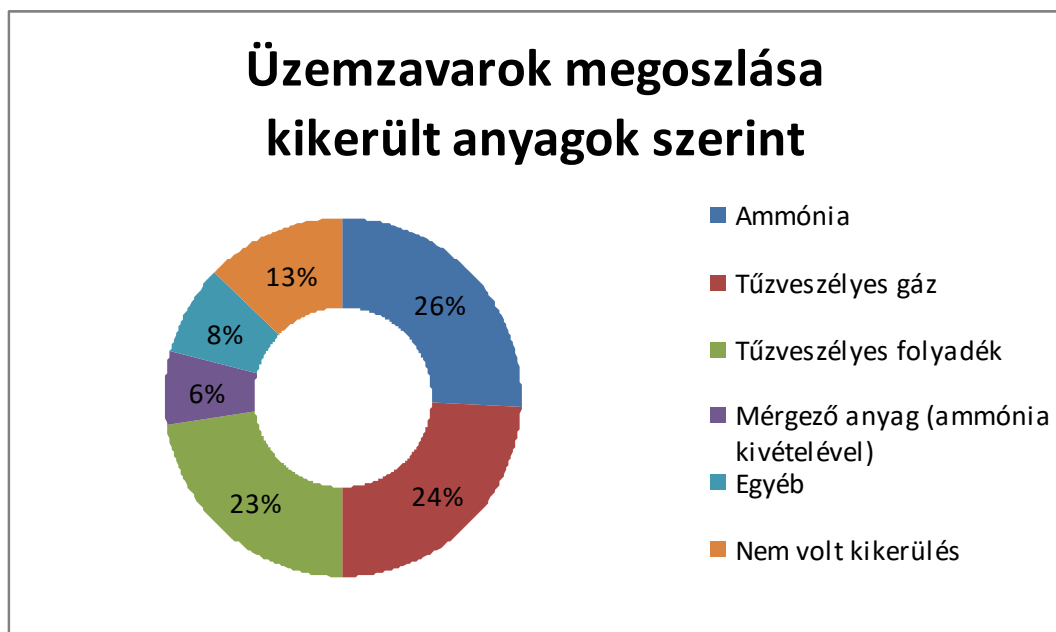
Az üzemzavarokat kiváltó berendezéstípusok áttekintésekor megállapítható, hogy a technológiai jellegű berendezések képviselik a nagyobb részarányt a statikus, tárolási műveletekben résztvevő berendezésekhez képest. A veszélyes anyagokat szállító csővezetékek különösen veszélyeztetettek a jelenség által, a megfelelő állapot-nyomonkövetést nehezíti elhelyezkedésük (gyakran földdel takart, kábelcsatornában elhelyezett vagy magasban szerelt), a vizsgálandó szakaszok hosszúsága (üzemközi csővezetékek) és esetenként kialakításuk

(szigetelt csővezeték) is. A csővezetékek korrózióját kiváltó főbb okok a következők szerint csoportosíthatóak:

**Nem megfelelő műszaki megoldás alkalmazása telepítéskor.** Ide sorolható a külső vagy belső védőréteg hiánya, a gyenge anyagminőség választása a pénzügyi szempontok túlzott előtérbe helyezése következtében, az alkalmazott anyagok inkompatibilitása (a technológiában lévő veszélyes anyagokkal vagy csatlakozó alkatrészek alapanyagai között), a nem megfelelő berendezés kialakítás (például a berendezésen az állapot-nyomonkövetéshez kapcsolódó vizsgálatok nehezen végezhetőek el) és a tervezési hibák (például vízvezeték elhelyezése fűtött csővezeték felett).

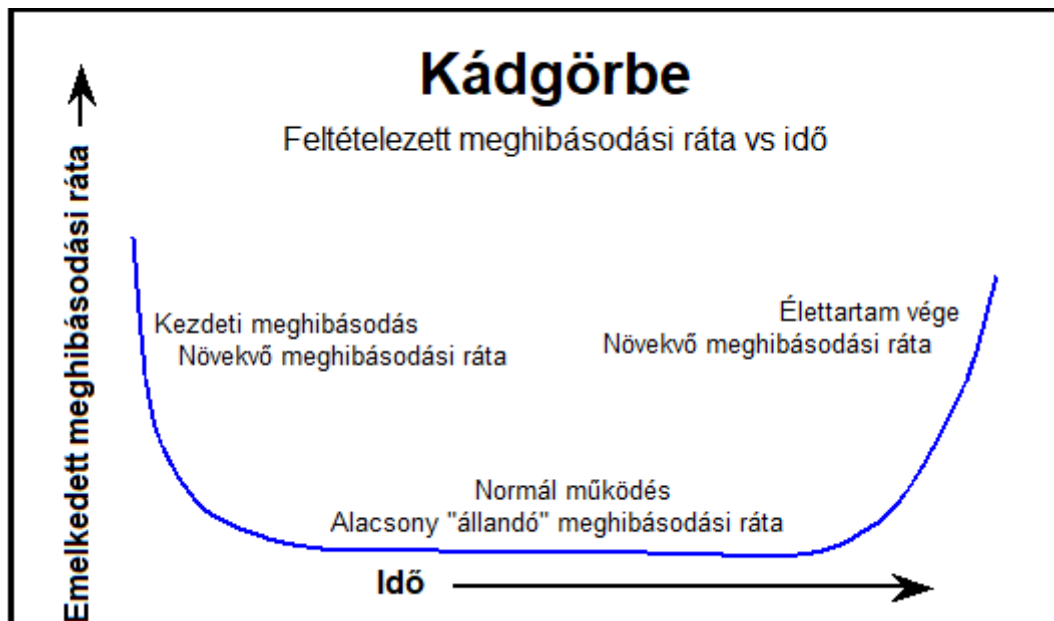
**Nem megfelelő állapot-nyomonkövetés és karbantartás.** Ebben a csoportban a kapcsolódó eljárások nem megfelelő kialakítása, a biztonság szempontjából kritikus berendezések nyilvántartásának hiánya, az elégtelen beavatkozások, a roncsolásmentes anyagvizsgálati eljárások alkalmazásának elmulasztása (például ellenőrzés kizárólag szemrevételezéssel) emelhetőek ki.

Az előzőekben szereplő ábrán a második leggyakrabban (12 százalék) érintett alkatrész a karimás tömítések köre, azok nem megfelelő kezelése. Számos üzemeltető nem vezet nyilvántartást arról, hogy mikor helyezte be a tömítést, nem követi nyomon annak életútját, nincs tekintettel az üzemelési idő alatt arra nehezedő statikus és dinamikus terhelésre, mivel tapasztalatai szerint az ilyen jellegű rész-egységek tönkremenetelének kezdetét csepegés jelzi. A gyakorlatban azonban ettől a szokásos károsodási folyamattól különböző tönkremeneteli formák is előfordulnak, a karimás kötések tömítésének szakadása több esetben okozott már nagy mennyiségű, a környezetet és az emberi egészséget veszélyeztető veszélyes anyag kiáramlást.



**28. ábra:** Üzemzavarok megoszlása kikerült anyagok szerint, készítette: a szerző

A vizsgált események során kikerült veszélyes anyagok körét tekintve kiemelhetők az ammónia szabadba jutásával kapcsolatos események, amelyek az események több, mint egy negyedét képviselik. Ezek döntő része küszöbérték alatti üzemnek minősülő kiemelten kezelendő létesítményben következett be. Fontos rávilágítani arra a tényre, hogy ezen ammónia-kikerüléssel járó eseményekkel érintett üzemeltetők túlnyomó többsége több tíz éves konstrukciójú hűtőgépeket működtet, továbbá elmondható, hogy jellemzően meghibásodásig üzemeltetik a technológiai berendezéseket, pénzügyi forráshiányra hivatkozva az állapotnyomonkövetésre nem fordítanak megfelelő erőforrásokat, a műszaki fejlődéssel nem tartanak lépést.



29. ábra: Kádgörbe, forrás: [80]

Általánosságban elmondható, hogy a tárgyi berendezések az életciklust ábrázoló kádgörbe harmadik szakaszában helyezkednek el, azaz a meghibásodási gyakoriságuk egyre gyorsabb ütemben növekszik az elhasználódás következményeként. Az ilyen berendezések esetében elengedhetetlen a fokozott állapot-nyomonkövetési eljárások működtetése, a karbantartások rendszeres időközönkénti elvégzése és szükség esetén a berendezések szisztematikus cseréjének megtervezése.

**A karbantartások témakörében a bekövetkezett eseményekből levonható legfontosabb tanulságok a következők:**

- Számos esetben az üzemeltető nem ismerte fel megfelelő időben vagy alulbecsülte a műszaki állapot romlásának jeleit. Nem fordított elegendő erőforrást, időt és figyelmet a vonatkozó irányítási rendszer elemek kialakítására és a kapcsolódó tudatosságnövelésre.
- Gyakran az alkalmazott vizsgálati módszerek nem voltak megfelelőek, más esetekben az üzemeltető nem intézkedett haladéktalanul a vizsgálati eredmények alapján szükséges ellenintézkedések megtételére, vagy túl késői, átmeneti, nem megfelelő ellenintézkedéseket tett.
- Az üzemeltető nem fordított kiemelt figyelmet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos berendezések kritikus pontjainak (például a külső és belső védőrétegek, a

hegesztések, a tartószerkezetek, a tartálypalást és a tartályfenék) műszaki állapotának nyomon követésére.

- Az üzemeltetők egy része nem alkalmazta kellően rendszeres időközönként a tesztelési/felülvizsgálati és karbantartási eljárásokat a nehezen hozzáférhető vagy sajátos technológiai körülmények között üzemeltetett berendezések esetében.

Az előzőekben részletezett tapasztalatok tükrében a biztonsági irányítási rendszer részeként a mechanikai integritás és a megfelelő műszaki állapot fenntartására irányuló eljárások eredményes kialakítása és működtetése kiemelt figyelmet érdemel, a témában további iránymutatások kidolgozását tartom indokoltnak a rendelkezésre álló legjobb nemzetközi gyakorlatok, üzemeltetési tapasztalatok és szakirodalmi ajánlások figyelembe vételével.

A bekövetkezés időbeli tendenciáinak elemzése eredményeként megállapítható, hogy a vizsgált hazai események több, mint 20 százaléka a nyári időszakban esedékes nagyleállások idejéhez köthető.



**30. ábra:** Üzemzavarok megoszlása hónapok szerint, készítette: a szerző

A tárgyi események alap okai több esetben egyértelműen a nagykarbantartásokhoz és az azt követő visszaindítási folyamatokhoz köthetőek. Számos, a közelmúltban bekövetkezett hazai és nemzetközi esemény rámutatott arra, hogy a teljeskörű karbantartási munkálatokra rendelkezésre álló nyári nagyleállás időtartama gyakran nem elégséges valamennyi munkafolyamat biztonságos elvégzéséhez. A Finnországban 2014-ben Harjavalta település



közelében bekövetkezett ökológiai katasztrófa, amely a Kokemaki folyó nikkal szennyezésével járt, valamint a Németországban 2016-ban Ludwigshafen am Rhein kikötőjében történt robbanás-sorozat felhívták a figyelmet arra, hogy a nyári karbantartás, nagyleállás időszakában kiemelt figyelmet kell fordítani mind üzemeltetői, mind hatósági oldalról a biztonságos üzemeltetés feltételeinek folyamatos biztosítására, és rámutattak a szakszerű, körültekintő, vegyiparban jártas karbantartó cégek ezen időszaki nagymértékű túlterheltségére.

A karbantartások külső vállalkozók általi helytelen kivitelezéséhez és az alvállalkozók nem megfelelő kezeléséhez kapcsolódó hazai események legfontosabb tapasztalatait a következőkben ismertetett rövid esettanulmányok szemléltetik.

- Egy felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemben egy leürített benzintároló tartály 10 évente esedékes műszaki felülvizsgálata és javítása megkezdésekor a belső úszótető szigetelés bontása közben tűz keletkezett. Az esemény kiváltó oka, hogy az adott berendezéstípushoz nem volt külön felülvizsgálati és felújítási utasítás kidolgozva, így a helytelen bontás során a zárszerkezet és annak csavarjai a tartályba estek, amely szikraképződést okozott. A kárcsökkentő tevékenységet nehezítette, hogy az alvállalkozókat az üzemeltető nem részesítette belső védelmi terv oktatásban, így munkavállalóik nem ismerték a biztonsági irányítási rendszer üzemi kommunikációra vonatkozó eljárásait sem.
- Egy felső küszöbértékű üzemben egy javításra leszerelt biztonsági szelep visszaszerelése során a berendezésben felgyűlt hidrogén és szénhidrogén gázok gyulladtak be. A tárgyi berendezés leürítése és tisztítása megfelelő volt, azonban izolációja nem, így a kapcsolódó berendezésekből a gázkeverékek a karbantartás ideje alatt az érintett berendezésbe jutottak.
- Egy hasonló esetben egy berendezés karbantartási célú nagyleállás alkalmával történő megnyitásakor a munkavállalók füstszerű anyagkiáramlást és hőmérsékletemelkedést tapasztaltak. Az üzemeltetői kivizsgálás feltárta, hogy a berendezés veszélyes anyag mentesítése nem volt megfelelő, a maradék anyag a levegő oxigénjével reakcióba lépett.
- A vizsgált időszakban egy esetben üzemzavar bekövetkezéséhez az vezetett, hogy a munkavégzést megelőzően a munkaterület-átadásra vonatkozó belső szabályozás felületessége okán az alvállalkozó nem lett felkészítve a részére átadott munkaterület

veszélyei vonatkozásában. A munkavégzés során a munkaterület környezetében található tűzveszélyes anyagok robbanása következett be.

- Ezen túlmenően előfordult kis mennyiségben tűzveszélyes anyag kiáramlás a tömítés nem megfelelő szerelése miatt, munkavállalói sérülés (súlyos mérgezés) tartálytisztítás közben az egyéni védőfelszerelések használatának mellőzése miatt, valamint tűzveszélyes gáz kiáramlás és meggyulladás – az oktatások ellenére történt – téves szelepnyitás miatt.

**A vizsgált időszakban bekövetkezett események vizsgálatának tapasztalatai egyértelműen alátámasztják, hogy a kiszervezett, alvállalkozói rendszerben végeztetett munkavégzés jelentős veszéllyel járhat, ezért mélyreható irányítási rendszerbeli szabályozást igényel. Indokoltnak tartom szakmai útmutató kiadásával összefoglalni a témában jelenleg elérhető legjobb gyakorlatokat, felhívni az üzemeltetők figyelmét a kiemelt figyelmet érdemlő szakmai szempontokra.**

**Az üzemzavarok kivizsgálási tapasztalatai és a hatósági ellenőrzési tapasztalatok elemzése és értékelése is rávilágított arra, hogy az egyes részterületeken, például a műszaki állapot nyomon követés és a karbantartás, valamint az alvállalkozói tevékenységek kezelése területén, az azonosított szabályozási hiányosságok megszüntetése további részletesebb szakmai iránymutatásokat kíván.**

**Ezek alapján kutatásom során célul tűztem az utóbb említett új tartalmi elemek kialakításához és működtetéséhez további részletes iránymutatások kidolgozását, a kapcsolódó jó üzemeltetési gyakorlatok összegyűjtését.**

### **3.5 Konkrét fejlesztési javaslatok megfogalmazása**

Eddigi kutatásom során a műszaki állapot nyomon követési és karbantartási rendszerek kialakítását és működtetését, valamint az alvállalkozói tevékenységek kezelését azonosítottam, mint a biztonsági irányítási rendszerek két fokozott fejlesztést igénylő területét.

#### **3.5.1 Műszaki állapot nyomon követési és karbantartási rendszerek**

A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek berendezései műszaki állapotának idővel történő fokozatos romlása napjainkban általános jelenség, amely az előző fejezetben bemutatott tapasztalatok szerint egyre növekvő mértékben járul hozzá az üzemzavarok bekövetkezéséhez.

A napjainkban 40-50 éve üzemeltetett, tervezési élettartamuk végéhez közeledő veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek mellett a nem megfelelő állapot-megőrzési stratégiával működtetett létesítmények is fokozott súlyos baleseti kockázatot jelentenek. Utóbbi esetben az öregedési folyamatokat gyakran gyorsítja a berendezéseket érő igénybevételek hatásainak és az állapotromlási mechanizmusok mértékének üzemeltető általi alulbecslése, illetve ennek következtében az állapot nyomon követési és karbantartási eljárások nem megfelelő kialakítása és működtetése.

A biztonság szempontjából kritikus berendezések műszaki állapotának fokozatos romlásából eredő kockázatok felmérése, értékelése és kezelése a súlyos baleseti kockázatok csökkentésének egyik alappilléret képezi. Az Európai Bizottság Közös Kutató Központ Súlyos Baleseti Veszélyek Irodája (EC JRC MAHB) becslései szerint **az Európai Unió súlyos baleseti adatbázisba (eMARS [25]) bejelentett üzemzavarok 30 százaléka vezethető vissza legalább egy, állapotromláshoz kapcsolódó jelenségre.** [20]

Az EC JRC MAHB munkatársai cikkükben [20] kiterjesztett értelemben foglalják össze az állapotromlással kapcsolatos kockázatok kezelése során figyelembe veendő tényezőket.

**Tapasztalataik szerint az üzemeltetők gyakran kizárólag a berendezések műszaki állapotának idővel történő fokozatos romlására fókuszálnak, mivel annak jelei (például korrózió) egyértelműek.** Itt azonban fontos megjegyezni, hogy annak ellenére, hogy az üzemeltetők körében a korrózió a legismertebb állapotromlási jelenség, a vonatkozó ellenintézkedések elmulasztása vagy helytelen megtétele miatt még mindig az üzemzavarok egyik vezető kiváltó oka. A berendezések előregedésének egyéb okai, mint például a vibrációból vagy intenzív használatból eredő anyagfáradás már sokkal kevesebb figyelmet kap, gyakran teljes mértékben kezeletlen főként a nem fém alapanyagból (például üvegszálból vagy betonból) készült berendezések esetében.

**Az állapotromlással kapcsolatos kockázatok másik nagy csoportja a berendezések, folyamatok, eljárások idő múlásával történő elavulttá válása.** Gyakran előfordul, hogy a folyamatok és eljárások a megváltozott termelési igények vagy gazdaságossági okok miatt változtatásra szorulnak, részleges vagy teljes újratervezésük magával vonhatja egyes alkatrészek kiváltását, cseréjét, módosítását. Az üzemeltetőknek az ezen folyamatok mögött rejlő fokozott súlyos baleseti kockázatok a változtatások kezelésére irányuló, kellően részletes eljárások végrehajtásával kezelnie kell.

**A harmadik, egyben legnehezebben nyomon követhető kockázati tényező a humán erőforrásokat érinti. Az üzemeltető rendelkezésére álló folyamatismeret és üzemeltetési tapasztalat szintje nagy mértékben csökkenhet a gyakorlott szakemberek vállalattól való távozásával vagy vállalaton belüli áthelyezésével. Ilyen esetekben egyrészt az üzemeltetési folyamatok és eljárások megfelelő részletességgel történő, naprakész dokumentáltsága döntő jelentőségű, másrészt elengedhetetlen a személyi változtatások kezelésére irányuló eljárások következetes végrehajtása, valamint a „vállalati memória” fenntartására irányuló elkötelezettség. A megfelelő tudásátadási folyamatok működtetése nélkül a folyamatismeret és a gyakorlati üzemeltetési tapasztalatok egy része elveszhet, egyben a biztonsági kultúra is jelentősen negatív irányba változhat a biztonság szempontjából kritikus beosztásokban lévő személyek áthelyezésekor vagy távozásakor.**

AZ EC JRC MAHB kutatásai rámutattak továbbá, hogy számos esetben az alacsony biztonsági kultúrával rendelkező üzemeltetők műszaki berendezéseiket a tervezési üzemeltetési körülményeket jelentősen meghaladva működtették, míg más súlyosabb esetekben pedig kellő figyelmet sem fordítottak a berendezések elavult állapotának javítására.

**Az előzőekben felsorolt kockázatok csökkentése érdekében az üzemeltetőknek az irányítási rendszereik kialakítása és működtetése során kiemelt figyelmet kell szentelniük a berendezések műszaki állapotának romlásával, a folyamatok és eljárások elavulttá válásával, valamint a folyamatismeret és az üzemeltetési tapasztalatok szintjének megváltozásával kapcsolatos jelenségek azonosítására és kezelésére.**

Tekintve, hogy az elavult berendezések, üzemeltetési folyamatok, eljárások megújítása és a humán erőforrások módosítása során bekövetkező súlyos balesetek a legtöbb esetben a változtatások nem megfelelő kezelésére vezethetőek vissza, eredményesen megelőzhetőek az irányítási rendszerek kapcsolódó elemeinek a neves szerzők által korábban közölt [39] [41], valamint részben a jelen kutatás keretében [70] [69] kialakított szempontrendszer alapján történő kialakításával és működtetésével. Ennek megfelelően a jelen kutatás során a továbbiakban kizárólag a berendezések műszaki állapotának az idő múlásával történő fokozatos romlásához kapcsolódó jelenségekkel és azok kezelésével foglalkozok.

**A területtel kapcsolatos kutatásom kezdetén elvégeztem a rendelkezésemre álló hazai és nemzetközi szakirodalmi források vizsgálatát. Arra a következtetésre jutottam, hogy a műszaki állapot nyomon követés, karbantartás területét a súlyos balesetek elleni**

védekezés szempontjából ezidáig egyetlen hazai szerző sem dolgozta fel szisztematikusan és részletekbe menően.

Emiatt elsődleges feladatomban a nemzetközi szakirodalom és a bekövetkezett események kivizsgálásából levont következtetések tanulmányozását tekintetem a területtel kapcsolatos részletes vizsgálati szempontrendszer összeállítása érdekében.

A [31], [23], [81] szakirodalmak és az említett kutatási tapasztalatok tükrében a vizsgálati szempontrendszert az alábbi főbb szempontok mentén állítottam össze:

- **a berendezések műszaki színvonalának és mechanikai integritásának fenntartására irányuló stratégiai célkitűzések** (kapcsolódó biztonsági célkitűzések megjelenése a biztonsági politikában, biztonság szempontjából kritikus berendezések működtetési élettartamának meghatározása, rendszeres időközönkénti elhasználódás miatti cserére vonatkozó célkitűzések megléte, a berendezések teljesítményének vezetői szintű nyomon követése);
- **tesztelések (működési próbák), műszaki felülvizsgálatok, karbantartások végrehajtása személyi feltételeinek megléte** (kapcsolódó felelőségek és feladatok meghatározása a teljes szervezeti hierarchiában, karbantartó személyzet képzési követelményei, proaktív szemlélet kialakítása az elhasználódás jeleinek felismerésére, egyértelmű belső és külső kommunikációs útvonalak alkalmazása);
- **szisztematikusan felépített tesztelési, felülvizsgálati és karbantartási rendszer kialakítottsága** (tesztelési, felülvizsgálati, karbantartási tervek és programok megléte, az érintett berendezések egyértelmű azonosítása, megelőzési és ellenintézkedések meghatározása a berendezések lehetséges károsodási formáival összhangban történik, eljárások kialakítása a berendezések műszaki sajátosságai, a vonatkozó szabványok, szakmai ajánlások, legjobb nemzetközi gyakorlatok, az üzemeltetési körülmények és a súlyos baleseti kockázatelemzés eredményeinek figyelembe vételével történik, a folyamatok, feladatok és a kapcsolódó időkeret definiáltak, a tevékenységből eredő kockázatok értékelése megtörténik, az üzemeltető személyzettől való átvétel, a berendezések munkavégzés előtti tisztítása, a megfelelő üzemelésre kész állapotot igazoló vizsgálatok szabályozottak, a tesztelési és felülvizsgálati eljárások eredményeinek elfogadhatósági kritériumai és a beavatkozási feladatok és felelősök meghatározottak);

- **tesztelési, felülvizsgálati és karbantartási rendszer működtetésének bizonyítékai** (biztonság szempontjából kritikus berendezések naprakész nyilvántartása, műszaki állapotuk dokumentált vezetése, tesztek, műszaki felülvizsgálatok, karbantartások végrehajtottága és eredménye dokumentált rendelkezésre állása, a tesztelési, felülvizsgálati és karbantartási tervek/programok végrehajtása a nehezen hozzáférhető vagy sajátos technológiai körülmények között üzemeltetett berendezések esetében is);
- **belső átvizsgálási program működtetése a területet érintően** (az üzemeltető kifejezetten vizsgálja a berendezések elhasználódásából eredő kockázatok kezelésének eredményességét, a tesztelési/felülvizsgálati/karbantartási programok hatékonyságát, megfelelő utókövetési és ellenintézkedési terveket alakít ki és hajt végre, értékeli a feltárt meghibásodásokat és az üzemeltetési folyamatokban tett változtatásokat, felülvizsgálja az üzem működéséből eredő kockázatok szintjét).

A szempontrendszer egy a biztonsági irányítási rendszerek jogi szabályozásban foglalt vertikális tartalmi elemeihez kapcsolódó 49 fő kérdést és további mintegy 20 alkérdést tartalmazó kérdéslista formájában állítottam össze, amelyet a dolgozatom *7. számú melléklete* tartalmaz.

**Véleményem szerint a kérdéslista alkalmas az irányítási rendszerek területtel kapcsolatos gyenge pontjainak mélyreható feltárására, az üzemeltetői jogalkalmazói és a hatósági jogérvényesítési tevékenység szakmai támogatására egyaránt alkalmazható.**

**Kutatásom keretében ezt követően telephelyi szóbeli konzultációkat folytattam le több különböző ipari tevékenységet végző, eltérő nagyságú és összetettségű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem üzemeltetőjével. A konzultációk során az előzőekben említett, a vizsgált témakört szisztematikusan lefedő, a releváns hazai és nemzetközi szakirodalom feldolgozásával összeállított kérdéseket tettem fel a gyakorlati üzemeltetési példák, az alkalmazott legjobb gyakorlatok összegyűjtése céljából.**

A konzultációk eredményeit, legfontosabb tapasztalatait az érintett ipari szereplők által elvárt anonimitás érdekében az alábbiakban foglalom össze:

A veszélyes létesítmények és azok berendezései mechanikai integritásának fenntartása folyamatosan és szisztematikus módon végrehajtott állapot-nyomonkövetési eljárásokkal biztosítható. Ebben a tekintetben különös jelentősége van a berendezések funkcionalitásának és

működésre való alkalmasságának értékelésére irányuló, rendszeres időközönként lefolytatott megelőző tesztelési és műszaki biztonsági felülvizsgálati eljárásoknak.

A biztonsági irányítási rendszernek biztosítania kell, hogy valamennyi veszélyes létesítmény és berendezés a tesztelési, felülvizsgálati és karbantartási programok hatálya alá tartozzon, továbbá, hogy ezen programok a teljes üzemeltetési élettartam alatt ütemezetten végrehajtásra kerüljenek. Nemzetközileg elismert szakirodalmi forrás [81] alapján a műszaki felülvizsgálatok, karbantartások, javítások és a termelés kiesés költségeinek elemzése és összehasonlítása a berendezés elbontásának és az új egység üzem állításának költségvonzatával megfelelő alapját képezheti a működtetési élettartam meghatározásának. Az üzemeltetőnek egyértelmű állapotmegőrzési stratégiával kell rendelkeznie a teljes üzemi életciklus vonatkozásában.

A berendezések műszaki állapota fokozatos romlásának leggyakrabban vizsgált indikátora az anyagminőség romlása, amely a veszélyes anyagokat tartalmazó berendezések perforációjához, töréséhez, a tartószerkezetek meggyengüléséhez vezethet. Az anyagminőség fokozatos romlása miatt bekövetkezett súlyos balesetek legfőbb kiváltó oka a korrózió, amely különösen a nedves vagy savas környezetben lévő berendezéseket veszélyezteti, fokozottan felléphet a berendezések külső köpenyének vagy működési környezetének megváltoztatása következtében, valamint a különböző fémből készült csatlakozófelületek találkozási pontjain. A témában kiadott egyesült királyságbeli szakmai útmutató [31] a korrózió 6 típusát és 6 mechanizmusát különbözteti meg, amelyek üzemeltetők általi ismerete elengedhetetlen a korai felismerés és az eredményes ellenintézkedések megtétele érdekében.

A korróziót kiváltó külső okok között kiemelhető a passzív védelem hibája, elsősorban a földdel takart berendezéseknél, valamint a tartószerkezetek nem megfelelőségéből eredő fokozott igénybevétel. A belső korrózió leggyakoribb oka a megfelelő védőréteg hiánya vagy sérülése, például a csökönyéken fellépő erózió vagy a csővezetékrendszer mélypontjain kialakuló lerakódások miatt.

A korrózió jelenségének az üzemzavarok bekövetkezésére egyre nagyobb arányban gyakorolt kedvezőtlen hatását a közelmúltban hazánkban bekövetkezett események és a nemzetközi, valamint hazai hatósági tapasztalatok is igazolták. A korrózió jelenségének ellenintézkedései az alábbiak szerint csoportosíthatóak:

- Fokozott állapot-nyomonkövetés: Az üzemeltetőnek naprakész nyilvántartással kell rendelkeznie a biztonság szempontjából kritikus csővezetésekről, amelynek kiemelten

tartalmaznia kell a csővezetékek különösen kritikus pontjait. Lehetőség szerint hatékonyabban végrehajthatóvá kell tenni a kapcsolódó eljárásokat (például vizsgáló nyílások kialakítása a szigetelt csővezetékekhez).

- Alkalmazott vizsgálati eljárások fejlesztése: A műszeres falvastagság-mérés bevezetése legalább a kritikus pontokon, a rendszeres hidraulikus tesztelés, valamint a vizsgálati eljárások végrehajtási gyakoriságának növelése alapvető jelentőséggel bír.
- Üzemeltetési folyamatok módosítása: Amennyiben indokolt, a berendezések műszaki állapotának romlása lassítható a technológiai paraméterek lehetőség szerinti módosításával (például az üzemi hőmérséklet, pH, áramlási sebesség megváltoztatása, üzemi nyomás csökkentése).
- Berendezések módosítása: A technológiai változtatások tervezése és kivitelezése során az üzemeltetőnek célszerű törekednie az erősebb ötvözetek (például nikkel-molibdén vagy rozsdamentes acél alapanyagok) alkalmazására, valamint az automatizált, szervomotor által működtetett biztonsági berendezések alkalmazására. Emellett a külső vagy belső védőréteg anyagának megváltoztatása során célszerű a valós üzemeltetési körülményeket szimuláló előzetes tesztelési eljárások keretében meggyőződni a beépíteni tervezett elem megfelelőségéről.

A változtatások kezelésére irányuló eljárások megfelelő kidolgozottságának és működtetésének döntő jelentősége van, mivel különösen az üzem tervezésekor kialakított üzemeltetési folyamatoktól és berendezéstípusoktól (beleértve a berendezések anyagának típusát is) való eltérések magukban hordozhatják a korrózió kialakulásának fokozott kockázatát, amely sok esetben igen nehezen azonosítható.

Alapvető jelentőségű továbbá az üzemeltetés során bekövetkező nem várt események, normál üzemmenettől való eltérések és meghibásodások nyilvántartása az üzem teljes életciklusa alatt. Különösen fontos a teljesített üzemórák, a működtetési ciklusok, a normál üzemmenettől való eltérések és a folyamatokban végrehajtott változtatások nyomon követése.

Elengedhetetlen a tesztelést, műszaki biztonsági felülvizsgálatot és karbantartást végző belső vagy külső személyi állomány felkészítése, a megfelelő munkaeszközök és munkakörnyezet biztosítása, a tárgyi folyamatok megfelelő szakmai színvonalon történő végrehajtása iránti felsővezetői elkötelezettség, amely a szükséges humán-, anyagi és pénzügyi erőforrások hozzárendelésében nyilvánul meg.



**Az általam kidolgozott szakmai ajánlásokat és az összegyűjtött jó üzemeltetési gyakorlatokat egy szakmai útmutató-tervezetben foglaltam össze, amely javaslatom szerint mind az üzemeltetői, mind a hatósági tevékenység szakmai támogatására alkalmas lehet. Az útmutató-tervezet a dolgozatom 8. számú mellékletét képezi.**

### **3.5.2 Alvállalkozói tevékenységek kezelése**

Az alvállalkozói tevékenységek kezelésére vonatkozó kulcsfontosságú irányítási rendszerelem működtetésére vonatkozó kötelezettség a Seveso III. Irányelv 2015. évi átültetésével bevezetésre került a hazai jogi szabályozási környezetbe.

A közelmúltban bekövetkezett üzemzavarok tapasztalatai szerint a karbantartások kivitelezése tekintetében a vonatkozó utasítások megfelelő részletességű kidolgozását és azok következetes betartását, az alvállalkozók kiválasztásra irányuló folyamatokat, valamint a munkaengedélyezési és a munkaterület-átadási eljárásokat, különösen a tűzveszélyes munkavégzés szabályozását szükséges előtérbe helyezni.

Elengedhetetlen a tesztelést, műszaki biztonsági felülvizsgálatot és karbantartást végző belső és külső személyi állomány felkészítése, a megfelelő munkaeszközök és munkakörnyezet biztosítása, a tárgyi folyamatok megfelelő szakmai színvonalon történő végrehajtása iránti felsővezetői elkötelezettség, amely a szükséges humán-, anyagi és pénzügyi erőforrások hozzárendelésében nyilvánul meg.

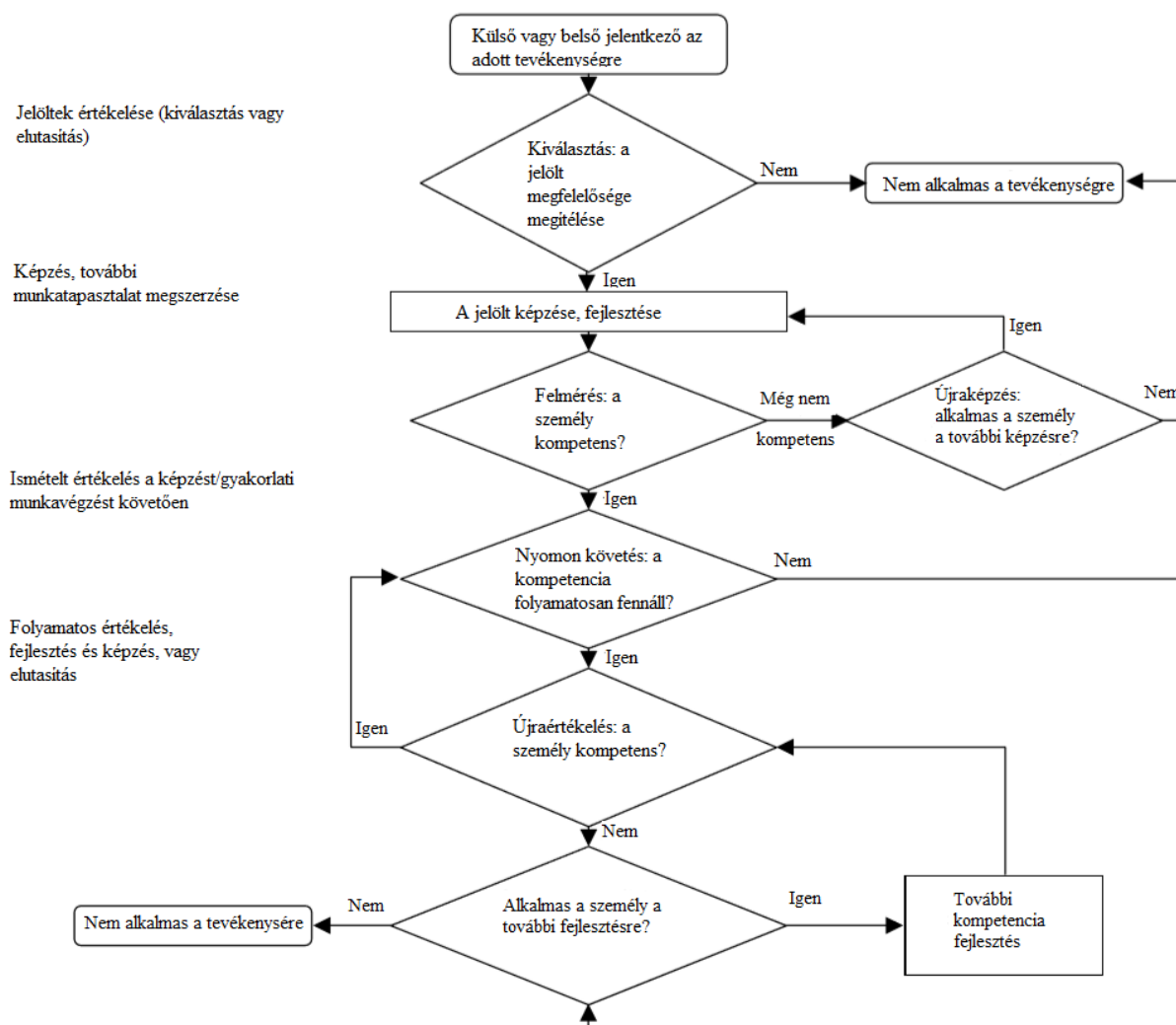
**Kutatásom során megvizsgáltam a témában kiadott hazai és nemzetközi szakirodalmat, majd arra a következtetésre jutottam, hogy az alvállalkozói tevékenységek kezelése területét a súlyos balesetek elleni védekezés szempontjából ezidáig egyetlen hazai szerző sem dolgozta fel szisztematikusan és részletekbe menően.**

**Ebből következően célul tűztem a bekövetkezett események kivizsgálásából levont következtetések és a nemzetközi szakmai gyakorlatban elismert szakirodalmak tanulmányozását a területtel kapcsolatos részletes vizsgálati szempontrendszer összeállítása érdekében.**

Az egyesült királyságbeli HSE Emberi hibákról – Kompetenciákról szóló szakmai kiadványa [82] a kompetencia menedzsment rendszer működtetése szükségességét hangsúlyozza a biztonsági irányítás egyik alrendszeréként. A kiadvány a kompetenciát azon képességként definiálja, amely a felelőségek és a tevékenységek elfogadott szabályok és

szabványok szerinti teljesítését lehetővé teszi, beleértve az elméleti és a gyakorlati szaktudást, ismereteket és tapasztalatot.

A kompetencia menedzsment rendszer a kiválasztás, képzés-felkészítés, és értékelés folyamatainak ismétlődő végrehajtásán alapul, működését az alábbi ábra szemlélteti:



**31. ábra:** A kompetencia menedzsment rendszer elemei és működése, készítette: a szerző, forrás: [82, 3.o.]

Tekintve, hogy a kompetenciák hiányára visszavehető emberi hibák a súlyos balesetek bekövetkezésének vezető okai között szerepelnek, a rendszer működtetése a belső munkavállalók és a külső szerződött partnerek esetében egyaránt indokolható.

A témakörhöz kapcsolódóan a HSE Emberi hibák a súlyos balesetek kezelésében című vizsgálati kézikönyve [83] elsősorban a karbantartás során előforduló emberi hibák megelőzéséhez nyújt részletekbe menő vizsgálati szempontrendszert, amely többségében zárt

kérdéseken keresztül rávilágít a biztonsági irányítási rendszerek humán erőforrások képzésével, a kompetencia felméréssel, a biztonság szempontjából kritikus kommunikációval és a karbantartások biztonságos kivitelezésével kapcsolatos kulcselemeire.

Az OECD Vegyi Balesetek Megelőzésével, a Felkészüléssel és a Reagálással kapcsolatos irányelvei [53] hangsúlyozzák, hogy a veszélyes létesítmények üzemeltetésével kapcsolatos tevékenységek üzemeltető általi kiszervezése kizárólag akkor ajánlott, ha az a biztonságot érintően semmilyen kompromisszumot nem hordoz magában. Az ajánlás még a megbízási szerződések megkötését megelőzően javasolja az üzemeltetőknek az alvállalkozó kompetenciáinak és képességeinek (képes az adott feladatot az elvárt magas biztonsági szinten, a vonatkozó jogszabályokkal, szabványokkal összhangban elvégezni) felmérését.

Az iránymutatások hangsúlyozzák az alvállalkozók biztonsággal kapcsolatos felelősségeinek meghatározását és a tevékenységük vonatkozásában írott üzemi normák kidolgozását, amelyek megértettségét az üzemeltetőnek képzéseken, felkészítéseken keresztül biztosítani szükséges. A munkakörnyezet veszélyeivel, a jelen lehető veszélyes anyagok tulajdonságaival és a normálüzemi, valamint az attól eltérő üzemiállapotokkal kapcsolatos tájékoztatás nyújtása az üzemeltető részéről elengedhetetlen annak érdekében, hogy a szerződött partnerek tevékenységüket biztonságos módon végezhessék. A kiszervezett munkafolyamatok megfelelő minőségű és biztonságos elvégzése érdekében az üzemi normákhoz, szabványokhoz való hozzáférést az alvállalkozók számára biztosítani szükséges.

Az útmutató a kiválasztott alvállalkozó biztonsági teljesítményének értékelését, és a szerződött partnerek munkavállalói kezelését a biztonság szempontjából a saját munkavállalókkal azonos módon javasolja végrehajtani.

A biztonsági teljesítmény számszerű teljesítménymutatók segítségével történő értékeléséhez az OECD által kiadott másik szakmai útmutató [34], és egyéb nemzetközi szakmai útmutatók [23], [84] nyújthatnak érdemi segítséget, mivel számos gyakorlati példát tartalmaz a biztonsági teljesítmény mérésére alkalmas eredmény és tevékenység indikátorok vonatkozásában egyaránt.

Az említett szakirodalmak és a rendelkezésre álló üzemeltetői és hatósági tapasztalatok, valamint a bekövetkezett üzemzavarokból levont tanulságok tükrében a szerződött felek kezeléséhez kapcsolódó vizsgálati szempontrendszert az alábbi főbb szempontok mentén állítottam össze:

- megbízható alvállalkozók kiválasztása (minősítési eljárás, értékelésbe bevont személyek köre, értékelési szempontok, rangsorolás – kiválasztás, megbízható alvállalkozók nyilvántartása);
- alvállalkozók felkészítése (bevezető képzés a súlyos baleseti veszélyekről, riasztási módokról és a súlyos baleset esetén követendő magatartásformákról, célfeladatra vonatkozó képzés, speciális képzések a tűzoltás, veszélyhelyzeti szituációk kezelése, elsősegélynyújtás terén, gyakorlati felkészítés és tudásszint ellenőrzés, biztonság iránti tudatosság fejlesztése, alvállalkozók bevonása a képzési programok fejlesztésébe);
- munkaengedélyezés (kockázatértékelés, kiemelt kockázattal járó tevékenységek típusai, főbb biztonsági rendszabályok, a kapcsolódó munkaengedélyek, munkautasítások, egyéb iránymutatások tartalma, a munkavégzéshez használt járművek, eszközök, alapanyagok kiválasztása, alvállalkozói tevékenység felügyelete);
- változtatások kezelése (szervezeti, személyi, műszaki változtatások kezelésére eljárások kialakítása és működtetése, a végrehajtás feltételrendszerének megteremtése);
- biztonsági teljesítmény mérés (eljárás a szerződött felek biztonsági teljesítményének értékelésére, részükre visszacsatolás nyújtása, számszerű biztonsági teljesítménymutatók kidolgozása).

A szempontrendszert egy a biztonsági irányítási rendszerek jogi szabályozásban foglalt vertikális tartalmi elemeihez kapcsolódó 41 fő kérdést és további mintegy 25 alkérdést tartalmazó kérdéslista formájában állítottam össze, amelyet a dolgozatom *9. számú melléklete* tartalmaz.

**Véleményem szerint a kérdéslista alkalmas az irányítási rendszerek területtel kapcsolatos gyenge pontjainak mélyreható feltárására, az üzemeltetői jogalkalmazói és a hatósági jogérvényesítési tevékenység szakmai támogatására által egyaránt alkalmazható.**

**Kutatásom keretében ezt követően telephelyi konzultációkat folytattam le több különböző ipari tevékenységet végző, eltérő nagyságú és összetettséggű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemben. A konzultációk célja elődlegesen a válaszadás és az alkalmazott legjobb gyakorlatok összegyűjtése volt az előzőekben megfogalmazott kérdésekkel kapcsolatban.**

A konzultációk eredményeit, legfontosabb tapasztalatait az érintett ipari szereplők által elvárt anonimitás érdekében az alábbiakban foglalom össze:

A biztonság szempontjából kritikus berendezések műszaki állapotának nyomon követésére és a szükséges megelőzési és ellenintézkedések megtételére az üzemeltetők gyakran külső, szerződött felek bevonásával intézkednek. Ilyen esetekben fontos, hogy az üzemeltető ismerje fel a tevékenységek végrehajtásából eredő fokozott veszélyeket és a vonatkozó irányítási rendszer elemek kialakítása során fordítson megfelelő figyelmet a tevékenységek végrehajtásából eredő kockázatok elemzésére, értékelésére és kezelésére.

Fontos, hogy az üzemeltető a biztonság szempontjából a saját munkavállalókkal azonos módon kezelje a külső szerződött feleket és fektessen kiemelt hangsúlyt az általuk végzett feladatok biztonságos végrehajtási feltételeinek megteremtésére. Az üzemeltetőnek a külső felek részére kiszervezésre kerülő tevékenységek típusától, volumenétől, veszélyességétől és a végrehajtás gyakoriságától függően célszerű eljárásokat kialakítania az alvállalkozók kiválasztását, képzését, felkészítését, az alkalmazni kívánt munkaeszközök jóváhagyását, a munkautasítások és engedélyek kidolgozását, a munkaterület-átadást, a tevékenység végzésének üzemeltető általi felügyeletét, az elvégzett munkák jóváhagyását és a biztonsági teljesítmény értékelését illetően.

Az üzemeltetőnek az alvállalkozói tevékenységek kezelésére és üzemeltető általi felügyeletére vonatkozó irányítási rendszer elemeket a következőkben foglalt főbb szempontok, tartalmi elemek figyelembe vételével célszerű kialakítania.

Az üzemeltetőnek a biztonsági politikában és/vagy karbantartási stratégiában célszerű kifejeznie a telephelyen végzett alvállalkozói tevékenységekből eredő súlyos baleseti veszélyekkel szembeni biztonság iránti felelősségét és elkötelezettségét. Ennek eredményeként az alvállalkozók kezelésére, tevékenységük felügyeletére vonatkozó eljárások kialakíthatóak, következetes végrehajtásukhoz a megfelelő erőforrások folyamatosan biztosíthatóak.

A súlyos baleseti kockázatok minimalizálása érdekében érdemes a biztonsági célkitűzések között szerepeltetni a megbízható beszállítók és alvállalkozók alkalmazását, és ennek érdekében a minősítésre, kiválasztásra és a biztonsági teljesítményük értékelésére következetesen, sajátos eljárásokat működtetni, még fokozott időnyomás esetében is.

Az üzemeltetőnek gondoskodnia kell az alvállalkozók részére naprakész biztonsági ismeretek és a szükséges mértékig szakmai és speciális szakmai ismeretek átadásáról. Az üzemeltető által működtetett, a szerződött felek részére a biztonsággal kapcsolatos információk átadására és a tudásellenőrzésre irányuló folyamatok eredményesen elősegítik a súlyos

balesetek megelőzését. Célszerű a biztonságos munkavégzéshez szükséges ismereteket minél előbb, akár már a szerződéskötéskor az alvállalkozó rendelkezésére bocsátani. A tevékenységre vonatkozó utasításokhoz az alvállalkozói hozzáférés biztosítása döntő jelentőségű. Jó gyakorlat, hogy az üzemeltető kifejezett eljárást működtet a szerződött felek oktatására vonatkozó programjának folyamatos fejlesztésére, amelynek részeként az érintett külső felek is észrevételeket, javaslatokat tehetnek például az információk érthetősége, alkalmazhatósága, az oktató személyek kompetenciáit illetően.

Az üzemeltetőnek olyan munkaengedélyezési rendszert kell működtetnie, amely megfelelően szavatolni képes a kiemelt kockázattal járó tevékenységek esetében a súlyos balesetek bekövetkezésével szembeni biztonságot. A kiemelt kockázattal járó tevékenységek esetében, mint például szűk, zárt térben végzett munkák, tűzveszélyes munkavégzés, nyomás alatti berendezésen végzett tevékenységek, az üzemeltetőnek indokolt rendelkeznie olyan munkaengedélyezési eljárással, amelynek keretében a munkavégzés személyi, anyagi és biztonsági feltételei külön ellenőrzésre és jóváhagyásra kerülnek.

A kiemelt kockázattal járó munkavégzés biztonságos feltételeinek megteremtésére irányuló eljárásokban az üzemeltetőnek többek között gondoskodnia kell

- szűk, zárt térben, környezeti levegőtől független légzésvédő készülék használata nélkül történő munkavégzés esetén a folyamatos oxigén-koncentráció mérésről és a folyamatos külső felügyelet biztosításáról;
- tűzveszélyes munkavégzés esetén a robbanásveszélyes gázok koncentrációjának folyamatos méréséről;
- nyílt lánggal történő munkavégzés esetén a tűz keletkezését észlelni képes felügyelet folyamatos biztosításáról.

Az üzemeltetőnek az alvállalkozók hatékony felügyelete és a veszélyhelyzetek eredményes kezelése - különösen a hatékony riasztás és kiürítés - érdekében rendelkeznie kell a telephelyen tevékenységet végző szerződött felek aktuális nyilvántartásával.

A munkavégzésre rendelkezésre álló időkeretet a munkát végző külső vagy belső fél bevonásával szükséges megállapítani annak érdekében, hogy a jelentős időnyomás vagy az időben túlzottan szakaszolt munkavégzés elkerülhető legyen. Ilyen módon az emberi hibák bekövetkezésének gyakorisága az elfogadható szinten tartható.

Az üzemeltetőnek indokolt rendszeresen vizsgálnia azt, hogy a tevékenység az arra kijelölt személyek által, megfelelő munkaeszközökkel, adott esetben a munkaengedélyben foglaltaknak megfelelően és a biztonság követelményeit szem előtt tartva kerül kivitelezésre. Az ezzel kapcsolatos felelősségek kijelölése, az érintett személyek felkészítése döntő jelentőségű.

Az üzemeltetőnek célszerű megfelelő eljárásokat működtetnie a szervezeti, személyi és műszaki változtatások biztonságos, dokumentált módon történő végrehajtására. A szerződött felek tevékenységének kezelésével és üzemeltető általi felügyeletével kapcsolatos biztonság szempontjából kritikus változtatásokat sajátos eljárások keretében szükséges előkészíteni és végrehajtani. Az üzemeltetőnek biztosítani kell a változtatások kezelésére irányuló eljárások végrehajtásához szükséges személyi, anyagi, pénzügyi erőforrásokat.

Érdemes a szerződött felek biztonsági teljesítményének értékelését rendszeres időközönként végrehajtani. A szerződött felek részére a biztonsági teljesítményükről a legrövidebb időn belül, megfelelő minőségű, kellően részletes információkat célszerű szolgáltatni a további fejlődésük megalapozása érdekében. Célszerű ezen túlmenően olyan tényezőket (például a biztonsági teljesítmény alapján kialakított rangsorolás figyelembe vétele az alkalmazásra történő kiválasztáskor, vagy a biztonságot veszélyeztető magatartás, hibák és mulasztások pénzbüntetéssel történő szankcionálása) beépíteni az irányítási rendszerbe, amelyek az alvállalkozókat a megfelelő biztonsági teljesítmény elérésére ösztönzik.

Az üzemeltetőnek számszerű biztonsági teljesítménymutatók alkalmazásával érdemes elemeznie és értékelnie a szerződött felek tevékenységének kezeléséhez és üzemeltető általi felügyeletéhez kapcsolódó irányítási rendszer elemek kialakításának és működtetésének hatékonyságát. Ilyen biztonsági teljesítménymutatók lehetnek például:

- Annak mértéke, hogy a szerződött felek mennyire teljesítik az időközönkénti kompetencia értékeléseket.
- Annak mértéke, hogy a szerződött felek mennyire teljesítik a biztonsági célkitűzéseket.
- Annak mértéke, hogy a szerződött felek hogyan teljesítenek veszélyhelyzeti szituációkban (gyakorlatok vagy éles szituációk tapasztalatai alapján).
- Annak mértéke, hogy a nem várt események bekövetkezése mennyire vezethető vissza közvetlenül a szerződött felek által elkövetett hibákra.

- A munkaengedéllyel végzett tevékenységek végrehajtása során tapasztalt rendellenes jelenségek, események száma.
- Annak mértéke, hogy a szerződött felek mennyire rendelkeznek megfelelő erőforrásokkal (beleértve a személyzetet, anyagokat, erőforrásokat, időkeretet) a biztonság szempontjából kritikus feladatok elvégzéséhez.
- A szerződött felektől érkező biztonságnövelő javaslatok száma.

**A kutatásom keretében kidolgozott szakmai ajánlásokat és az összegyűjtött jó üzemeltetési gyakorlatokat egy szakmai útmutató-tervezetben foglaltam össze, amely meglátásom szerint alkalmas lehet mind az üzemeltetői, mind a hatósági tevékenység szakmai támogatására alkalmas. Az útmutató-tervezet a dolgozatom 10. számú mellékletét képezi.**

### **3.6 Részkövetkeztetések – 3. fejezet**

1. Kutatásom jelen szakaszában a biztonsági irányítási rendszerek fogalmának, szerepének és tartalmi elemeinek rendszerbe foglalása érdekében mélyrehatóan tanulmányoztam a rendszerek kialakítására és végrehajtására vonatkozó jogi szabályozási előírásokat, a kapcsolódó nemzetközi és hazai szakirodalmat, valamint a témakörben előttem publikáló neves szerzők közleményeit.
2. A biztonsági irányítási rendszer modelljének ábrázolása és működési mechanizmusának ismertetését követően indokoltnak tartottam részletesen megvizsgálni a rendszerekkel szemben támasztott, a Seveso III. Irányelv bevezetésével jelentősen módosult katasztrófavédelmi jogi szabályozási követelmények gyakorlati végrehajtási lehetőségeit.
3. Kutatásom ezen szakaszában a releváns nemzetközi szakirodalmi források, hatósági tapasztalatok és ipari gyakorlatok figyelembe vételével **kidolgoztam és összefoglaltam az egyes új vagy megváltozott jogi szabályozási előírásokhoz kapcsolódó gyakorlati végrehajtási lehetőségeket.**
4. A kidolgozott ajánlások közül **kiemelhető eredmény a változtatások kezelése témakörben a biztonság szempontjából kritikus szervezeti, személyi és műszaki változtatások rendszerbe foglalása, és a tárgyi irányítási rendszerem által lefedett változástípusok definíciójának meghatározása.** A kidolgozott definíciók mind az üzemeltetői mind a hatósági szakemberek biztonságos üzemeltetés



fenntartására irányuló tevékenységét segítik a fokozott figyelmet és körültekintést igénylő, biztonsági kockázatot magukban hordozó változtatások azonosításának megkönnyítésével.

- 5. Kutatásom során foglalkoztam a felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemekben működtetett biztonsági irányítási rendszerek, valamint az alsó küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó és a küszöbérték alatti üzemekben működtetett irányítási rendszerek közötti eltérések vizsgálatával.**

A vizsgálat során arra a következtetésre jutottam, hogy tekintettel a rendszerek fenntartási céljának azonosságára, a vonatkozó jogi szabályozás értelmében a főbb tartalmi elemek mindkét típusú rendszer esetében megegyeznek, azonban a jogalkotó a biztonsági irányítási rendszerek részletekbe menő szabályozásával ellentétben az irányítási rendszerekre vonatkozóan kevesebb dokumentálási követelményt határozott meg. Ezáltal megállapítottam, hogy lényeges különbség kizárólag a rendszerek dokumentálásának szintjén jelentkezik.

- 6. Ugyanakkor megállapítottam, hogy a jogi szabályozási követelményrendszer teljesítése kihívást jelenthet az alacsony személyi létszámmal működő, vagy több telephelyet üzemeltető vállalatok számára, ezért ezen kihívások kezelésére iránymutatásokat dolgoztam ki, amelyeket az előzőekben említett szakmai útmutatóban és tudományos publikációmban [85] közöltem.**
- 7. Ezen kidolgozói tevékenység eredményeit is figyelembe véve, a nemzetközi és hazai szakirodalom vizsgálatát követően megállapítottam, hogy a biztonsági irányítási rendszerek főbb tartalmi elemeinek kialakításához az alapvető szakmai iránymutatások és ajánlások már rendelkezésre állnak, amelyek alkalmazásával a rendszerek alapvető gyenge pontjai, a további szabályozást igénylő területek azonosíthatóak.**
8. Megállapítottam ugyanakkor, hogy a jogszabályban [8, 3. melléklet 1.8.] foglalt tartalmi elemek olyan széleskörű szakterületeket fednek le (például a műszaki állapot nyomon követés és karbantartások, vagy az alvállalkozói tevékenységek kezelése), hogy az eredményes végrehajtás kizárólag további részletes iránymutatások kidolgozását követően várható el az érintett üzemeltetői körtől.

9. Kutatásom további irányainak meghatározása érdekében megvizsgáltam a közelmúltban bekövetkezett üzemzavarok kivizsgálási dokumentációit, elemeztem az események bekövetkezése és a biztonsági irányítási rendszerek végrehajtása zavarai, kialakítása hiányosságai közötti összefüggéseket, valamint vizsgáltam a biztonsági irányítási rendszerek hatósági ellenőrzésére jelenleg alkalmazott módszertan megfelelőségét és alkalmazásának gyakorlati eredményeit.
10. **A részletes elemzés eredményeként megállapítottam, hogy a hazánkban a közelmúltban bekövetkezett üzemzavarok jelentős része emberi mulasztásra, illetve a biztonsági irányítási rendszerek hiányosságaira vezethető vissza.** A megállapítás megerősítette a biztonsági irányítási rendszerek üzemeltetők általi kialakítására és működtetésére, valamint hatóság általi ellenőrzésére vonatkozó szakmai és módszertani ajánlások további szisztematikus fejlesztésének szükségességét.
11. Az üzemzavarok kivizsgálási tapasztalatai és a hatósági ellenőrzési tapasztalatok értékelése is rávilágított arra, hogy az **egyes részterületeken, például a súlyos balesetek és üzemzavarok kivizsgálása, a műszaki állapot-nyomon követés és a karbantartás, valamint az alvállalkozói tevékenységek kezelése területén, az azonosított szabályozási hiányosságok megszüntetése további részletesebb szakmai iránymutatásokat kíván, mivel ezen területekhez köthető a közelmúltban hazánkban bekövetkezett üzemzavarok igen jelentős része.**
12. Ebből következően kutatásom során célul tűztem az említett új tartalmi elemek – a nem várt események kivizsgálása kivételével – **kialakításához és működtetéséhez további részletes iránymutatások kidolgozását, a kapcsolódó jó üzemeltetési gyakorlatok összegyűjtését.**
13. Megvizsgáltam az említett témákban kiadott hazai és nemzetközi szakirodalmat, majd arra a következtetésre jutottam, hogy a **műszaki állapot nyomon követés és karbantartás, valamint az alvállalkozói tevékenységek kezelése területét a súlyos balesetek elleni védekezés szempontjából ezidáig egyetlen hazai szerző sem dolgozta fel szisztematikusan és részletekbe menően.**
14. Kutatásom keretében mindkét témakör vonatkozásában a bekövetkezett események kivizsgálásából levont következtetések és a nemzetközi szakmai

gyakorlatban elismert szakirodalmak tanulmányozását követően a területtel kapcsolatos részletes vizsgálati szempontrendszert dolgoztam ki. A szempontrendszert témakörönként közel 50 fő- és mintegy 20 alkérdésből álló ellenőrző lista formájában dolgoztam ki, amely ilyen módon a rendszerek kialakítása, az üzemeltetői önellenőrzés és a hatósági ellenőrzések eszközeként is funkcionálhat.

15. Ezt követően telephelyi konzultációkat folytattam le több különböző ipari tevékenységet végző, eltérő nagyságú és összetettségű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemben. A konzultációk célja elődlegesen a válaszadás és az alkalmazott legjobb gyakorlatok összegyűjtése volt az előzőekben megfogalmazott kérdésekkel kapcsolatban.
16. Kutatásom keretében szakmai ajánlásokat dolgoztam ki és üzemeltetési gyakorlatokat gyűjtöttem össze, amelyeket témakörönként szakmai útmutató-tervezetekben foglaltam össze. Javaslatom szerint a kidolgozott ajánlások mind az üzemeltetői jogalkalmazói, mind a hatósági jogérvényesítési tevékenység szakmai támogatására alkalmasak.

## BEFEJEZÉS

### ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK

#### **I. Az üzemzavarok kivizsgálása jogi szabályozási, módszertani eszközrendszerének és a bekövetkezett események tapasztalatainak elemzése, értékelése területén**

Az első fejezetben kutatási célkitűzésem volt tanulmányozni az üzemzavarok kivizsgálására vonatkozó európai uniós és hazai joganyagot, mélyrehatóan vizsgálni a közelmúltban hazánkban bekövetkezett üzemzavarok jellemzőit, elemezni és értékelni a kapcsolódó üzemeltetői és hatósági kivizsgálások tapasztalatait, majd a következtetések felhasználásával meghatározni a jogi szabályozási és a szakmai módszertani eszközrendszer további fejlesztési lehetőségeit.

A célkitűzésemnek megfelelően a következő főbb megállapításokra és következtetésekre jutottam:

1. Kutatásom kezdetén **áttekintettem a Seveso III. Irányelv és a hazai jogi szabályozás üzemzavarok kivizsgálására vonatkozó előírásait**. A joganyagok vizsgálata eredményeként megállapítottam, hogy a hazai jogi szabályozás az európai uniós előírásoknál szigorúbban szabályozza a hatóság részére bejelentendő és kivizsgálendő események körét.

2. A jogalkalmazási gyakorlat eredményességének vizsgálata érdekében **részletekbe menően elemeztem és értékeltem a rendelkezésre álló üzemeltetői és hatósági jogalkalmazási tapasztalatokat**.

Az üzemeltetői kivizsgálások elemzése során **arra a megállapításra jutottam, hogy a bekövetkezett nem várt események kivizsgálása során az üzemeltetők nem az alap okokig visszamenően tárják fel a bekövetkezett események hátterét**, valamint nem azonosítják az esemény bekövetkezéséhez hozzájáruló, az üzemeltető biztonsági kultúrájában és a szervezeti-irányítási rendszerében fennálló háttértényezők teljes körét.

A hatósági kivizsgálások elemzése során megállapítottam, hogy a hatóság **a bizonyítékok szisztematikus dokumentálásával, a későbbi üzemeltető általi kivizsgálást érdemben megalapozó információk rögzítésével a kivizsgálást hatékonyabban képes felügyelni**.

3. Megállapítottam, hogy **a kivizsgálások mélysége tekintetében mind hatósági mind üzemeltetői oldalon indokolt a további tudatosságnövelés és a kiváltó, valamint az alap okok közötti különbségtétel a vonatkozó definíciók meghatározásával**.

4. Megállapítottam, hogy jogszabályi szinten szükséges a kivizsgálási tevékenység definiálása, az üzemeltetői kivizsgálás eredményeit bemutató jelentések főbb tartalmi elemeinek meghatározása, valamint a kivizsgálások megkezdésére és lezárására vonatkozó időpontok meghatározása.

5. Az elemzés során az üzemeltetői kivizsgálási gyakorlat további módszertani fejlesztést igénylő kiemelt területeiként az információk és bizonyítékok gyűjtését, az ok-okozati összefüggések feltárását, valamint a megelőzési és helyesbítő intézkedések meghatározását azonosítottam. A hatósági kivizsgáláshoz kapcsolódó feladatok értékelése során ezen túlmenően további fejlesztést igénylő területként a következmények és hatások felmérését, dokumentálását azonosítottam.

6. Arra a következtetésre jutottam, hogy az azonosított jogalkalmazási bizonytalanság és a feltárt szakmai módszertani hiányosságok a következő megoldásokkal szüntethetők meg.

**A kivizsgálási feladatok teljesítése előmozdítható a témában aktív tudatosságnövelési intézkedések végrehajtásával.**

**A kivizsgálások tartalmát és a végrehajtása határidejét érintő jogalkalmazási bizonytalanság jelentősen csökkenthető a tartalmi követelményeket egyértelműen meghatározó jogi szabályozási környezet megalkotásával.**

**A kivizsgálási mélységet, az okozati összefüggések feltárását és az ellenintézkedések bevezetését érintő hiányosságok eredményesen kezelhetők egy szakmai módszertani útmutató kidolgozásával.**

*Az előzőekben leírtak alapján igazoltnak látom az 1. hipotézisemben foglaltak teljesülését, valamint megalapoztam az 1. számú tudományos eredményt.*

## **II. Az üzemzavarok kivizsgálása jogi szabályozási és módszertani eszközrendszerének fejlesztése területén**

A második fejezetben célkitűzésem volt az előzőekben elvégzett elemzés eredményeként rendelkezésre álló következtetések felhasználásával, valamint a nemzetközi gyakorlatban elismert kivizsgálási megközelítések kulcselemeinek szintézisével szakmai módszertani javaslatok megfogalmazása a kivizsgálások hatékony és eredményes lefolytatása érdekében. Céлом volt továbbá olyan jogszabály módosítási javaslatok megfogalmazása,

amelyekkel a hatóság felé bejelentendő események köre biztonság szempontjából a kulcsfontosságú eseményekre korlátozódik – csökkentve ezáltal az ipari szereplők hatósági bejelentésekkel kapcsolatos adminisztratív terheit –, ugyanakkor a kivizsgálás mélysége és tartalmi elemei a jelenleginél kötöttebb formában meghatározásra kerülnek, előmozdítva ezáltal a kivizsgálások rövid határidőn belül, megfelelő szakmai tartalommal történő végrehajtását.

A célkitűzésemnek megfelelően a következő főbb megállapításokra és következtetésekre jutottam:

1. A nemzetközi gyakorlatban elismert és alkalmazott kivizsgálási **megközelítések összehasonlító kritikai elemző értékelésével azonosítottam a kivizsgálási folyamat legfontosabb mozzanatait és az azokhoz leginkább alkalmazható módszertani megközelítések kulcselemeit.**

2. **Szakmai útmutató tervezetet készítettem elő, amelyben a nemzetközileg elismert és alkalmazott kivizsgálási megközelítések kulcselemeinek szintézisével, valamint a hazai kivizsgálások dokumentumainak értékeléséből levont következtetések figyelembe vételével részletes szakmai iránymutatásokat tettem az azonosított módszertani fejlesztést igénylő részterületek vonatkozásában.**

**A megfogalmazott iránymutatások a súlyos balesetek elleni védekezés szakterületen a jelenleg elérhető hazai kivizsgálási eszközrendszer hiányosságait képezik, mivel az üzemeltetők részére az eddigiekben nem állt rendelkezésre az üzemzavarok kivizsgálása szakkérdéseit részleteiben taglaló szakmai útmutató, míg a hatóságok számára kizárólag, átfogó, ellenőrző listás szempontrendszer érhető el a vonatkozó belső szabályozó formájában.**

3. A jelenlegi jogi szabályozási keretrendszer hatékonyságának értékelésére irányuló kutatásom során **megállapítottam, hogy a jelenlegi jogszabályi követelményrendszer kritériumait kielégítő nem várt események egy részét nem szükséges kiemelt figyelemmel nyomon követni. Javaslatot tettem az üzemzavarok törvényben foglalt definíciójának módosítására.**

4. **Javaslatokat fogalmaztam meg a jogi szabályozási eszközrendszer további fejlesztésére a kivizsgálási tevékenység definícióját, tartalmi elemeit, mélységét és időkeretét illetően, amelyek elfogadásával álláspontom szerint lehetőség nyílik az üzemeltetői jogalkalmazás és a hatósági jogérvényesítés között jelenleg fennálló bizonytalanság megszüntetésére.**

5. Kutatásom eredményeként rámutattam a jelenleg alkalmazott kivizsgálási megközelítések legfontosabb hiányosságára, a biztonsági irányítási rendszerek kialakításával és működtetésével kapcsolatos hiányosságok feltárásához elengedhetetlen részletes szempontrendszerek hiányára. További kutatási célkitűzésként az ilyen típusú szempontrendszerek kidolgozását határoztam meg.

*Az előzőekben leírtak alapján igazoltnak látom a 2. hipotézisemben foglaltak teljesülését, valamint megalapoztam a 2. számú tudományos eredményt.*

### **III. A biztonsági irányítási rendszerek kialakítása és működtetése módszertanának kutatása és fejlesztése területén**

A harmadik fejezetben kutatási célkitűzésem volt a biztonsági irányítási rendszerek kialakítására és hatóság általi vizsgálatára jelenleg alkalmazott jogszabályi követelményrendszer és az annak végrehajtáshoz kapcsolódó hazai és nemzetközi hatósági és üzemeltetői tapasztalatok összefoglalása és értékelése, valamint módszertani ajánlások megfogalmazása a jogszabályban foglalt egyes irányítási rendszer elemek hatékony kialakítása, eredményes működtetése és megfelelő hatósági ellenőrzése érdekében.

A célkitűzésemnek megfelelően a következő főbb összegzett következtetésekre jutottam:

**1. A biztonsági irányítási rendszerek fogalmának, szerepének és tartalmi elemeinek rendszerbe foglalása érdekében mélyrehatóan tanulmányoztam a rendszerek kialakítására és végrehajtására vonatkozó jogi szabályozási előírásokat, a kapcsolódó nemzetközi és hazai szakirodalmat, valamint a témakörben előttem publikáló neves szerzők közleményeit.**

**2. Részletesen megvizsgáltam a rendszerekkel szemben támasztott, a Seveso III. Irányelv bevezetésével jelentősen módosult katasztrófavédelmi jogi szabályozási követelmények gyakorlati végrehajtási lehetőségeit. A nemzetközi szakirodalmi források, hatósági tapasztalatok és ipari gyakorlatok figyelembe vételével kidolgoztam és összefoglaltam az egyes új vagy megváltozott jogi szabályozási előírásokhoz kapcsolódó gyakorlati végrehajtási lehetőségeket.**

**Kiemelhető eredmény a változtatások kezelése témakörben a biztonság szempontjából kritikus szervezeti, személyi és műszaki változtatások rendszerbe foglalása, és a tárgyi irányítási rendszerem által lefedett változástípusok definíciójának meghatározása.**

**3. Kutatásom során foglalkoztam a felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemekben működtetett biztonsági irányítási rendszerek, valamint az alsó küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó és a küszöbérték alatti üzemekben működtetett irányítási rendszerek közötti eltérések vizsgálatával.**

A vizsgálat során arra a következtetésre jutottam, **hogy lényeges különbség kizárólag a rendszerek dokumentálásának szintjén jelentkezik.**

**Ugyanakkor megállapítottam, hogy a jogi szabályozási követelményrendszer teljesítése kihívást jelenthet az alacsony személyi létszámmal működő, vagy több telephelyet üzemeltető vállalatok számára, ezért ezen kihívások kezelésére iránymutatásokat dolgoztam ki.**

**4. A nemzetközi és hazai szakirodalom vizsgálatát követően megállapítottam, hogy a biztonsági irányítási rendszerek főbb tartalmi elemeinek kialakításához az alapvető szakmai iránymutatások és ajánlások már rendelkezésre állnak, amelyek alkalmazásával a rendszerek alapvető gyenge pontjai, a további szabályozást igénylő területek azonosíthatóak.**

**5. Megállapítottam ugyanakkor, hogy egyes tartalmi elemek olyan széleskörű szakterületeket fednek le, hogy az eredményes végrehajtás kizárólag további részletes iránymutatások kidolgozását követően várható el az érintett üzemeltetői körtől.**

**6. Részletes elemzés eredményeként megállapítottam, hogy a hazánkban a közelmúltban bekövetkezett üzemzavarok jelentős része emberi mulasztásra, illetve a biztonsági irányítási rendszerek hiányosságaira vezethető vissza.**

**7. Az üzemzavarok kivizsgálási tapasztalatai és a hatósági ellenőrzési tapasztalatok értékelése is rávilágított arra, hogy az egyes részterületeken, például a súlyos balesetek és üzemzavarok kivizsgálása, a műszaki állapot-nyomon követés és a karbantartás, valamint az alvállalkozói tevékenységek kezelése területén, az azonosított szabályozási hiányosságok megszüntetése további részletesebb szakmai iránymutatásokat kíván, mivel ezen területekhez köthető a közelmúltban hazánkban bekövetkezett üzemzavarok igen jelentős része.**



**Kutatásom során célul tűztem az említett tartalmi elemek kialakításához és működtetéséhez további részletes iránymutatások kidolgozását, a kapcsolódó jó üzemeltetési gyakorlatok összegyűjtését.**

**8. Megvizsgáltam az említett témákban kiadott hazai és nemzetközi szakirodalmat, majd arra a következtetésre jutottam, hogy a műszaki állapot nyomon követés és karbantartás, valamint az alvállalkozói tevékenységek kezelése területét a súlyos balesetek elleni védekezés szempontjából ezidáig egyetlen hazai szerző sem dolgozta fel szisztematikusan és részletekbe menően.**

**9. Kutatásom keretében a témakörök vonatkozásában a bekövetkezett események kivizsgálásából levont következtetések és a nemzetközi szakmai gyakorlatban elismert szakirodalmak tanulmányozását követően a területtel kapcsolatos részletes vizsgálati szempontrendszer dolgoztam ki, amely a rendszerek kialakítása, az üzemeltetői önellenőrzés és a hatósági ellenőrzések eszközeként is funkcionálhat.**

**10. Telephelyi konzultációkat folytattam le több különböző ipari tevékenységet végző, eltérő nagyságú és összetettségű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemen. A konzultációk célja elődegesen a válaszadás és az alkalmazott legjobb gyakorlatok összegyűjtése volt az előzőekben megfogalmazott kérdésekkel kapcsolatban.**

**11. Kutatásom keretében szakmai ajánlásokat dolgoztam ki és üzemeltetési gyakorlatokat gyűjtöttem össze, amelyeket témakörönként szakmai útmutató-tervezetekben foglaltam össze. Meglátásom szerint a kidolgozott ajánlások mind az üzemeltetői jogalkalmazói, mind a hatósági jogérvényesítési tevékenység szakmai támogatására alkalmasak.**

*A fentiekben foglaltak alapján igazoltnak látom a 3. hipotézisemben foglaltak teljesülését, valamint a 3. számú tudományos eredményt megalapoztam.*

## ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

Az értekezés hipotézisei és célkitűzései alapján **a következő új tudományos eredményeket javaslom elfogadásra:**

1. Az európai uniós és a hazai jogi szabályozás elemzése és a hazánkban a közelmúltban bekövetkezett üzemzavarokhoz kapcsolódó üzemeltetői és hatósági kivizsgálási tevékenység értékelése eredményei alapján ***meghatároztam az üzemzavarok kivizsgálását szabályozó jogi szabályozási és módszertani eszközrendszer további fejlesztési lehetőségeit.*** Az elért eredménnyel ***megalapoztam a kivizsgálási tevékenység egységes tudományos rendszerbe foglalását.***
2. A nemzetközileg elismert és alkalmazott kivizsgálási megközelítések kulcselemeinek szintézisével, valamint a hazai kivizsgálások értékeléséből levont következtetések figyelembe vételével ***részletes szakmai iránymutatásokat dolgoztam ki a kivizsgálási tevékenységet szabályozó módszertan további fejlesztése érdekében.*** A kivizsgálási tevékenységet szabályozó jogi szabályozási eszközrendszer további fejlesztése céljából ***módosító javaslatokat dolgoztam ki a katasztrófavédelmi törvény és végrehajtási rendelete korszerűsítése céljából,*** elsősorban a hatóság részére bejelentendő események körét, a kivizsgálási tevékenység definícióját, tartalmi elemeit, mélységét és időkeretét illetően.
3. ***Kidolgoztam és összefoglaltam a Seveso III. Irányelv bevezetésével jelentősen módosult hazai katasztrófavédelmi jogi szabályozás biztonsági irányítási rendszerekre, valamint irányítási rendszerekre vonatkozó követelményei gyakorlati végrehajtási lehetőségeit. Részletes vizsgálati szempontrendszert dolgoztam ki a biztonság szempontjából kritikus berendezések műszaki állapotának nyomon követése és karbantartása, valamint az alvállalkozói tevékenységek kezelése érdekében.***

## AZ ÉRTEKEZÉS AJÁNLÁSAI

Az értekezésem következtetéseinek és tudományos eredményeinek felhasználására a jogalkotóknak és a jogszabály-alkalmazóknak az alábbi ajánlásokat teszem:

1. Az üzemzavarok kivizsgálása vonatkozásában kidolgozott módszertani iránymutatások mind az üzemeltetői jogalkalmazói, mind a hatósági jogérvényesítési tevékenység szakmai támogatására alkalmazhatóak.
2. A kivizsgálási tevékenység definícióját, tartalmi elemeit, mélységét és időkeretét illetően a jogi szabályozási eszközrendszer további fejlesztése érdekében tett módosító javaslatok a katasztrófavédelmi jogi szabályozás részévé tehetők, ilyen módon lehetőség nyílik az üzemeltetői jogalkalmazás és a hatósági jogérvényesítés között jelenleg fennálló bizonytalanság megszüntetésére.
3. A biztonsági irányítási rendszerek Seveso III. Irányelv bevezetésével megváltozott előírásainak, különösen a biztonság szempontjából kritikus berendezések műszaki állapotának nyomon követése és karbantartása, valamint az alvállalkozói tevékenységek kezelése tekintetében kidolgozott szakmai ajánlások a rendszerelemek üzemeltetők általi kialakítása és az önellenőrzés, valamint a hatósági ellenőrzések eszközeként is funkcionálhatnak.
4. A kutatásom keretében kidolgozott szakmai ajánlások megfelelő alapját képezhetik a kivizsgálási tevékenység megfelelő végrehajtásával, valamint a biztonsági irányítási rendszerek kialakításával, működtetésével, ellenőrzésével és auditálásával kapcsolatos tudatosságnövelési intézkedések végrehajtásának.

## **A KUTATÁSI EREDMÉNYEK GYAKORLATI FELHASZNÁLHATÓSÁGA**

A kutatómunka kutatási eredményeit az alábbiak szerint javasolom felhasználni:

1. Az üzemzavarok kivizsgálása, a karbantartási rendszerek, valamint az alvállalkozó tevékenységek kezelése biztonsági irányítási rendszerelemeket érintően kidolgozott szakmai iránymutatások az üzemeltetők számára lehetőséget biztosítanak a biztonsági irányítási rendszer elemek megfelelő kialakítására, a működtetett rendszer hiányosságainak, további fejlesztést igénylő tartalmi elemeinek azonosítására. Egyúttal a legjobb üzemeltetési gyakorlatok széleskörű megosztásán keresztül gyakorlati megoldási lehetőségeket is kínálnak az egyes rendszerelemek további fejlesztésére.
2. A nemzetközi hatósági tapasztalatok figyelembe vételével kidolgozott szakmai ajánlások segítik a katasztrófavédelmi hatóságot engedélyezési és felügyeleti feladatainak ellátásában, mivel a megfogalmazott ajánlások tükrében a hatósági vizsgálati és ellenőrzési szempontrendszerek kiegészíthetők és hatékonyabbá tehetők.
3. Értekezésem különböző részei felhasználhatóak iparbiztonsági jegyzetek, segédletek, szakmai leírások összeállítása során a hivatásos katasztrófavédelmi szervek képzési rendszerében, a biztonsági irányítási rendszerek auditálását végző tanácsadó szervezetek tevékenysége során, valamint a veszélyes tevékenységet végző gazdálkodó szervezeteknél.
4. Az értekezésem és az annak mellékleteit képező szakmai útmutató tervezetek – átszerkesztést követően – alkalmasak lehetnek oktatási segédletként történő felhasználásra a Nemzeti Közsolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet, a Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Tűz- és Katasztrófavédelmi Intézet, a Katasztrófavédelmi Oktatási Központ és más felsőfokú tanintézmények, valamint a hivatásos katasztrófavédelem oktatással foglalkozó szakmai intézményeiben.
5. Az értekezés következtetései és eredményei felhasználhatóak a súlyos balesetek elleni védekezés területén alkalmazott eljárási, módszertani és műszaki eszközrendszer további fejlesztésére vonatkozó kutatások irányainak meghatározásához.

***Budapest, 2018. június 14.***

***Mesics Zoltán t. alezredes***

## HIVATKOZOTT IRODALOM

- [1] MUHORAY Árpád.: A katasztrófavédelem aktuális feladatai, letöltve: [http://mhtt.eu/hadtudomany/2012/2012\\_elektronikus/2012\\_e\\_Muhoray\\_Arpad.pdf](http://mhtt.eu/hadtudomany/2012/2012_elektronikus/2012_e_Muhoray_Arpad.pdf), letöltés ideje: 2017. 03. 14. 23:31
- [2] KÁTAI-URBÁN Lajos: Súlyos ipari balesetek megelőzését és a felkészülést célzó jogintézmények egységes rendszerbe foglalása. Hadmérnök IX. 4. (2014)., ISSN 1788-1919
- [3] HALÁSZ László, FÖLDI László: BEREK Tamás (szerk.) Környezetbiztonság Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, 2014., ISBN:978-615-5305-97-9
- [4] Varga Imre: A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezési tevékenység rendszere, PhD értekezés, ZMNE, Budapest, p. 128, 2005.
- [5] Dr. Kátai-Urbán Lajos: KÉZIKÖNYV - Veszélyes üzemekkel kapcsolatos iparbiztonsági jog-, intézmény és eszközrendszer fejlesztése Magyarországon, kiadja: Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet, Budapest – 2015., ISBN 978-615-5057-52-6, pp. 54-55.
- [6] 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 (Seveso III. Irányelv)
- [7] 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról
- [8] 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről
- [9] Neil Mitchison & Sam Porter: Guidelines on a Major Accident Prevention Policy and Safety Management System, as required by Council Directive 96/82/EC (SEVESO II), Major Accidents Hazard Bureau, Italy, 1998., pp. 4.
- [10] Bleszity János, Földi László, Haig Zsolt, Nemeslaki András, Restás Ágoston: Műszaki kutatások és hatékony kormányzás. HADMÉRNÖK 11:(3) (2016) p. 225, ISSN 1788-1919
- [11] BEREK Tamás: Vagyonvédelmi koncepció kialakításának sajátosságai veszélyes anyagok vizsgálatát biztosító létesítmények esetében. HADMÉRNÖK 6:(4) (2011.), ISSN 1788-1919
- [12] A Kormány 2014-2020 közötti Közigazgatási- és Közszolgáltatás-fejlesztési Stratégiája., letöltve: [http://www.kormany.hu/download/8/42/40000/K%C3%B6zigazgat%C3%A1s\\_feljeszt%C3%A9si\\_strat%C3%A9gia\\_.pdf](http://www.kormany.hu/download/8/42/40000/K%C3%B6zigazgat%C3%A1s_feljeszt%C3%A9si_strat%C3%A9gia_.pdf), letöltés ideje: 2017.09.14., p. 11.
- [13] 208/2011. (X. 12.) Korm. rendelet a katasztrófavédelmi bírság részletes szabályairól, a katasztrófavédelmi hozzájárulás befizetéséről és visszatérítéséről
- [14] 51/2011. (XII. 21.) BM rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezés hatósági eljárásaiban az igazgatási szolgáltatási díj fizetési körébe tartozó

hatósági eljárásokról, igazgatási jellegű szolgáltatásokról és bejelentésekről, továbbá a fizetendő díj mértékéről, valamint a fizetésre vonatkozó egyéb szabályokról

[15] 2016. évi CL. törvény az általános közigazgatási rendtartásról

[16] 9/2018. számú BM OKF főigazgatói intézkedés a katasztrófavédelem központi, területi és helyi szervei hatósági és szakhatósági tevékenységének rendjéről

[17] Dr. Sam Mannan: Lees' Loss Prevention in the Process Industries – Hazard Identification, Assessment and Control, 3rd edition, Department of Chemical Engineering, Texas A&M University, Texas U.S.A., 2005.

[18] Roy E. Sanders: Chemical Process Safety, 2015., Elsevier Inc., ISBN 978-0-12-801425-7

[19] US Food for the Hungry & CORE Group: DOE Workbook: Conducting Accident Investigations, 2004.(updated 2010.)

[20] Zsuzsanna Gyenes, Maureen H. Wood: Lessons Learned from Major Accidents Relating to Ageing of Chemical Plants, Chemical Engineering Transactions, Vol. 48., 2016.

[21] Mark Hailwood, Maureen Heraty Wood, Dagmar Dräger: Assessment of Safety Management Systems of Major Hazard Sites, Publications Office of the European Union, 2014.

[22] C. Kirchsteiger: Technical Guideline on Reporting Accidents to the MARS Database, European Commission Joint Research Centre Institute for Systems, Informatics and Safety, 2001., EUR 19768 EN

[23] EC JRC MAHB: Lessons Learned Bulletin No. 7 – Major accidents related to ageing, June 2015

[24] Maureen H. Wood: Turning research into practice: Lessons learned Bulletin on emergency response as example for return of experience

[25] Súlyos Balesetek Elektronikus Jelentési Rendszere – Major Accident Reporting System, eMARS, elérhető: <https://emars.jrc.ec.europa.eu/en/emars/content>

[26] Veszélyes Üzemek Nyilvántartó Rendszere – Seveso Plants Information Retrieval System, eSPIRS, elérhető: <https://espairs.jrc.ec.europa.eu/en/espairs/content>

[27] Simon Jones, Manager – EPSC Operations: Benchmarking on EPSC Member Company Incident Reporting Systems

[28] Hawksley, J.L.: Implementing an effective safety management system (SMS). In: Workshop on Community legislation for the control of Major Accident Hazards. – Warsaw, EPSC, 2000.

[29] Plan, Do, Check, Act –An introduction to managing for health and safety, HSE, INDG275(rev1)

[30] HSE: Preparing safety reports: Control of Major Accident Hazards Regulations 1999. – Norwich, HSE

- [31] Health and Safety Executive – P. Horrocks, D. Mansfield, K. Parker, J. Thomson, T Atkinson & J. Worsley: *Managing Ageing Plant*, 08/201
- [32] Health and Safety Executive: *Investigating accidents and incidents*, HSG245, published 2004., ISBN: 978-0-7176-2488-1
- [33] OECD Environment Health and Safety, *Chemical Accidents Programme June 2012: Corporate Governance for Process Safety – Guidance for Senior Leaders in High Hazard Industries*
- [34] OECD - *Guidance on Developing Safety Performance related to Chemical Accident Prevention, Preparedness, and Response*, Organisation for Co-operation and Development, 2008.
- [35] OECD *Guiding Principles for Chemical Accident Prevention, Preparedness and Response*, 2003., ISBN: 978-926-4101-82-1
- [36] Committee for the Prevention of Disasters. CPR 14E, *Methods for the Calculation of Physical Effects.*, 3 rd edition. The Director-General of Labour, The Netherlands, TNO (1997, Yellow Book), ISBN: 978-901-2084-97-0
- [37] Committee for the Prevention of Disasters. CPR 16E, *Methods for the Determination of Possible Damage*, 3 rd edition. The Director-General of Labour, The Netherlands, TNO (1989, Green Book), ISBN: 90-5307-052-4
- [38] Committee for the Prevention of Disasters. CPR 18E. *Guidelines for Quantitative Risk Assessment*. The Director-General of Labour, The Netherlands, TNO (1999, Purple Book), ISBN: 978-901-2087-96-4
- [39] Bognár Balázs, Kátai-Urbán Lajos, Kossa György, Kozma Sándor, Szakál Béla, Vass Gyula: *Kátai-Urbán Lajos (szerk.) IPARBIZTONSÁGTAN I.: Kézikönyv az iparbiztonsági üzemeltetői és hatósági feladatok ellátásához*. Budapest: Nemzeti Közzolgálati és Tankönyvkiadó, 2013. 564 p., ISBN:978-615-5344-12-1
- [40] Solymosi J, Tatár A, Szakál B, Kátai-Urbán L: *A súlyos ipari balesetek általi veszélyeztetettséggel kapcsolatos értékelési eljárások összehasonlító vizsgálata*, *Katasztrófavédelmi Szemle*, IV. évfolyam 2. szám, pp.32-57., 2001.
- [41] Cseh Gábor, Deák György, Kátai-Urbán Lajos, Kozma Sándor, Popelyák Pál, Sándor Annamária, Szakál Béla, Vass Gyula: *Ipari Biztonsági Kézikönyv*, KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft., Budapest, 2003., ISBN: 963 224 716 7
- [42] SZAKÁL Béla, LÉVAI Zoltán, SOLYMOSI József: *Útmutató a veszélyes üzemek belső védelmi terveinek készítéséhez: Munkavédelmi kézikönyv 15. aktualizálása*. Budapest: Verlag Dashöfer Szakkönyvkiadó Kft, 2002.
- [43] Vass Gyula, Kátai-Urbán Lajos: *Az új Seveso - szabályozás bevezetése, Katasztrófavédelem*, XLVII. évfolyam. 7. szám, ISSN: 2498-6194
- [44] Hoffmann Imre: *A védelmi tervezés és a kockázatcsökkentés jelentőségének kutatása a súlyos ipari balesetek elleni védekezésben*. Doktori (PhD) értekezés, Budapest, 2007.

- [45] KÁTAI-URBÁN Lajos: Súlyos ipari balesetek megelőzését és a felkészülést célzó jogintézmények egységes rendszerbe foglalása. Hadmérnök IX. 4. (2014)., ISSN 1788-1919
- [46] Bérczi L.: Structure, organization and duties of fire services in Hungary. Védelem Tudomány: Katasztrófavédelmi Online Tudományos Folyóirat I:(2) (2016.)
- [47] A bizonyos ipari tevékenységek súlyos baleseti veszélyeiről szóló 82/501/EEC Irányelv (Seveso I. Irányelv)
- [48] Az Európai Unió Tanácsának a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek veszélyeinek ellenőrzéséről szóló 96/82/EK Irányelve (Seveso II. Irányelv)
- [49] 1999. évi LXXIV. törvény a katasztrófák elleni védekezés irányításáról, szervezetéről és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről
- [50] 2/2001. (I.17.) Korm. rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről
- [51] 42/2001. (XII.23.) GM rendelet a Műszaki Biztonsági Főfelügyelet (MBF) veszélyes ipari üzemekre vonatkozó szakhatósági hozzájárulásának kiadásával kapcsolatos eljárásairól, valamint a veszélyes tevékenységekkel összefüggő adatközlési és bejelentési kötelezettségekről
- [52] 18/2006. (I. 26.) Korm. rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről
- [53] Maureen H. Wood: Turning research into practice: Lessons learned Bulletin on emergency response as example for return of experience, presentation on the 10th conference of the Community of Users, 5-9 March 2018, Brussels
- [54] Mesics Z., Kovács B.: Veszélyes üzemekben bekövetkezett üzemzavarok hatósági vizsgálatának tapasztalatai. Bolyai Szemle, 2015/3. szám, pp.117., ISSN 1416-1443 letöltve: [http://uni-nke.hu/uploads/media\\_items/bolyai-szemle-2015-03.original.pdf](http://uni-nke.hu/uploads/media_items/bolyai-szemle-2015-03.original.pdf), letöltés ideje: 2016.03.18. 14:10
- [55] Bérczi L.: A mentő tűzvédelem szervezésének új elvei. Belügyi Szemle: A Belügyminisztérium Szakmai Tudományos Folyóirata (2010-) 60:(1) (2012.) pp. 44-50., ISSN 1789-4689
- [56] Bérczi L.: A tűzvédelem a katasztrófavédelem rendszerében. Védelem - Katasztrófa-Tűz- És Polgári Védelmi Szemle XIX:(3) (2012.) pp. 5-6., ISSN: 1788-2168
- [57] Canadian Centre for Occupational Health and Safety: Incident Investigation, letöltve: <http://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/investig.html>, letöltés ideje: 2018.03.22.
- [58] Meric Craig Bloch: Guide to Conducting Workplace Investigations, 2008., pp. 6-7., 14-16., letöltve: [http://www.corporatecompliance.org/Portals/1/Users/169/29/60329/Workplace\\_Investigations\\_Guide.pdf](http://www.corporatecompliance.org/Portals/1/Users/169/29/60329/Workplace_Investigations_Guide.pdf), letöltés ideje: 2018.03.22. 11:32
- [59] SCIENTECH, Inc., Technical Research and Analysis Center: Event and Causal Factors Analysis, 1995., SCIE-DOE-01-TRAC-14-95, pp. 8-17.



- [60] NTNU Norwegian University of Science and Technology, Methods for accident investigation, ROSS(NTNU)200208, 2002., pp. 50-53.
- [61] W.G. Johnson: The Management Oversight and Risk Tree, 1973., SAN 821-2 UC-41, pp. 598., letöltve: <http://www.nri.eu.com/SAN8212.pdf>, letöltés ideje: 2018.03.26. 12:06
- [62] Branford, K; Naikar, N.; Hopkins, A. (2011). "Guidelines for AcciMap analysis". In A. Hopkins (Ed.) Learning from high reliability organisations pp. 193–212.
- [63] Dr. Szakál Béla – Dr. Vass Gyula: Veszélyes Anyagok és Ipari Katasztrófák II. – A veszélyeztetettség értékelésének módszerei, Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Tűzvédelmi és Biztonságtechnikai Intézet, 2008., pp. 16-25.
- [64] Orbán József: A gyökér-ok elemzés a műszaki kivizsgálásokban, HungaroControl Magyar Légiforgalmi Szolgálat Zrt. Közlekedésbiztonsági Szervezet, Budapest, 2011.03.29.
- [65] Lean szótár, KAIZEN PRO Kft., letöltve: <http://leanszotar.hu/page.php?24>, letöltés ideje: 2017.12.21. 17:02
- [66] dr. habil. Csóka Ildikó, dr. Kovács Anita Ph.D: Minőségmenedzsment, minőségbiztosítás; Szegedi Tudományegyetem Gyógyszerésztudományi Kar, Gyógyszerfelügyeleti Intézet, 2015., letöltve <https://www.u-szeged.hu/download.php?docID=52293>, letöltés ideje: 2017.12.22. 14:15, pp. 23-25.
- [67] Kátai-Urbán Lajos: Az ipari balesetek országhatáron túli hatásai elleni védekezés feltételeinek értékelése és fejlesztése, PhD értekezés, ZMNE, Budapest, p. 129, 2006.
- [68] MacDonald, Gordon: Major Accident Prevention Policies and Safety Management Systems. In: Book of presentations, Training course on 'the basic principles of industrial safety'. – Budapest, UNECE/RCC, pp. 53-59. 1998.
- [69] Dr. Vass Gyula, Mesics Zoltán, Kovács Balázs: ÚTMUTATÓ a biztonsági irányítási rendszerekkel kapcsolatban a Seveso III. irányelv hazai bevezetésével módosuló jogszabályi előírások végrehajtásához, közzétéve a BM OKF hivatalos honlapján, 2016. március
- [70] Mesics Zoltán, Kovács Balázs: Új szabályozási követelmények a biztonsági irányítási rendszerekkel kapcsolatban, Védelem Tudomány, I. évfolyam, 2. szám – 2016. június, pp. 586-610., ISSN 2498-6194
- [71] Mesics Zoltán: Irányítási rendszerek adaptálása a küszöbérték alatti üzemekben, HADMÉRNÖK, XII. évfolyam 1. szám – 2017. március, pp. 151-152., ISSN 1788-1919
- [72] Center for Chemical Process Safety: Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis. A.I.Ch.E., NY. ISBN 0-8169-0402-2.; (CCPS) Center for Chemical Process Safety (1989).
- [73] PAPADAKIS G. A.; AMENDONA A.: Guidance on the preparation of a safety report to meet the requirements of Council Directive 96/82/EC (SEVESO II) JRC EC, Ispra Italy, 1997.

- [74] CIMER Zsolt, SZAKÁL Béla, HOFFMANN Imre: Compliance with the new legal requirements on the demonstration of safety management systems in the safety report. SCIENCE FOR POPULATION PROTECTION 8:(2) pp. 1-12. (2016)
- [75] Szakál Béla, Cimer Zsolt, Kátai-Urbán Lajos, Sárosi György, Vass Gyula. Iparbiztonság I.: Veszélyes anyagok és súlyos baleseteik az iparban és a közlekedésben. Budapest: SZIE Ybl Miklós Építéstudományi Kar - Tűzvédelmi és Biztonságtechnikai Intézet, 2012. 113 p., ISBN: 978-963-89073-3-2
- [76] Safety Report Assessment Manual V2. Control of Major Accident Hazards Regulations, [www.hse.gov.uk/comah/sram/index.htm](http://www.hse.gov.uk/comah/sram/index.htm) – Health & Safety Executive, 2007
- [77] Ministry of Employment and Labour: Metatechnical Evaluation System – An evaluation system for the safety management in the process industries, Version 1.0 – Brussels, 1997
- [78] MSZ EN ISO 9001:2015 Minőségirányítási rendszerek. Követelmények
- [79] Fabrizio Vazzana: The ageing challenge in Italy, workshop presentation, 2017, Chemical accident risk assessment seminar, Ispra
- [80] Dennis J. Wilkins (2002.): The Bathtub Curve and Product Failure Behavior, Part Two - Normal Life and Wear-Out; letöltve: <http://www.weibull.com/hotwire/issue21/hottopics21.htm>, letöltés ideje: 2017.07.03.
- [81] TWI Ltd, ABB Engineering Services, SCS (INTL) Ltd and Allianz Cornhill Engineering for the Health and Safety Executive 2006: Plant ageing management of equipment containing hazardous fluid sor pressure
- [82] HSE Human Factors Briefing Note No. 2 – Competence, letöltve: <http://www.hse.gov.uk/humanfactors/topics/02competency.pdf>, letöltés ideje: 2017.06.15. 15:14
- [83] Human Factors HSE Inspectors Toolkit, 2005., p. 64-75., letöltve: <http://www.hse.gov.uk/humanfactors/topics/toolkit.pdf>, letöltés ideje: 2017.06.15. 15:17
- [84] COMAH Competent Authority: Mechanical Intergirtry: Use of third party expertise on high hazard sites, Version 16 June 2010
- [85] Mesics Zoltán: Irányítási rendszerek adaptálása a küszöbérték alatti üzemekben, Hadmérnök XII. évfolyam 1. szám – 2017. március, p.146-157., ISSN 1788-1919
- [86] Sándor Annamária: Jelentési és vizsgálati rendszer fejlesztési lehetőségei a veszélyes anyagokkal kapcsolatos ipari balesetek elleni védekezés területén. Doktori (PhD) értekezés, ZMNE, Budapest, 2008.

## A TÉMAKÖRBŐL KÉSZÜLT PUBLIKÁCIÓIM

LEKTORÁLT SZAKMAI FOLYÓIRATCIKKEK (ON-LINE IS)

Magyar nyelvű mértékadó folyóiratban idegen nyelven

- [1] Mesics Zoltán: Possible Implementation Solutions For The New Safety Management Systems Related Legistalive Provisions Of the Seveso III Directive. BOLYAI SZEMLE XXVI. évf. 2. szám, pp. 109-124. – (2017) ISSN: 1416-1443

Magyar nyelvű mértékadó folyóiratban magyar nyelven

- [2] Mesics Zoltán: A belső védelmi terv gyakorlatok tapasztalatai – 2012–2013. BOLYAI SZEMLE XXIII. évf. 3. szám, pp. 236-242. – (2014) ISSN: 1416-1443
- [3] Mesics Zoltán, Kátai-Urbán Lajos: Veszélyes üzemi biztonsági irányítási rendszer működtetése – HADMÉRNÖK X évf. 1.szám: pp. 99-107. (2015) ISSN 1788-1919
- [4] Mesics Zoltán, Kátai-Urbán Lajos: Biztonsági irányítási rendszer értékelése – HADMÉRNÖK X évf. 1.szám: pp. 108-118. (2015) ISSN 1788-1919
- [5] Mesics Zoltán, Kovács Balázs: Mesics Zoltán, Kovács Balázs: Veszélyes üzemekben bekövetkezett üzemzavarok hatósági vizsgálatának tapasztalatai BOLYAI SZEMLE XXIV: évf. 3. szám, pp. 116-123. – (2015) ISSN: 1416-1443
- [6] Mesics Zoltán, Kovács Balázs: Új megközelítés a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek vizsgálatában BOLYAI SZEMLE XXIV: évf. 4. szám pp. 150-163. – (2015) ISSN: 1416-1443
- [7] Időszakos hatósági ellenőrzések a Seveso III. irányelv tükrében Védelem Tudomány ISSN 2498-6194 I. évfolyam 1. szám, pp. 143-161. – 2016. március, ISSN 2498-6194
- [8] Mesics Zoltán, Kovács Balázs: Új jogi szabályozási követelmények a biztonsági irányítási rendszerekkel kapcsolatban Védelem Tudomány; I. évfolyam 2. szám, pp. 620-644. – 2016. június, ISSN 2498-6194
- [9] Mesics Zoltán: A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzésének és kezelésének hatékonyabbá tétele a biztonsági irányítási rendszerrel szemben támasztott követelményrendszer továbbfejlesztése által. Műszaki Katonai Közlöny (Online) XXVII. évfolyam. 2. szám. pp. 31-45. (2017) ISSN 2063-4986

- [10] Mesics Zoltán: Irányítási rendszerek adaptálása a küszöbérték alatti üzemekben. HADMÉRNÖK XII évf. 1. szám. 146-157. (2017) ISSN 1788-1919
- [11] Mesics Zoltán: A biztonsági irányítási rendszerek hatékonyságának fejlesztése: karbantartási rend BOLYAI SZEMLE XXVI. évf. 3. szám, pp. 72-91. (2017) ISSN: 1416-1443
- [12] Mesics Zoltán: A biztonsági irányítási rendszerek hatékonyságának fejlesztése: karbantartások kivitelezése és alvállalkozók kezelése BOLYAI SZEMLE (ISSN: 1416-1443) XXVII. évf. 1. szám, pp. 1-16. (2018) ISSN: 1416-1443, Megjelenés alatt.
- [13] Mesics Zoltán: Veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavarok vizsgálata, fejlesztése HADMÉRNÖK XIII:(2) pp. 1-16. (2018) ISSN 1788-1919 Megjelenés alatt.
- [14] Mesics Zoltán: A biztonsági irányítási rendszerek hatékonyságának fejlesztése: változtatások kezelése HADMÉRNÖK XIII:(3) pp. 1-16. (2018) ISSN 1788-1919 Megjelenés alatt.

## MELLÉKLETEK

1. Témához kapcsolódó jogszabályok és belső szabályozó eszközök jegyzéke
2. Alkalmazott rövidítések jegyzéke
3. Fogalomjegyzék
4. Ábrák és táblázatok jegyzéke
5. Szakmai útmutató tervezet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavarok és súlyos balesetek üzemeltetők általi kivizsgálásához
6. A kivizsgálás definíciójára, végrehajtása időpontjaira és tartalmi elemeire vonatkozó jogszabály módosítási javaslatok
7. Ellenőrző kérdéslista a műszaki állapot nyomon követési és a karbantartási rendszer vizsgálatához
8. Szakmai útmutató tervezet a műszaki állapot nyomon követéssel és a karbantartással kapcsolatos biztonsági irányítási rendszerelemek hatékony kialakításához és működtetéséhez
9. Ellenőrző kérdéslista az alvállalkozói tevékenységek kezelése vizsgálatához
10. Szakmai útmutató tervezet az alvállalkozói tevékenységek kezelésével kapcsolatos biztonsági irányítási rendszerelemek hatékony kialakításához és működtetéséhez
11. Az értekezés kutatási célkitűzéseinek, hipotéziseinek és tudományos eredményeinek egymásra épülése

**1. melléklet****1. A témához kapcsolódó jogszabályok és belső szabályozó eszközök jegyzéke**

1. 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 (Seveso III. Irányelv)
2. Az Európai Unió Tanácsának a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek veszélyeinek ellenőrzéséről szóló 96/82/EK Irányelve (Seveso II. Irányelv) [hatályon kívül]
3. A bizonyos ipari tevékenységek súlyos baleseti veszélyeiről szóló 82/501/EEC Irányelv (Seveso I. Irányelv) [hatályon kívül]
4. 2016. évi CL. törvény az általános közigazgatási rendtartásról
5. 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról
6. 1999. évi LXXIV. törvény a katasztrófák elleni védekezés irányításáról, szervezetéről és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről [hatályon kívül]
7. 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről
8. 208/2011. (X. 12.) Korm. rendelet a katasztrófavédelmi bírság részletes szabályairól, a katasztrófavédelmi hozzájárulás befizetéséről és visszatérítéséről
9. 18/2006. (I. 26.) Korm. rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről [hatályon kívül]
10. 2/2001. (I.17.) Korm. rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről [hatályon kívül]
11. 51/2011. (XII. 21.) BM rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezés hatósági eljárásaiban az igazgatási szolgáltatási díj fizetési körébe tartozó hatósági eljárásokról, igazgatási jellegű szolgáltatásokról és bejelentésekről, továbbá a fizetendő díj mértékéről, valamint a fizetésre vonatkozó egyéb szabályokról
12. 42/2001. (XII.23.) GM rendelet a Műszaki Biztonsági Főfelügyelet (MBF) veszélyes ipari üzemekre vonatkozó szakhatósági hozzájárulásának kiadásával kapcsolatos eljárásairól, valamint a veszélyes tevékenységekkel összefüggő adatközlési és bejelentési kötelezettségekről [hatályon kívül]
13. 9/2018. számú BM OKF főigazgatói intézkedés a katasztrófavédelem központi, területi és helyi szervei hatósági és szakhatósági tevékenységének rendjéről
14. MSZ EN ISO 9001:2015 Minőségirányítási rendszerek. Követelmények

## 2. Alkalmazott rövidítések jegyzéke

<b>BA</b>	Barrier Analysis - Védelmi zár elemzés
<b>BM OKF</b>	Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság
<b>BIR</b>	Biztonsági irányítási rendszer
<b>BVT</b>	Belső védelmi terv
<b>CA</b>	Change Analysis – Változtatások elemzése
<b>ECFA</b>	Event and Causal Factors Analysis - Események és okozati tényezők elemzése
<b>ETA</b>	Event Tree Analysis – Eseményfa elemzés
<b>FTA</b>	Fault Tree Analysis – Hibafa elemzés
<b>IR</b>	Irányítási rendszer
<b>Kat.</b>	2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról
<b>MORT</b>	Management Oversight and Risk Tree – Vezetési tévedés és kockázat fa
<b>MTO</b>	Man, Technology and Organization Analysis – Ember, technológia és szervezet elemzés
<b>NKE</b>	Nemzeti Közszolgálati Egyetem
<b>R.</b>	219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről
<b>RCA</b>	Root Cause Analysis – Gyökér ok elemzés
<b>Seveso III. Irányelv</b>	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

## 3. melléklet

## 3. Fogalomjegyzék

<b>Belső védelmi terv</b>	a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek kialakulásának megelőzését, a balesetek elhárítását, következményeinek mérséklését szolgáló intézkedések megtételét, az értesítési, riasztási, felkészítési feladatok veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemen, veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítményen belüli végrehajtásának rendjét, feltételeit szabályozó üzemeltetői okmány
<b>Biztonsági elemzés</b>	z üzemeltető által készített dokumentum, amely tartalmazza a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem üzemeltetőjének a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzésére vonatkozó általános célkitűzéseit, továbbá annak az irányítási, vezetési és műszaki eszközrendszernek a bemutatását, amely biztosítja mind az ember, mind a környezet magas szintű védelmét, valamint annak bizonyítását, hogy az üzemeltető a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseti veszélyeket azonosította, és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek kockázatát elemezte és értékelte. A dokumentumnak elegendő információt kell szolgáltatnia a hatósági döntés kialakításához. A biztonsági elemzésben rögzített feladatoknak és intézkedéseknek arányosnak kell lenniük a biztonsági elemzésben leírt veszélyeztetéssel
<b>Biztonsági jelentés</b>	az üzemeltető által készített dokumentum, amely annak bizonyítására szolgál, hogy rendelkezik a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseteket megelőző politikával és az annak végrehajtását szolgáló biztonsági irányítási rendszerrel, működőképes belső védelmi tervvel, a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseti veszélyeket azonosította, és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek kockázatát elemezte és értékelte, a megelőzésükre a szükséges intézkedéseket megtette, kellő mértékű a létesítményeinek biztonsága, megbízhatósága. A jelentésnek elegendő információt kell szolgáltatnia a külső védelmi tervek elkészítéséhez és a hatósági döntés kialakításához.
<b>Kockázat</b>	egy adott területen adott időtartamon belül vagy meghatározott körülmények között jelentkező egészség-, illetve környezetkárosító hatás valószínűsége
<b>Küszöbérték alatti üzem</b>	egy adott üzemeltető irányítása alatt álló azon terület, ahol e törvény végrehajtására kiadott jogszabály szerinti alsó küszöbérték negyedét elérő vagy meghaladó, de az alsó küszöbértéket el nem érő mennyiségben veszélyes anyag van jelen, valamint a külön jogszabályban meghatározott, kiemelten kezelendő létesítmények



<b>Súlyos káresemény elhárítási terv</b>	küszöbérték alatti üzem üzemeltetői okmánya, amely tartalmazza az üzem veszélyeztető hatásainak elemzését, valamint a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzését, elhárítását és hatásainak csökkentését szolgáló intézkedések végrehajtásának rendjét, feltételeit.
<b>Üzemeltető</b>	bármely természetes vagy jogi személy, vagy jogi személyiséggel nem rendelkező szervezet, aki vagy amely veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemet, létesítményt vagy küszöbérték alatti üzemet működtet, irányít, vagy alapszabály, alapító okirat, illetve szerződés alapján meghatározó gazdasági vagy döntéshozatali befolyással rendelkezik a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem, létesítmény, küszöbérték alatti üzem műszaki üzemeltetése felett.
<b>Veszély</b>	valamely veszélyes anyag természetes tulajdonsága vagy olyan körülmény, amely káros hatással lehet az emberi egészségre vagy a környezetre.
<b>Veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítmény</b>	olyan, a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem területén lévő – föld alatti vagy föld feletti – technológiai vagy termelés-szervezési okokból elkülönülő műszaki egység, ahol egy vagy több berendezésben (technológiai rendszerben) veszélyes anyagok előállítása, felhasználása, szállítása vagy tárolása történik, magában foglal minden olyan felszerelést, szerkezetet, csővezetékét, gépi berendezést, eszközt, iparvágányt, kikötőt, a létesítményt szolgáló rakpartot, kikötőgátat, raktárt vagy hasonló – úszó vagy egyéb – felépítményt, amely a létesítmény működéséhez szükséges.
<b>Veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem</b>	egy adott üzemeltető irányítása alatt álló azon terület egésze, ahol egy vagy több veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítményben – ideértve a közös vagy kapcsolódó infrastruktúrát is – veszélyes anyagok vannak jelen a törvény végrehajtására kiadott jogszabályban meghatározott küszöbértéket elérő mennyiségben, és ennek alapján alsó vagy felső küszöbértékűnek minősül.
<b>Veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset</b>	olyan mértékű veszélyes anyag kibocsátásával, tűzzel vagy robbanással járó, veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavar, 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.
<b>Veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavar</b>	veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemben, küszöbérték alatti üzemben a rendeltetésszerű működés során vagy a technológiai folyamatokban bekövetkező olyan nem várt esemény, amely azonnali beavatkozást igényel és az alábbi következmények egyikével jár: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) veszélyes anyaggal kapcsolatos tűz,</li> <li>b) veszélyes anyaggal kapcsolatos robbanás,</li> <li>c) mérgező, rákkeltő tulajdonságú veszélyes anyag kibocsátása,</li> </ul>

## 4. Ábrák és táblázatok jegyzéke

1. **ábra:** A biztonság folyamatos tökéletesítésére alkalmazható mechanizmus elemei
2. **ábra:** Az események bekövetkezési gyakorisága és a következmények mértéke közötti összefüggés
3. **ábra:** Veszélyes üzemek megoszlása
4. **ábra:** Üzemzavarok megoszlása üzemi státusz szerint
5. **ábra:** Üzemzavarok megoszlása üzemeltetői kivizsgálás szerint
6. **ábra:** Üzemzavarok megoszlása a kivizsgálás időtartama
7. **ábra:** Üzemzavarok megoszlása az üzemeltetői kivizsgálás szerint 2.
8. **ábra:** Üzemeltetői kivizsgálás megoszlása a kiváltó ok szerint
9. **ábra:** Üzemzavarok alap okai
10. **ábra:** Üzemzavarok megoszlása az üzemeltetői BIR/IR módosítás szerint
11. **ábra:** Üzemzavarok megoszlása az üzemeltetői BIR/IR végrehajtás erősítésére tett intézkedés szerint
12. **ábra:** Az ECFA munkalapja
13. **ábra:** Az MTO elemzés munkalapja
14. **ábra:** A BA elemzés munkalapja
15. **ábra:** A BA elemzés összefoglaló ábrája
16. **ábra:** A CA elemzés munkalapja
17. **ábra:** Az „Accimap” elemzés munkalapja
18. **ábra:** Az okozati összefüggések feltárására alkalmazható megközelítés
19. **ábra:** Példa az ok-okozati összefüggések grafikus ábrázolására
20. **ábra:** Az Ishikawa-féle halszájka diagram (bővített)
21. **ábra:** A biztonsági irányítási rendszer felépítése
22. **ábra:** A 2016. évi feltárt hiányosságok kategóriánkénti megoszlása
23. **ábra:** A 2017. évi feltárt hiányosságok kategóriánkénti megoszlása
24. **ábra:** Üzemzavarok megoszlása (biztonsági) irányítási rendszer szerint
25. **ábra:** Üzemzavarok alap okai
26. **ábra:** Üzemzavarok megoszlása karbantartás hiányosságaira visszavezethetőség szerint
27. **ábra:** Üzemzavarok megoszlása kiváltó berendezéstípus szerint
28. **ábra:** Üzemzavarok megoszlása kikerült anyagok szerint
29. **ábra:** Kádgörbe
30. **ábra:** Üzemzavarok megoszlása hónapok szerint
31. **ábra:** A kompetencia menedzsment rendszer elemei és működése

## **Táblázatok jegyzéke**

1. **táblázat:** Nemzetközi súlyos ipari balesetek adatai
2. **táblázat:** Hazai súlyos balesetek adatai
3. **táblázat:** A hatósági ellenőrzési feladatok teljesítése értékelésének eredményei
4. **táblázat:** A bizonyítékok szisztematikus értékelésére alkalmazható megközelítés
5. **táblázat:** Az 5X MIÉRT módszer gyakorlati alkalmazása
6. **táblázat:** Vizsgált események bekövetkezési körülményei és kiváltó okai
7. **táblázat:** A metatechnikai értékelési rendszer elemei

## 5. Szakmai útmutató tervezet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavarok és súlyos balesetek üzemeltetők általi kivizsgálásához

### Tartalomjegyzék

1.	<a href="#">Bevezetés</a> .....	197
2.	<a href="#">Kivizsgálandó események körének meghatározása, Belső jelentési rend kialakítása</a> ....	198
3.	<a href="#">Információgyűjtés és helyzetértékelés</a> .....	199
3.1.	<a href="#">Előzetes információgyűjtés és helyzetértékelés</a> .....	199
3.2.	<a href="#">A kivizsgálást végző csoport összeállítása</a> .....	200
3.3.	<a href="#">Részletes információk és bizonyítékok összegyűjtése</a> .....	201
4.	<a href="#">A részletes kivizsgálás végrehajtása</a> .....	205
4.1.	<a href="#">Bekövetkezett eseménysor azonosítása, a kialakulási körülmények vizsgálata</a> .....	205
4.2.	<a href="#">Az üzemzavar kiváltó és alap okainak feltárása</a> .....	215
4.3.	<a href="#">Következmények vizsgálata</a> .....	223
4.4.	<a href="#">Beavatkozás vizsgálata</a> .....	225
4.5.	<a href="#">Helyesbítő és ellenintézkedések meghatározása</a> .....	225
4.6.	<a href="#">Az üzemeltetői jelentés tartalma</a> .....	227
5.	<a href="#">Nemzetközi jelentési kötelezettség</a> .....	228
6.	<a href="#">Fokozott médiaérdeklődés kezelése</a> .....	229
7.	<a href="#">A kivizsgálások gyakori hibái</a> .....	230
8.	<a href="#">Kapcsolódó jogszabályok jegyzéke</a> .....	231
9.	<a href="#">Irodalomjegyzék</a> .....	231

## BEVEZETÉS

*A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 219/2011. (X.20.) Kormányrendelet (R.) 30. § (4) bekezdése előírja a veszélyes anyagokkal foglalkozó és a küszöbérték alatti üzemek üzemeltetői számára a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek, üzemzavarok (a továbbiakban: üzemzavarok) – 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 alapvető feltételeit, röviden áttekintést adni az alkalmazható módszerekről, az elérhető legjobb gyakorlatokról, példákön 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.**

Az üzemzavarok 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. Megosztani a tapasztalatokat és a levont következtetéseket a vállalaton belül és lehetőség szerint a vállalaton kívül is (például a hatóságokkal, a hasonló technológiát működtető vállalatokkal, egyéb érintettekkel).

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.

Az Európai Folyamatbiztonsági Központ ajánlása [2] és egyéb szakirodalmi források [3] alapján minden olyan veszélyes szituáció, esemény vagy az üzemeltető személyzet által tanúsított nem biztonságos magatartás kivizsgálása indokolt, amelyek bekövetkezésekor az eseménysor – amennyiben nem kerül meggátolásra – 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: [2]:



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.

Ilyen módon az események kivizsgálásával elkerülhetőek a termelés kieséssel járó üzemzavarok, 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.

### **KIVIZSGÁLANDÓ ESEMÉNYEK KÖRÉNEK MEGHATÁROZÁSA, 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 [4] 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.

Az üzemeltetőnek érdemes egyértelműen meghatároznia a jelentésköteles események körét lehetőleg olyan módon, hogy az foglalja magában a *katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról* szóló 2011. évi CXXVIII. törvény (Kat.) 3. § 29. és 30. pontjában foglalt súlyos balesetnek, valamint üzemzavarnak minősülő eseményeket és az egyéb rendellenes jelenségeket (veszélyes szituációkat, nem biztonságos magatartási formákat) is.

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 az üzemzavarok kialakulásának lehetőségét, azonban az adott pillanatban következményeik nem érik el a jogszabályban 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 vonatkozó jogszabályban nevesített következményekkel.

A Kat. 42. §-ában és az R. 30. § (1) bekezdésében foglalt hatóság felé történő jelentési kötelezettség teljesítése érdekében a munkavállalók általi jelentések tartalmát célszerű olyan módon meghatározni, hogy az egyértelműen tartalmazza az üzemzavar Kat. 3. § 30. pontjában foglalt jellemzőinek fennállására vonatkozó információkat.

A Kat. 3. § 30. pontja jelenleg hármas kritériumrendszert fogalmaz meg az üzemzavarok vonatkozásában. Az olyan, veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemben, küszöbérték alatti üzemben bekövetkezett esemény minősül üzemzavarnak, amely (1) nem várt esemény, (2) azonnali beavatkozást igényel és (3) az alábbi következmények egyikével jár:

- a) veszélyes anyaggal kapcsolatos tűz,
- b) veszélyes anyaggal kapcsolatos robbanás,
- 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.

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).

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

A rendellenes állapotok felismerése érdekében a művezetők, rendszerkezelők, külső felek biztonsággal kapcsolatos tudatosságának folyamatos növelése elengedhetetlen, amelyhez a [1] útmutató 3.2.7, 3.2.8 és 3.2.9 fejezetei adnak további iránymutatásokat.

A jelentések megtételére vonatkozó eljárást úgy indokolt kialakítani, hogy az biztosítsa az információk üzemeltetőhöz való mielőbbi eljuttatását a Kat. 42. §-ában foglaltak szerint haladéktalanul, távbeszélő útján végrehajtandó és az R. 30. § (1) bekezdésében foglalt írásos jelentési kötelezettség 24 órán belüli megtétele érdekében.

## **INFORMÁCIÓGYŰJTÉS ÉS HELYZETÉRTÉKELÉS**

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

### **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 visszaállás 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.

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 üzemzavar;
- 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.

Veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek és üzemzavarok bekövetkezése esetében a hatóság az R. 14. § (3) bekezdése értelmében a tudomásszerzést követően haladéktalanul, de legkésőbb 3 napon belül soron kívüli hatósági ellenőrzést tart. Ilyen esetekben az esemény bekövetkezését követően célszerű haladéktalanul megkezdeni az üzemeltetői kivizsgálást.

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 megfogalmazott iránymutatások az ilyen események kivizsgálásához is hatékony segítséget jelentenek.

#### **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, súlyos balesetek elleni védekezés 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.

Az egyéb rendellenes jelenségek kivizsgálása esetében el lehet tekinteni az előzőekben felsorolt résztvevők maradéktalan bevonásától. Ezen események kivizsgálása az előző fejezetben leírtak szerint az egyes létesítmények saját hatáskörében (létesítmény vezető vagy EBK koordinátor vezetésével) lefolytatható.

### **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 jövődolgozó 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 megkezdeni, megszüntetve ezáltal a bekövetkezéskori állapotot, megváltoztatva és elmozdítva a döntő bizonyítékokat. Másrészt az első beavatkozási tűzoltói tevékenység, az esetleges rendőrségi helyszínelés szintén a helyszín megváltoztatásával, egyes bizonyítékok módosításával vagy rendelkezésre állásának megszüntetésével jár, így az üzemeltetőnek az első beavatkozási és helyszínelői tevékenységet végző személyektől az információk összegyűjtését még távozásuk előtt végre kell hajtania.

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

A tűzvizsgálati jelentés értékes bemeneti információja lehet az üzemeltetői kivizsgálásnak, mivel rövid, tömör formában tartalmazza a tüz keletkezésének ok-okozati összefüggéseit és a tüz terjedésére vonatkozó megállapításokat.

Amennyiben tűzvizsgálati eljárás nem kerül lefolytatásra, úgy az üzemeltetőnek az esemény elhárítását (tűzoltást vagy műszaki kárelhárítást) követően közvetlenül érdemes a beavatkozó hivatásos erőktől információkat szereznie:

- a helyszínre érkezés során tapasztalt állapotról (távolsági felderítés eredményei),
- 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 (milyen oltóanyagok felhasználásával és milyen eszközökkel, módszerekkel avatkoztak be),
- a helyszínen a tűzoltás/kárelhárítás során tett változtatásokról,

- a beavatkozás során észlelt egyéb, említésre érdemes körülményről,
- üzemben 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. Az üzemzavarok kivizsgálását elősorban a következőkben felsorolt információforrások képesek hatékonyan megalapozni [13] [3].

#### **Helyszíni információforrások**

- berendezések (szelepek, kapcsolók, visszajelző felületek, hasadótárcsák) feltalálási pozíciója;
- visszamaradt folyadékok, lángjelenség, füstnyomok, olvadás nyomok;
- repeszek-törmelék 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, diagramok, 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 vezetők 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 [3] [13] [14]:

#### *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.
- 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 kis méretű 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 rekonstrukciójához feltételezhetően érdemi információkkal rendelkező munkavállaló rövid meghallgatása. Ezt a későbbiekben követhetik hosszabb meghallgatások, amelyek nagy mértékben elősegíthetik az ok-okozati összefüggések feltárását.
- 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 bejására.
- 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 felelősségek 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 percen 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?” „Mit javasolna a hasonló események jövőbeli ismételt bekövetkezésének megelőzése érdekében?”

- 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.
- 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 tehetőek fel.

## **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.

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

#### 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 üzemzavar 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 üzemzavar (csúcsesemény) kialakulásához vezető kezdeti kiváltó és köztes eseményeket, valamint a kapcsolódó eseményeket.

A nemzetközi jelentési kötelezettség teljesítése érdekében az üzemeltetőnek az Európai Bizottság súlyos balesetek nemzetközi jelentésére vonatkozó útmutatójában [5] 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 üzemzavar 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 azonosítását az alábbi példák szemléltetik:

#### 1. 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 közelben tartózkodó 1 fő munkavállaló könnyű égési sérülést szenved. A kiáramlást 15 óra 30 perckor a helyszínrre érkező létesítmény tűzoltók szüntetik meg.

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

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

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.

Tekintsük az esemény bekövetkezése körülményeit a fenti példában foglaltak szerint változatlanul, viszont az égési sérülés mértékét feltételezzük súlyosnak. Ebben az esetben az események csoportosítása nem változik, ellenben a csúcsesemény súlyos balesetnek minősül, mivel a következmény mértéke (súlyos sérülés) teljesíti a Kat. 3. § 29. pontjában foglaltakat (az esemény az üzemen belül közvetlenül súlyosan károsítja az emberi egészséget).

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 tartályparkban a kármentő területén, amely 6 üzemi dolgozó súlyos sérülését okozta) meghatározása indokolt.

## 2. 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 előregeedett gumitömítést elhordja, emiatt a biztonsági szelep nem zár vissza és az 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, 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).

Amennyiben az esemény a Seveso III. Irányelv hatálya alá tartozó alsó vagy felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemben következett volna be, úgy a Kat. 3. § 29. és az R. 11. melléklet 2. e) pontja alapján nemzetközi jelentésköteles súlyos balesetnek minősülne, mivel emberek kimenekítése vált szükségessé.

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 felállítása, 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 megfelelőségére 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 tevő körülményekről, üzemállapotokról, feltételekről. Itt passzív szerkezetek alkalmazása indokolt, mint például a „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 feltennie:

- 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 (szigeteletlen vezeték, 1 méter magasságban vezetve, csőcsordában három másik vezetékkel, kármentő nincs kialakítva a vezetékek alatt)
- 3.FK - fényképfelvétel: tűzveszélyes folyadék tócsatüzenek 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 tartóoszlopok 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 tüzesetről telefonos jelzés érkezett, létesítményi tűzoltóság utasítására AB1806 vezetékét 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 üzemben 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 létesítés kori 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.

Események / Bizonyítékok	1FK	2FK	3FK	4FK	5FK	1JK	2JK	3JK	4JK	AM	FIR	MET	VJK	ME	MD	MI	KR	Álláspon
AB1806 csővezeték lyukadása korrózió miatt	+	S	S	S	S	S	S	S	S	TV1	S	S	+	S	S	S	-, TV2	TV1: anyagvizsgálat TV2: karbantartás kivitelezése minőség értékeléséhez interjúk, helyszíni vizsgálat
AB1806 csővezeték lyukadása természeti veszély bekövetkezése miatt	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	-	S	S	S	S	S	kizárva
AB1806 csővezeték lyukadása külső mechanikai hatás miatt	S	S	S	S	S	S	S	S	S	TV3	S	S	-	S	-	S	S	TV3: anyagvizsgálat
Éghető folyadék a szomszédos létesítmény felé terjed	S	+	+	+	S	+	+	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
Alvállalkozó tűzveszélyes tevékenységet végzett az esemény bekövetkezésekor	S	S	S	S	+	+	S	+	+	S	S	S	S	+	-	S	S	
Tűzet a hegesztési tevékenység okozta	S	S	S	S	+	+	S	S	S	S	S	S	S	+	S	S	S	
Tűzet alvállalkozó dohányzása okozta	S	S	S	S	-	-	S	S	S	S	S	S	S	S	S	-	S	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 a 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 anyagszám 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 tüzet 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, fegyelmezettségével az elmúlt 6 évben probléma nem volt.

#### Az üzemzavarban érintett veszélyes anyagok

Vizsgálni szükséges azon veszélyes anyagokat és azok mennyiségét, amelyek a létesítményben jelen voltak az üzemzavar idején, vagy annak következményeként keletkeztek, külön feltüntetve az üzemzavarban 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 következő 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

#### Az üzemzavar 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.

#### Meteorológiai feltételek








Jellemezni kell az adott időszakban fennálló meteorológiai viszonyokat (csapadék, szélesebesség, 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 tekinthetők, vagy sajátos feltételek fennállása következett be.

A szélesebesség mérésére nincs mindig mód (műszerezettség hiányában), ilyenkor a szél által kiváltott hatásokkal lehet a szél erősségére következtetni a Beaufort-skála szerint [6]:

Ikon	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) [7].

Ikón	° (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 [8]

Szélsebesség a talaj szint közelében, m/s	Nappal			Éjjel	
	a besugárzás mértéke			vékony teljes felhőzet, vagy az ég felhővel takart	a felhővel takart hányad
	erős	mérsékelt	gyenge	hányada >3/8	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

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. Természeti veszély nem következett be. Az adott terület vonatkozásában normál időjárási jelenségek.

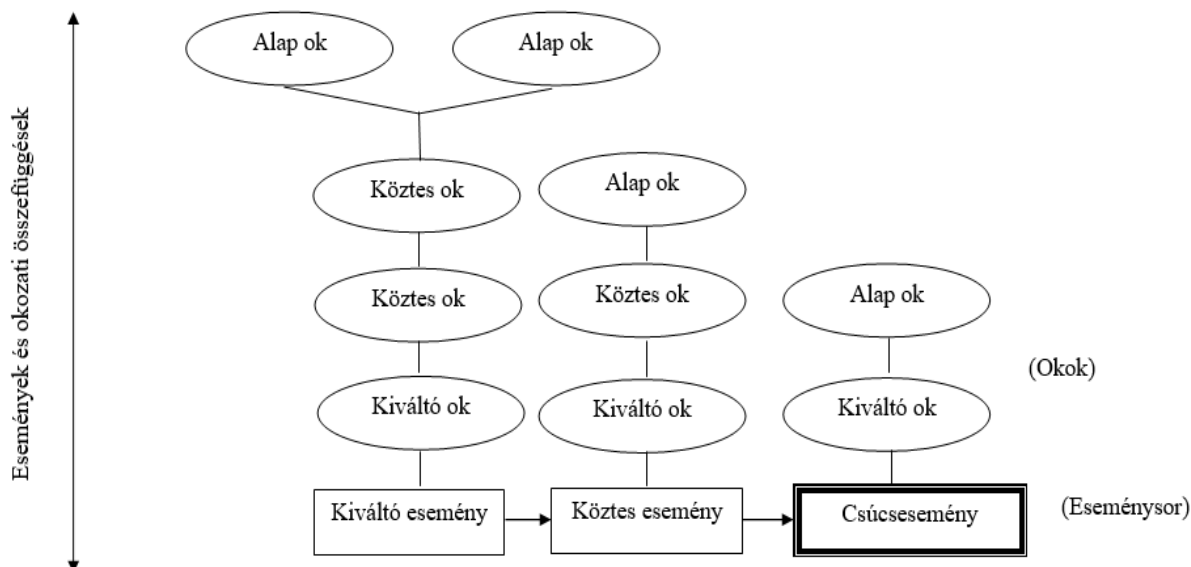
### Az üzemzavar kiváltó és alap okainak feltárása

Az üzemeltetőnek legkésőbb a vizsgálat ezen szakaszában az eseménylánc 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 tekinthetők. 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 (rendeltetészerű 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 az üzemzavarok 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 zárok 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 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. [9] 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. [9] 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 képzetek 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 vezetőséget

figyelmét, mivel a tapasztalatok szerint ezek általában rejtve maradnak a kivizsgálások során.

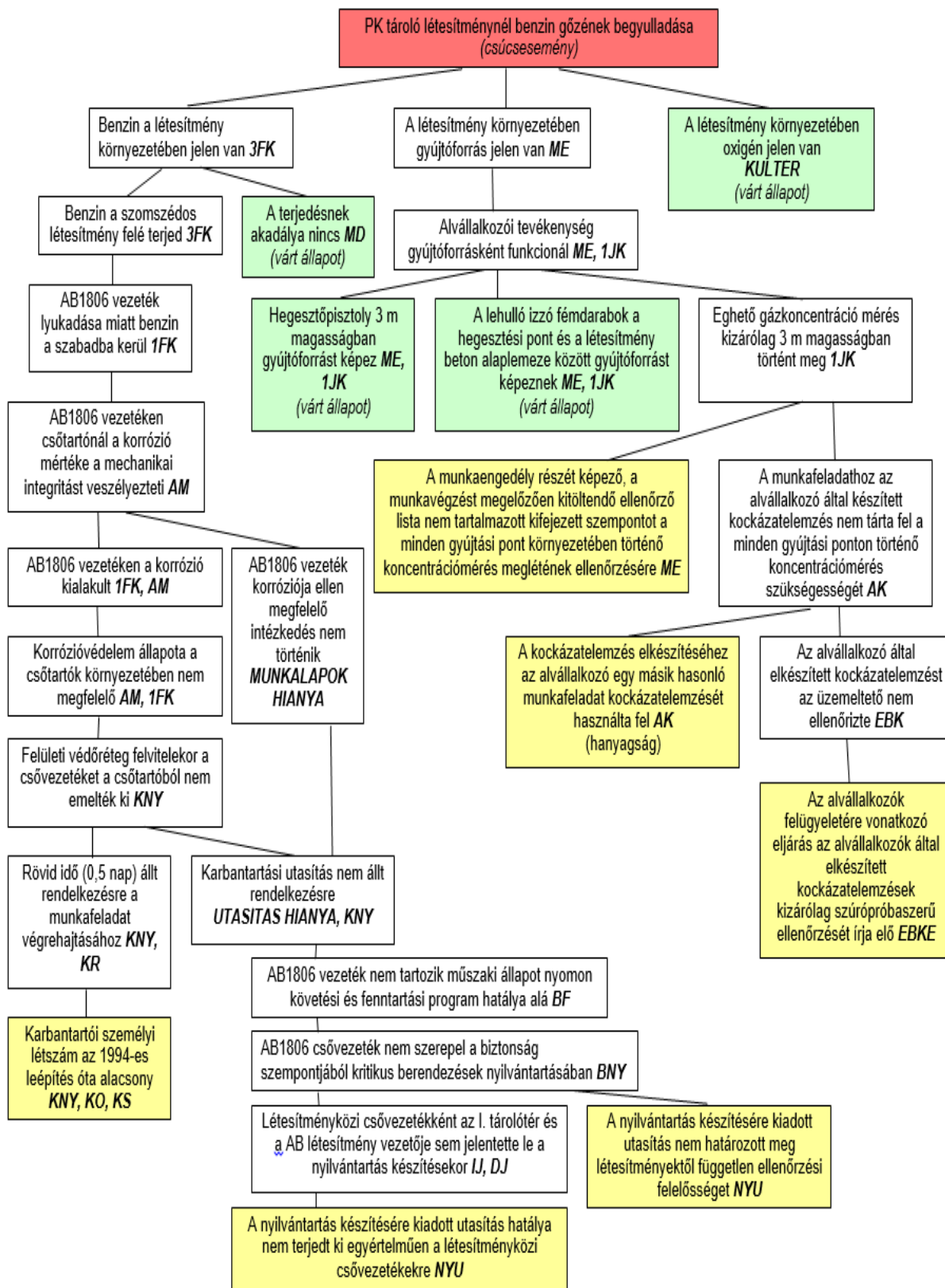
Az emberi hibák vizsgálata során célszerű elkülöníteni a hanyagságból (fegyelmezetlenségből) elkövetett emberi hibákat, mivel utóbbiak teljesen eltérő ellenintézkedéseket kívánnak. Hanyagság tapasztalása esetén a gyors és kellően erős személyi szankciók alkalmazása képezi a megfelelő biztonsági szint 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, tolózárok, 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. [9] 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.

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 feltüntetetteknel sokkal több bizonyíték értékelésre kerül és azok jelentős része megfelelést, 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 feltünteti 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.

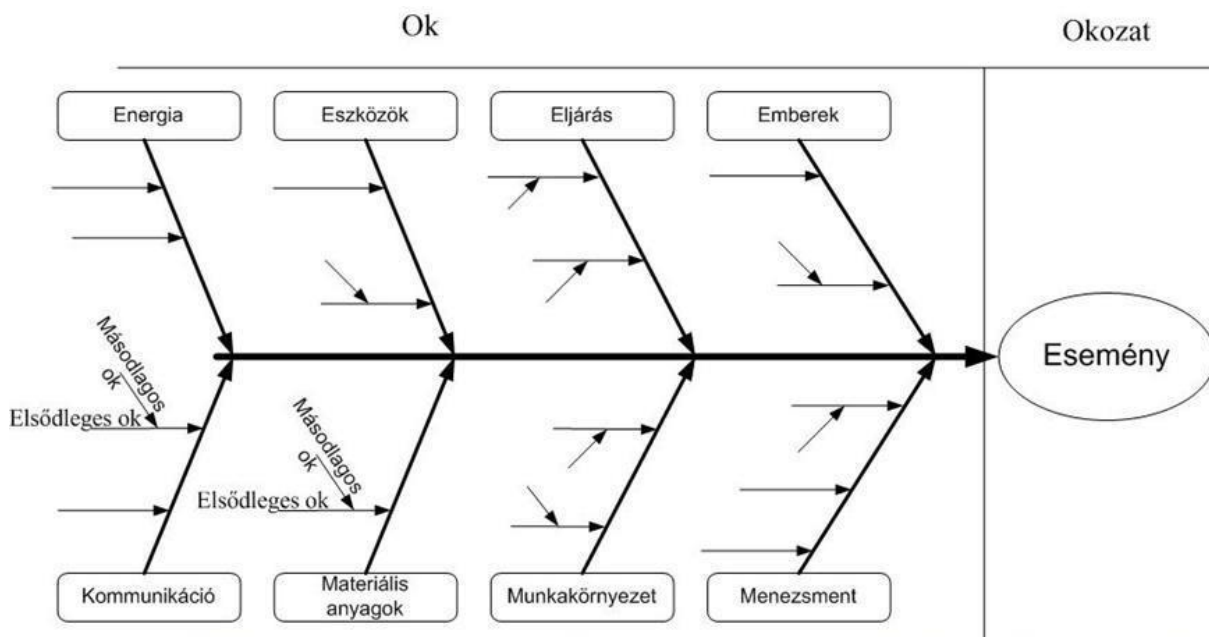
A változás elemzés alkalmazása szintén eredményes lehet. Az üzemeltetőnek egy vagy több korábbi balesetmentes referencia eseménysor felvételét követően vizsgálnia célszerű, hogy a jelen eseménysor keretében milyen események, tevékenységek történtek, milyen feltételek álltak fenn, amelyek eltértek a referencia 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.

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. A vizsgálandó okcsoportokként (szálkák) a következő elemeket indokolt felvenni: ember (munkaerő), eljárás (módszer), eszközök, materiális anyagok, munkakörnyezet, menedzsment. [10]

Az üzemzavarok vizsgálatánál a módosított halszálka diagramok [10] 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) [10]

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. [11]

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 lefúvató szelep?	Mert a biztonsági lefúvató szelep meghibásodott.	A biztonsági lefúvató szelep cseréje.
2. Miért hibásodott meg a szelep?	Mert a benne lévő gumitömítés elöregedett.	Gumitömítés cserélése.
3. Miért volt jelen elöregedett 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 lefúvató szelepekre.	Műszaki állapot nyomon követési program felülvizsgálata, hatály kiterjesztése minden biztonsági lefúvató szelepre.

A 5x MIÉRT módszer alkalmazható a kivizsgálás kezdeti szakaszában azonosított csúcs-, 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 rögzíthetőek.

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.

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 nagyrésztük 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.

### **Következmények vizsgálata**

A kivizsgálás során ki kell térni az üzemzavar 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.

#### Az emberi egészségre gyakorolt hatások

Ide tartozik a halálesetek száma (üzemen belüli és üzemén 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 sérülés esetében ismertetni kell.

Súlyosan sérült személynek tekintendő az, aki 8 napon túl gyógyuló sérülést szenvedett, illetve aki bármely sérülése miatt 24 órát meghaladó kórházi ellátásra szorult. A sérülés gyógyulásának idejét minden esetben egyedileg szükséges meghatározni. Az általános orvosszakértői gyakorlat tapasztalatai [12] 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 agyrázódás,
- 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, hámhörzsolások,
- 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 kitett, a létesítményben tartózkodó (üzemeltető, alvállalkozó, ügyfél), első beavatkozó (tűzoltó erők, rendőrség, mentőszolgálat tagjai) és egyéb külső személyek (lakosság, ideiglenesen ott tartózkodó személyek) létszámát is.

#### 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.

#### A közösségi életre gyakorolt hatások

Ide tartozik a lakóterületek károsodása (különösen az üzemen 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.

#### 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 üzemen belül és az üzemen kívül bekövetkezett anyagi károk között.

A kárelhárítási és helyreállítási munkálatok költségei – az alábbiakban foglalt kivételtől



eltekintve –, a termelés kiesés 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 becsléseként 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.

### Államhatáron túli hatások

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

### **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 fentiekén túlmenően a vizsgálat során 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.

### **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:

4. 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).

5. Előnyben kell részesíteni az esemény bekövetkezésének megelőzésére szolgáló intézkedéseket a következménycsökkentő intézkedésekkel szemben.
6. Valamennyi feltárt alapok esetében megelőzési vagy ellenintézkedés meghatározása indokolt.

Az intézkedések meghatározásakor a kritikus hiba okok kiválasztására alkalmazható egyik megközelítés a Pareto-ABC elv [13] 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 és a kritikus hibák kiválasztása.

A kezdetben javasolt intézkedéseket az üzemeltetőnek célszerű jogi szempontból is megvizsgálnia a munkavédelmi és munkaegészségügyi, a tűzvédelmi, a műszaki biztonsági, a környezetvédelmi és a súlyos balesetek elleni védekezéssel kapcsolatos 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 kockázatsökkentő 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.

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 veszélyeit és kockázatait elemezni szükséges, és ezt követően megfelelő dokumentálás, kommunikáció és felkészítés 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.

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 csővezetékekre	2.1. 67/2017. sz. utasítás módosítása	Műszaki igazgató 2018.01.15.
		2.2. AB1806 csővezetékre karbantartási utasítás elkészítése	Karbantartási osztály vezető 2018.01.15.
		2.3. AB1806 csővezeték és a vele egy csőcsordában futó AB1807 csővezetékek soron kívüli karbantartása AB1808 és DK1809	Karbantartási osztály vezető 2018.02.28.

		2.4. AB1808 és AB1809 leürített, inertizált vezetékek 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 (hanyagosság)	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 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

- Üzem megnevezése
- Üzem státusza (küszöbérték alatti üzem, alsó küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem vagy felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem)
- Üzem tevékenységi köre
- Telephely címe

#### 2. A jelen tájékoztatás tartalmával kapcsolatban nyilatkozattételre kijelölt kapcsolattartó adatai

- Neve
- Beosztása
- Telefonszáma
- E-mail címe

#### 3. Bekövetkezett eseménysor kialakulása körülményei

- Az üzemzavarban érintett veszélyes anyagok leltára
- Az üzemzavar által érintett létesítmény és technológia bemutatása
- Meteorológiai feltételek
- 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**

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

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

#### **10. 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 tájékoztatási kötelezettséget a kivizsgálás lezárását követő 15 napon belül, de legkésőbb az esemény bekövetkezésétől számított 1 éven belül kell teljesíteni.

### **NEMZETKÖZI JELENTÉSI KÖTELEZETTSÉG**

Amennyiben azt a bekövetkezett üzemzavar okai, körülményei, súlyossága indokolják, a hatóság központi szervét nemzetközi jelentési kötelezettség terheli. Súlyos balesetek esetében az R. 11. melléklete részletesen tartalmazza a nemzetközi jelentési kötelezettség fennállásának eseteit. Ilyen esetben a hatóság az üzemeltetői részletes jelentéshez további tartalmi követelményeket határozhat meg. A részletes jelentés további tartalmi követelményeit a hatóság központi szerve az Európai Bizottság vonatkozó előírásainak figyelembevételével határozza meg. 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 [5] 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 a hatóság részére. Amennyiben a részletes jelentés tartalmát érintően hatósági eljárás folyik, a hatóság 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 hatóság 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 hatóság központi szerve alapvetően az üzemeltető által az R. 30. § (1) bekezdésével összhangban az esemény bekövetkezését követő 24 órán belül megküldött írásos adatszolgáltatás, valamint a soron kívüli hatósági ellenőrzés megállapításai alapján teszi meg. A hatóság központi szerve az előzetes tájékoztatás tartalmát a Bizottság részére történő megküldés (a gyakorlatban az eMARS rendszerbe történő adatfelöltés) előtt egyezteteti az üzemeltetővel.

### **FOKOZOTT MÉDIAÉRDEKLŐDÉS KEZELÉSE**

A közelmúltban bekövetkezett hazai és nemzetközi események tapasztalatai rávilágítottak arra, hogy az információáramlás sebessége napjainkban jelentősen megnövekedett. A veszélyes üzem környezetében élő lakosság, az üzemeltető saját munkavállalói, a szomszédos gazdálkodó szervezetek alkalmazottai egyaránt használják a modern kommunikációs eszközöket (például okostelefonok, közösségi portálok, mobilinternet hozzáférés), amely magában hordozza az eseménnyel kapcsolatos nem teljeskörű (téves feltételezések megalapozására alkalmas), rosszabb esetben megalapozatlan információk rendkívül gyors terjedésének veszélyét.

Napjainkban az információk terjedési sebessége a közvetlenül érintett nyilvánosság és a munkavállalók körében 1-2 percre redukálódott (például egy közösségi oldalon egy fotóval ellátott poszt kihelyezése és annak más felhasználók általi elolvasása körülbelül ennyi időt vesz igénybe), de a közvetlenül nem érintett nyilvánosság és a média irányába is rendkívül gyorsan (legkésőbb 20-60 percen belül) lezajlik.

A bizonyos információval már rendelkező érintettek és a média képviselői ezen kezdeti információhoz jutást követően gyakran egyidőben több, általuk hitelesnek vélt forrásból (például üzemeltetőtől, a közelben tartózkodó ismerősüktől, hatóságoktól) igyekeznek teljeskörű, megfelelő tájékoztatást kapni. Amennyiben legkésőbb ezen a ponton az üzemeltető nem avatkozik be és szolgáltat valamennyi érintett fél részére aktuális, teljeskörű és hiteles információkat a kialakult helyzetről, akkor az említett információáramlás ellenőrizetlenül folytatódik tovább, amelynek eredményeként az érintett nyilvánosság biztonságérzete súlyos mértékben sérülhet, ezáltal nem várt válaszreakciók (például pánikhangulat) alakulhatnak ki, valamint a vállalat jó hírneve és a külső felekkel kiépített (például befektetői) bizalom is jelentős mértékben károsodhat.

Ennek megelőzése érdekében az üzemeltetőnek gondoskodnia érdemes a külső felekkel és az érintett nyilvánossággal való kapcsolattartás eljárásainak, felelőseinek, eszközeinek előzetes kialakításáról és az esemény bekövetkezésekor történő működtetéséről. Az üzemeltetőnek célszerű az esemény bekövetkezését követően haladéktalanul kijelölnie a külső felek tájékoztatásáért felelős személyt vagy csoportot, aki szükség esetén a különböző kommunikációs csatornákon (például telefonon vagy emailben) nagy számban érkező tájékoztatás kérésre hiteles választ képes adni. Fontos, hogy ezen személy(ek) a helyzetértékelés, -kezelés, és a kivizsgálás irányításában közvetlenül érintett vezetőktől rendszeresen kapjanak információkat és utasításokat a tájékoztatás tartalmát érintően.

A fokozott köz- és médiaérdeklődést kiváltó események bekövetkezésekor jó gyakorlatként említhető az üzemeltető hivatalos honlapján elhelyezett, az eseménnyel kapcsolatban legkésőbb 30 percenként frissülő magyar és angol nyelvű hírfolyam működtetése. Ilyen hírfolyam kialakítható a közösségi portálokon létrehozott üzemeltetői profilokon keresztül is. A hírfolyamok működtetésére és elérhetőségére érdemes külön felhívni az adott esemény vonatkozásában illetékes hatóságok és az egyéb érdeklődők figyelmét.

Ezen túlmenően kiemelt jelentőséggel bír az üzemeltető saját munkavállalói tudatosságának növelése a nem teljeskörű vagy nem hiteles információk felelőtlen megosztása lehetséges

következményeivel kapcsolatosan. A modern kommunikációs eszközök használata nehezen korlátozható, azonban a felhasználók tudatosságának rendszeres növelésével a nem kívánt, ellenőrizetlen információáramlásból eredő károk eredményesen megelőzhetőek.

## 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 valamint, 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 térfelügyelő kamerák felvételeivel).

**3. Esemény önmagában nem lehet alap okként azonosítva.** Például egy berendezéselem 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 feladatvégrehajtás”-t, kizárólagos alap okként pedig „az érintett munkavállaló nem megfelelő tudásintje”-t 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 záruk 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 [3] 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 alapok 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.

## KAPCSOLÓDÓ JOGSZABÁLYOK JEGYZÉKE

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 (SEVESO III. irányelv)

A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény IV. fejezete

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

## IRODALOMJEGYZÉK

[1] Dr. Vass Gyula, Mesics Zoltán, Kovács Balázs: ÚTMUTATÓ a biztonsági irányítási rendszerekkel kapcsolatban a Seveso III. irányelv hazai bevezetésével módosuló jogszabályi előírások végrehajtásához, közzétéve a BM OKF hivatalos honlapján, 2016. március

[2] Simon Jones, Manager – EPSC Operations: Benchmarking on EPSC Member Company Incident Reporting Systems

[3] Dr. Sam Mannan: Lees' Loss Prevention in the Process Industries – Hazard Identification,

Assessment and Control, 3rd edition, Department of Chemical Engineering, Texas A&M University, Texas U.S.A., 2005

[4] Jones S., Kirchsteiger C., Bjerke W.: The importance of near miss reporting to further improve safety performance, Journal of Loss Prevention, 1998/1999.

[5] C. Kirchsteiger: Technical Guideline on Reporting Accidents to the MARS Database, European Commission Joint Research Centre Institute for Systems, Informatics and Safety, 2001., EUR 19768 EN

[6] <https://www.idokep.hu/alapismeretek>, letöltve 2018.06.04. 09:30

[7] <https://www.idokep.hu/alapismeretek>, letöltve 2018.06.04. 09:30

[8] Szakál Béla, Cimer Zsolt, Kátai-Urbán Lajos, Vass Gyula: Iparbiztonság II. - A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek következményei és kockázatai, SZENT ISTVÁN EGYETEM YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR TŰZ- ÉS KATASZTRÓFAVÉDELMI INTÉZET, 2013. p. 84.

[9] Dr. Szakál Béla – Dr. Vass Gyula: Veszélyes Anyagok és Ipari Katasztrófák II. – A veszélyeztetettség értékelésének módszerei, Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Tűzvédelmi és Biztonságtechnikai Intézet, 2008.

[10] Orbán József: A gyökér-ok elemzés a műszaki kivizsgálásokban, HungaroControl Magyar Légiforgalmi Szolgálat Zrt. Közlekedésbiztonsági Szervezet, Budapest, 2011.03.29.

[11] Lean szótár, KAIZEN PRO Kft., online tartalom: <http://leanszotar.hu/page.php?24>, letöltve 2017.12.21. 17:02

[12] Országos Igazságügyi Orvostani Intézet 16. számú módszertani levele a testi sérülések és egészségkárosodások igazságügyi orvosszakértői véleményezéséről, letöltve: [http://semmelweis.hu/igazsagugy/files/2012/06/16\\_mszlev.pdf](http://semmelweis.hu/igazsagugy/files/2012/06/16_mszlev.pdf) , letöltés időpontja 2018.06.04. 10:06

[13] dr. habil. Csóka Ildikó, dr. Kovács Anita Ph.D: Minőségmenedzsment, minőségbiztosítás; Szegedi Tudományegyetem Gyógyszerésztudományi Kar, Gyógyszerfelügyeleti Intézet, 2015., letöltve <https://www.u-szeged.hu/download.php?docID=52293> 2017.12.22. 14:15

[14] Canadian Centre for Occupational Health and Safety: Incident Investigation, letöltve: <http://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/investig.html> letöltés ideje: 2018.03.22. 11:32

[15] Meric Craig Bloch: Guide to Conducting Workplace Investigations, 2008., pp. 6-7., 14-16., letöltve: [http://www.corporatecompliance.org/Portals/1/Users/169/29/60329/Workplace\\_Investigations\\_Guide.pdf](http://www.corporatecompliance.org/Portals/1/Users/169/29/60329/Workplace_Investigations_Guide.pdf) letöltés ideje: 2018.03.22. 11:32



## 6. A kivizsgálás definíciójára, végrehajtása időpontjaira és tartalmi elemeire vonatkozó jogszabály módosítási javaslatok

Dolgozatom jelen mellékletében normaszöveg szerűen ismertetem a doktori kutatásom során az egyes katasztrófavédelmi jogi szabályozási eszközökhöz kidolgozott módosítási javaslataimat.

*A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvényhez (Kat.) kapcsolódó módosítási javaslat*

A hatóságot és az üzemeltetőket érintő adminisztratív terhek csökkentése érdekében az üzemzavar Kat. 3. § 30. pontjában szereplő definícióját javaslom az alábbiak szerint módosítani:

*3. §. 30. Veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavar: veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemben, küszöbérték alatti üzemben a rendeltetésszerű működés során vagy a technológiai folyamatokban bekövetkező olyan nem várt esemény, amely azonnali beavatkozást igényel és az alábbi következmények egyikével jár:*

- a) veszélyes anyaggal kapcsolatos tűz,*
- b) veszélyes anyaggal kapcsolatos robbanás,*
- 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,*
- f) ~~veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítmény leállítása.~~*

Jogszabály-módosítási javaslatomat a jogalkotó elfogadta és a 2016. évi CXVI. törvény 60. §-ával az üzemzavar fogalmának veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítmény leállítására vonatkozó következmény-kritériumát hatályon kívül helyezte 2017. január 1-el.

Az üzemzavarokhoz kapcsolódó kivizsgálási tevékenységet javaslom a Kat. 3. §-ában definiálni az alábbiak szerint:

*„Veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavar, súlyos baleset kivizsgálása: a veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavar, 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.”*

*A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelethez (R.) kapcsolódó módosítási javaslatok*

A kivizsgálással kapcsolatos feladatok mielőbbi végrehajtásának előmozdítása, ezáltal a súlyos balesetek ismételt bekövetkezésének eredményes megelőzése érdekében az R. üzemzavarok kivizsgálására vonatkozó üzemeltetői kötelezettséget meghatározó 30. §-a (4) bekezdését javaslom kiegészíteni a kivizsgálások megkezdésére és legkésőbbi lezárására vonatkozó időpontokkal, a következők szerint:

*Az üzemeltető a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset, üzemzavar – műszaki, szervezeti és irányítási rendszerrel kapcsolatos – körülményeit **haladéktalanul** kivizsgálja és annak eredményéről a hatóságot a kivizsgálás lezárását követő 15 napon belül, **de legkésőbb a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset, üzemzavar bekövetkezése időpontjától számított 1 éven belül** tájékoztatja.*

Javasolom az R. 12. mellékletében két jól elkülönülő részben szerepeltetni a mellékletben jelenleg is meglévő, az üzemzavarok bejelentésével kapcsolatosan meghatározott tartalmi követelményeket („A” alpontban), valamint a jelen kutatásom keretében kidolgozott, a részletes üzemeltetői kivizsgálás adattartalmára vonatkozó előírásokat („B” alpontban), az alábbiak szerint:

*12. melléklet a 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelethez*

***A) A veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavar bejelentésének kötelező tartalmi elemei***

*1. Bejelentő 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. Az eseménnyel kapcsolatban nyilatkozattételre kijelölt kapcsolattartó adatai*

*a) Neve:*

*b) Beosztása:*

*c) Telefonszáma (mobil):*

*d) Fax:*

*e) E-mail címe:*

*3. Esemény adatai*

*a) Kezdet ( dátum, időpont):*

*b) Vége ( dátum, időpont):*

*4. Esemény kialakulásának valószínűsíthető helye*

*5. Esemény kialakulásának valószínűsíthető oka:*

*6. Esemény által érintett üzemegység, technológia:*

*7. Esemény típusa (veszélyes anyaggal kapcsolatos tűz; veszélyes anyaggal kapcsolatos robbanás; mérgező, rákkeltő tulajdonságú veszélyes anyag kibocsátása; oxidáló, tűz- vagy környezetre veszélyes tulajdonságú veszélyes anyag kibocsátása):*

*8. Eseményben részt vevő veszélyes anyag(ok) megnevezése, tulajdonsága (R-mondatok, halmazállapot) és mennyisége:*

*9. Esemény részletes leírása:*

*10. Megtett intézkedések (veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítmény leállítása, belső védelmi terv életbeléptetése, tűzoltóság értesítése, katasztrófavédelem illetékes területi szervének értesítése, egyéb üzemi intézkedés):*

*11. Intézkedések részletes leírása:*

*12. Esemény következménye, hatások*

*a) Sérültek száma (üzemi, külsős):*

*b) Elhunytak száma (üzemi, külsős):*

*c) Üzemi területen kívüli hatás (van, nincs):*

d) Elzárkóztatás történt (igen, nem):

e) Kitelepítés történt (igen, nem):

**B) A veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavar kivizsgálásáról szóló üzemeltetői jelentés kötelező tartalmi elemei**

**1. Üzemeltető adatai**

a) Üzem megnevezése

b) Üzem besorolása

c) Üzem tevékenységi köre

d) Telephely címe

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

a) Neve

b) Beosztása

c) Telefonszáma

d) E-mail címe

**3. Bekövetkezett eseménysor kialakulása körülményei**

a) Az üzemzavarban érintett veszélyes anyagok leltára

b) Az üzemzavar által érintett létesítmény és technológia bemutatása

c) Meteorológiai feltételek

d) Eseménysor leírása

**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**

**8. Helyesbítő és ellenintézkedések meghatározása**

**9. Az esemény kivizsgálása során rögzített egyéb fontos tapasztalatok, megjegyzések**

**10. Mellékletek**

*a) A kivizsgálást végző csoport összetétele*

*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*

Az R. 12. melléklet kiegészítése miatt a 30. § (4) bekezdését javaslom kiegészíteni a részletes üzemeltetői kivizsgálás adattartalmára vonatkozó hivatkozással, a következők szerint:

*Az üzemeltető a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset, üzemzavar – műszaki, szervezeti és irányítási rendszerrel kapcsolatos – körülményeit haladéktalanul kivizsgálja és annak eredményéről **a hatóság részére** a kivizsgálás lezárását követő 15 napon belül, de legkésőbb a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset, üzemzavar bekövetkezése időpontjától számított 1 éven belül **a 12. melléklet B pontjában szereplő adattartalommal tájékoztatást küld.***

Az R. 12. melléklete tervezett módosítása miatt javaslom pontosítani a 30. § (1) bekezdését, a következők szerint:

*Az üzemeltető a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemben, vagy a küszöbérték alatti üzemben történt veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetről, üzemzavarról, annak bekövetkezését vagy az arról való tudomásszerzést követő 24 órán belül **a 12. melléklet A pontjában szereplő adattartalommal** – lehetőség szerint a hatóság honlapján elérhető adatlap felhasználásával – írásbeli adatszolgáltatást nyújt a hatóság területi szerve részére.*

## **7. Ellenőrző kérdéslista a műszaki állapot nyomon követési és a karbantartási rendszer vizsgálatához**

### **Biztonsági politika, az üzemeltetés megtervezése**

1. Rendelkezik az üzemeltető a berendezések műszaki színvonalának és mechanikai integritásának fenntartására irányuló politikával, annak ismerete és megértettsége biztosított a teljes szervezeti hierarchián belül?
2. Milyen irányelvek mentén határozza meg az üzemeltető a berendezések működtetési élettartamának végét?
3. Az üzemeltető kialakította a biztonság szempontjából kritikus berendezések rendszeres időközönkénti elhasználódás miatti cseréjére vonatkozó politikáját?
4. Az üzemeltető rendelkezik az alvállalkozók és egyéb külső felek kapcsolódó tevékenységére és ezen tevékenységek üzemeltető általi felügyeletére vonatkozó szabályozással?

### **Szervezet és személyzet**

5. A teljes szervezeti hierarchiában munkakörökhöz és/vagy üzemeltetési egységekhez rendelve egyértelműen meghatározottak a kapcsolódó felelősségek és feladatok?
6. Az üzemeltető egyértelmű belső és külső kommunikációs útvonalakat alkalmaz (például rendszeres üzemeltetői belső értekezletek, megbeszélések a külső felekkel)?
7. A berendezések tervezési követelményei (rendeltetésszerű használat követelményei) megértettek?
8. Vannak bizonyítékai annak, hogy az üzemeltető proaktív szemléletet alakított ki az elhasználódás jeleinek felismerésére (például meghibásodások jelentési rendszerének működtetése)?
9. Működtet az üzemeltető a kezelő személyzet kompetenciafejlesztésére vonatkozó, a berendezések elhasználódása jeleinek korai felismerését elősegítő programot?
10. Meghatározta az üzemeltető a karbantartó személyzet képzési követelményeit?

11. Működtet az üzemeltető programokat az üzemeltetési ismeretek és a gyakorlati üzemeltetési tapasztalat szintjének fenntartására (például munkakör-folytonossági tervek)?

### **Üzemeltetési normarendszer**

12. Az üzemeltető rendelkezik szisztematikusan felépített tesztelési, felülvizsgálati és karbantartási rendszerrel? Melyek a rendszer kiépítettségének bizonyítékai (például tesztelési, felülvizsgálati, karbantartási tervek és programok)?

13. A tesztelések, műszaki felülvizsgálatok és karbantartások tervezése során az üzemeltető azonosítja a lehetséges várható károsodásokat (például kopás, korrózió, sérülések, vibráció, atmoszférikus kibocsátások stb.) és értékeli a kapcsolódó vizsgálati módszerek alkalmasságát? A megelőzési és az ellenintézkedések meghatározása ezzel összhangban történik?

14. Bevonja az üzemeltető az eljárások tervezésébe, kialakításába, felülvizsgálatába és fejlesztésébe az érintett üzemeltetői személyzetet?

15. Az eljárások a vonatkozó szabványok, szakmai ajánlások és legjobb nemzetközi gyakorlatok figyelembe vételével kerültek kialakításra?

16. Az eljárások figyelembe veszik a súlyos baleseti veszélyek és kockázatok elemzésének eredményeit?

17. Az eljárások figyelembe veszik a különböző berendezések műszaki sajátosságait és a hozzájuk rendelt teljesítménykövetelményeket (az adott berendezés megbízhatósága, élettartama, vagy meghibásodási rátája, a vonatkozó gyártói előírások és az üzemeltetési tapasztalatok alapján – mindezen tényezők előzetes vizsgálati eredmények alapján meghatározva és időszakos vizsgálatoknak alávetve)?

18. Az eljárások figyelembe veszik a sajátos üzemeltetési körülményeket (például savas vagy páradús környezetben lévő vagy szélsőséges időjárásnak kitett rendszerelemek)?

19. Az eljárások tartalmazzák a karbantartási folyamatok típusainak definícióját, ahol alkalmazható, ott hivatkozva a sajátos nemzeti vagy nemzetközi műszaki előírásokra?

20. Az eljárások tartalmazzák a tesztelések és vizsgálatok típusainak definícióját és relatív gyakoriságukat, amelyet alkalmazni kell?

21. Az eljárások tartalmazzák a tesztelési és vizsgálati eredmények dokumentálásának és elemzésének követelményeit?
22. Az eljárások tartalmazzák a tesztelési és vizsgálati eredmények elfogadhatósági kritériumait?
23. Az üzemeltető könnyen hozzáférhető módon működteti és naprakészen tartja a biztonság szempontjából kritikus berendezések (beleértve a biztonság szempontjából kritikus alkatrészeket és a biztonság szempontjából kritikus műszerezettséget is) nyilvántartását?
24. Az üzemeltető kiemelt figyelmet fordít a veszélyes anyagokkal kapcsolatos berendezések kritikus pontjainak (például a külső és belső védőrétegek, a hegesztések, a tartószerkezetek, a tartálypalást és a tartályfenék, csővezeték-hálózat mélypontjai és könyökidomai) műszaki állapotának nyomon követésére?
25. Meghatározta az üzemeltető a biztonság szempontjából kritikus berendezések működéséhez kapcsolódó teljesítménymutatókat (például meghibásodási ráta, meghibásodás átlagos valószínűsége, meghibásodások közötti átlagos idő)? Nyomon követi azokat és intézkedik az esetlegesen szükséges beavatkozások megtételére?
26. Valamennyi biztonság szempontjából kritikus berendezés megfelelő műszaki állapotban van? A berendezések állapota dokumentált? A vonatkozó eljárások egyértelműen előírják a termelési folyamatok leállításának szükségességét súlyos meghibásodás feltárása esetén?
27. Az üzemeltető a berendezések teljes működtetési élettartalma alatt naplózza a biztonság szempontjából kritikus berendezések üzemeltetésének körülményeit, a telepítésük óta végrehajtott változtatásokat? Amennyiben nem, úgy milyen módon kezeli ezen alapvető információ hiányát a tesztelési/felülvizsgálati és karbantartási programok kialakítása során?
28. Az üzemeltető rögzíti és naprakészen nyilvántartja a tesztek és vizsgálatok végrehajtottságát és eredményeit (akár nyilvántartás vezetésével, a berendezés jelölésével vagy egyéb módon) annak érdekében, hogy jelölje a rendszer, alkatrészek és/vagy anyagok megfelelőségét vagy nem megfelelőségét?



29. Működtet az üzemeltető eljárást annak ellenőrzésére, hogy az egyes berendezések vonatkozásában a tesztelési/felülvizsgálati/karbantartási tervek és programok végrehajtásra kerülnek?
30. A tesztelést/felülvizsgálatot/karbantartást végző személyzet hozzáfér ezen nyilvántartásokhoz és információkhoz?
31. Az üzemeltető tudja igazolni a karbantartásokkal és egyéb beavatkozásokkal kapcsolatos nyilvántartó rendszer meglétét, például “berendezés adatlapok” és karbantartási nyilvántartások (elektronikus vagy papír alapú) segítségével?
32. Az üzemeltető alkalmaz karbantartási szoftvereket, műszaki diagnosztikai programokat? (Ezek használatával a berendezések, alkatrészek teljes életciklusa és az annak során bekövetkező meghibásodások jellege, gyakorisága nyomon követhető, naplózható, ezáltal az alkalmazás megkönnyíti a karbantartások tervezését és lehetővé teszi azok gazdasági szempontból történő optimalizálását.)
33. A tesztelési/felülvizsgálati/karbantartási munkák elvégzését igazoló dokumentumok egyértelműen tartalmazzák az elvégzett munka típusát, a végrehajtás dátumát, a következő esedékes beavatkozás dátumát, a munkavégző személy azonosítását, a munkavégzés eredményeit, a megtett és esetlegesen a későbbiekben megtenni javasolt intézkedéseket?
34. Az üzemeltető következetesen végrehajtja a tesztelési, felülvizsgálati és karbantartási tervek/programokat a nehezen hozzáférhető (például földdel takart, szigetelt, kábelcsatornában elhelyezett vagy magasban szerelt csővezetékek) vagy sajátos technológiai körülmények között üzemeltetett berendezések esetében is?
35. Az üzemeltető kiemelt figyelmet fordít a normál üzemi állapottól való eltérések, azaz a csökkent biztonsági szint elfogadásának elkerülésére?
36. Milyen módon értékeli az üzemeltető a karbantartással kapcsolatban felmerülő kockázatokat?
37. Működtet az üzemeltető eljárást annak biztosítására, hogy valamennyi, a karbantartáshoz használt jármű, munkaeszköz, alapanyag teljesítse a vonatkozó szabványokat és előírásokat, valamint kizárólag kompetens – és szükség esetén jóváhagyott – személy által kerüljön használatra?

38. A tesztelési/felülvizsgálati/karbantartási folyamatok kivitelezéséhez kapcsolódó utasítások és egyéb kapcsolódó dokumentumok tartalmazzák a következőket?

- Az érintett berendezés(ek) egyértelmű azonosítását (például berendezés azonosító száma).
- Az elvégzendő feladat típusát és a kapcsolódó időkeretet.
- A tárgyi berendezés és annak környezetének jellemzését (beleértve a veszélyes anyagok felsorolását és a lehetséges veszélyfeltételek ismertetését).
- A tevékenységből eredő kockázatok értékelését.
- Az érintett berendezés(ek) üzemeltető személyzettől való átvételének módját (ki és mikor adja át a berendezést) és a létesítmény vezetőjének aláírását jóváhagyás céljából.
- Az érintett berendezés munkavégzés előtti tisztítására vonatkozó előírásokat (tisztított állapot részletes bemutatását, valamint az annak ellenőrzésére szolgáló mérések módszerének leírását).
- Biztonsági rendszerek/eszközök/eljárások bemutatását, amelyek a karbantartást végző személyek védelmét szolgálják (például dokumentált blindelési lista, műszaki védelmi zárok, kiszakaszolás előkészítettsége, berendezés felnyitásának módja kiszakaszolást követően).
- A karbantartó személyzet által viselendő egyéni védőfelszereléseket és a munkahely biztonságosságának igazolásához szükséges, rendszeres időközönként elvégzendő ellenőrző mérések részletezését.
- A készenlétkben tartandó tűzoltó berendezések listáját.
- A normál munkafolyamattól/működési állapottól eltérő, lehetséges üzemi állapotok felsorolását, azok kezelésének módját (hivatkozás a belső védelmi tervre – veszély bekövetkezésének előjelei, riasztási jelzések, teendők, következménycsökkentő berendezések elhelyezése, működtetésük, gyülekezési helyek).
- Az ismételt üzembe helyezés előtt, a megfelelő üzemelésre kész állapotot igazoló vizsgálatok, tesztek részletezését.

- Az berendezés üzemeltető személyzet részére történő visszaadásának folyamatát (kiszakaszolás megszüntetése, checklistás ellenőrzések, működőképes állapot jóváhagyása).
- Mindkét fél részéről történő formális visszaigazolását annak, hogy a munkaengedélyben foglalt feladatok a teljesítési követelményeknek megfelelően kivitelezésre kerültek.
- Annak megerősítését, hogy tűzveszélyes munkavégzést követően néhány órán belül az üzemeltető a munkavégzés helyszínét ismételten ellenőrizte.

39. Megtörtént az üzemeltetési folyamatok és a karbantartási eljárások összekapcsolása és összehangolása, a felesleges üzemleállások, a karbantartás közbeni az időnyomás, vagy az időben túlzottan szakaszolt munkavégzés elkerülése érdekében?

40. Rendelkezik a vállalat általános karbantartási programmal a biztonság szempontjából nem kritikusként azonosított berendezések vonatkozásában?

#### **Változtatások kezelése**

41. Az üzemeltető kellően részletes eljárásokat működtet a változtatások kezelésére vonatkozóan?

42. Ezek vonatkoznak a tesztelési/felülvizsgálati/karbantartási rendszer kialakítására és működtetésére is?

43. Az eljárások következetes végrehajtásának feltételei biztosítottak?

44. Az üzemeltető a feltárt meghibásodások értékelése és az üzemeltetési folyamatokban tett változtatások tükrében felülvizsgálja az üzem működéséből eredő kockázatok szintjét?

#### **Belső átvizsgálások, auditok, beavatkozások**

45. Az üzemeltető az átvizsgálási, auditálási program keretében kifejezetten vizsgálja a berendezések elhasználódásából eredő kockázatok kezelésének eredményességét, a tesztelési/felülvizsgálati/karbantartási programok hatékonyságát? Szükség esetén felülvizsgálja és módosítja azokat?

46. Nyomon követi az üzemeltető a tervezési követelmények teljesülését az üzemeltetés során az elhasználódás jeleinek időben történő felismerése érdekében?
47. Biztosított a berendezések teljesítményének vezetői szintű nyomon követése (fejlesztések, hibák, tapasztalt anomáliák megtárgyalása) a megfelelő ellenintézkedések megtétele érdekében?
48. Az üzemeltető megfelelő utókövetési és ellenintézkedési terveket alakít ki és hajt végre? A vizsgálati eredmények alapján haladéktalanul intézkedik a szükséges ellenintézkedések megtételére?
49. Az üzemeltető meghatározta és nyomon követi a tesztelési/felülvizsgálati/karbantartási rendszer hatékonyságát és az üzem műszaki színvonalát jellemző biztonsági teljesítménymutatókat, mint például
- a tervezett műszaki felülvizsgálatok száma;
  - kapcsolódó belső átvizsgálások gyakorisága;
  - ütemezett berendezés-cserék száma;
  - biztonság szempontjából kritikus berendezéseken ütemezett tesztelések száma;
  - képzések száma az érintett személyzet részére - részvétel aránya;
  - súlyos meghibásodások száma;
  - karbantartási munkák ismételt elvégzésének szükségessége;
  - nem végrehajtott utókövetési vagy ellenintézkedések száma;
  - téves riasztások vagy tesztelés alatti berendezéshibák száma;
  - nem várt események munkaengedéllyel végzett tevékenység végzése közben;
  - közvetlenül a karbantartással kapcsolatos emberi hibákra visszavezethető nem várt események száma?

## **8. Szakmai útmutató tervezet a műszaki állapot nyomon követéssel és a karbantartással kapcsolatos biztonsági irányítási rendszerelemek hatékony kialakításához és működtetéséhez**

### **BEVEZETÉS**

A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek berendezései műszaki állapotának idővel történő fokozatos romlása napjainkban általános jelenség, amely a hazai és nemzetközi hatósági tapasztalatok szerint egyre növekvő mértékben járul hozzá a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek és üzemzavarok (a továbbiakban: üzemzavarok) bekövetkezéséhez. A napjainkban 40-50 éve üzemeltetett, tervezési élettartamuk végéhez közeledő veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek mellett a nem megfelelő állapot-megőrzési stratégiával működtetett létesítmények is fokozott súlyos baleseti kockázatot jelentenek. Az öregedési folyamatokat gyakran gyorsítja a berendezéseket érő igénybevételek hatásainak és az állapotromlási mechanizmusok mértékének üzemeltető általi alulbecslése, illetve ennek következtében az állapot-nyomonkövetési és karbantartási eljárások nem megfelelő kialakítása és működtetése.

Az Európai Bizottság Közös Kutató Központ Súlyos Baleseti Veszélyek Irodája becslése szerint az Európai Unió súlyos baleseti adatbázisba (eMARS) bejelentett üzemzavarok 30 százaléka vezethető vissza legalább egy, állapotromláshoz kapcsolódó jelenségre. [1]

A 2014-2016. időszakban hazánkban bekövetkezett üzemzavarok tapasztalatainak feldolgozása rávilágít az állapot-nyomonkövetési és karbantartási rendszerek hiányosságaira, megfelelő működtetésük jelentőségére.

A vizsgált időszakban bekövetkezett nem várt események 34 százaléka a karbantartási rendszerek hiányosságaira volt visszavezethető. A karbantartási hiányosságok között rendre előfordult az eseményben résztvevő berendezés korróziója, amely megfelelő műszaki állapot-megőrzési programok működtetésével elkerülhető lett volna. Számos esetben az üzemeltető nem ismerte fel megfelelő időben vagy alulbecsülte a műszaki állapot romlásának jeleit. Nem fordított elegendő erőforrást, időt és figyelmet a vonatkozó irányítási rendszerelemek kialakítására és a kapcsolódó tudatosságnövelésre. Gyakran az alkalmazott vizsgálati módszerek nem voltak megfelelőek, más esetekben az üzemeltető nem intézkedett haladéktalanul a vizsgálati eredmények alapján szükséges ellenintézkedések megtételére, vagy túl kései, átmeneti, nem megfelelő ellenintézkedéseket tett. Esetenként nem fordított kiemelt figyelmet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos berendezések kritikus pontjainak (például a külső és belső védőrétegek, a hegesztések, a tartószerkezetek, a tartálypalást és a tartályfenék) műszaki állapotának nyomon követésére. Az üzemeltetők egy része nem alkalmazta kellően rendszeres időközönként a tesztelési, felülvizsgálati és karbantartási eljárásokat a nehezen hozzáférhető vagy sajátos technológiai körülmények között üzemeltetett berendezések esetében.

Az események 26 százalékánál az üzemeltetői kivizsgálások az alap okok azonosítása során nem terjedtek ki a karbantartási rendszerek megfelelőségének vizsgálatára. Ez utóbbi tény teljes mértékben alátámasztja a témakörrel kapcsolatos további tudatosságnövelés szükségességét.

A biztonság szempontjából kritikus berendezések műszaki állapotának fokozatos romlásából eredő kockázatok felmérése, értékelése és kezelése a súlyos baleseti kockázatok

csökkentésének egyik alappilléret képezi. Az ezen kulcsfontosságú irányítási rendszer elemek működtetésére vonatkozó kötelezettségek *a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek veszélyének kezeléséről, valamint a 96/82/EK tanácsi irányelv módosításáról és későbbi hatályon kívül helyezéséről szóló 2012/18/EU Európai Parlamenti és Tanácsi Irányelv* (Seveso III. Irányelv) 2015. évi átültetésével bevezetésre kerültek a hazai jogi szabályozási környezetbe.

Mind az érintett ipari szereplők, mind az iparbiztonsági hatóságok részéről igényként fogalmazódott meg a témakörre vonatkozó jogszabályi követelményeknek valamennyi üzemben belülről történő egységes végrehajtását célzó módszertani útmutató kialakítása.

**A jelen útmutató ajánlásokat fogalmaz meg a kapcsolódó irányítási rendszer elemek eredményes és hatékony működtetése érdekében, egyúttal a témakörrel kapcsolatban a SEVESO III. irányelv hazai bevezetésével a jogi szabályozásba bekerült új előírások teljesítésére vonatkozóan, 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.** Természetesen a végrehajtás során a biztonsági irányítási rendszer vagy az irányítási rendszer jogszabályban foglalt valamennyi elemével foglalkozni szükséges, azonban az egyes elemeken belül lehetőség van az arányosság elvének érvényesítésére a vállalati sajátosságok figyelembe vétele érdekében.

## **MŰSZAKI ÁLLAPOT NYOMON KÖVETÉSI ÉS KARBANTARTÁSI RENDSZEREK KIALAKÍTÁSA**

### **Biztonsági célkitűzések, az üzemeltetés megtervezése**

A veszélyes létesítmények és berendezések megfelelő időközönként történő karbantartása kulcsfontosságú a súlyos balesetek megelőzése érdekében. Ezen rendszerek és a biztonság szempontjából kritikus összetevőik mechanikai integritásának tervezése biztosítja mind a veszélyes anyagok elszigetelését a berendezésekben, mind az aktív és passzív védelmet ellátó biztonsági rendszerek megfelelő működését az üzemi életciklus minden szakaszában. [2]

A biztonsági irányítási rendszernek biztosítani kell, hogy az egyes biztonság szempontjából kritikus berendezések, eszközök a karbantartási, vizsgálati és tesztelési (működési próba) programok hatálya alá tartozzanak időben megfelelően ütemezetten annak érdekében, hogy ezek a berendezések folyamatosan teljesítsék a biztonsági követelményeket, amíg használatban vannak. [2]

A műszaki állapot nyomon követési és karbantartási rendszerek hatékony, szisztematikus, következetes és eredményes működtetésének megalapozása érdekében már az üzemeltető biztonsági politikájának célszerű tartalmaznia a berendezések műszaki színvonalának és mechanikai integritásának fenntartására irányuló célkitűzéseket [3]. Ez is igazolja a felsővezetőség témakör iránti elkötelezettségét és felelősségét, amely a szükséges anyagi, pénzügyi és humán erőforrások biztosításának és a kapcsolódó irányítási rendszer elemek következetes működtetésének egyik alapvető feltétele. Az üzemeltetőnek a kapcsolódó eljárások tervezett, ütemezett, megfelelő erőforrásokkal támogatott végrehajtásáról gondoskodnia kell a terület eredményes működtetéséhez. [4] A kapcsolódó eljárások következetes és maradéktalan betartása érdekében fontos, hogy a biztonsági politika a teljes szervezeti hierarchián belül ismert és megértett legyen, a vállalat valamennyi vezetője és munkavállalója megfelelő szintű tudatossággal rendelkezzen a témával kapcsolatban. Egyes vállalatok külön karbantartási stratégiát készítenek, amely lehetőséget biztosít a karbantartással és a műszaki állapot nyomon követéssel kapcsolatos hosszútávú célok és elgondolások

részletes megfogalmazására, beleértve a karbantartási rend kialakítására, az annak végrehajtására történő felkészülésre, a képzésekre, a megfelelő erőforrások biztosítására, a változtatások követésére és a teljesítmény mérésére vonatkozó célkitűzéseket.

Az üzemeltetés megtervezése során a vállalatnak célszerű meghatároznia a berendezések működtetési élettartama számítására és azok rendszeres időközönkénti elhasználódás miatti cseréjére vonatkozó irányelveit. A működtetési élettartam vége alapvetően – megfelelő karbantartást feltételezve – a gyártói ajánlások figyelembe vételével meghatározható. A pontosabb élettartam meghatározás és ezáltal a biztonság és a gazdaságosság előmozdítása érdekében célszerű azonban a gyártók által javasolt megelőző karbantartási mechanizmusok alkalmazásán túlmenően műszaki állapot nyomon követési eljárásokat alkalmazni, beleértve az eredmények kiértékelését és a trendelemzések végzését.

Az egyik hazai felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem üzemeltetője sajátos számítási módszert fejlesztett ki a hőcserélő berendezések élettartamának becslésére: a számítások alapját a hibás csövek aránya és a falfogyás mértéke képezi, amelyeket az üzemeltető az üzemeltetési tapasztalatokkal kiegészítve vesz figyelembe az élettartam számításakor.

A műszaki felülvizsgálatok, karbantartások, javítások és a termelés kiesés költségeinek elemzése és összehasonlítása a berendezés elbontásának és az új egység üzem állításának költségvonzatával megfelelő alapját képezheti a működtetési élettartam meghatározásának [5].

Az üzemeltetőnek a berendezések rendszeres időközönkénti elhasználódás miatti cseréjére vonatkozó politikája eredményes végrehajtása érdekében kiemelt jelentőséggel bír a szükséges erőforrások közép-, és hosszútávú kijelölése és biztosítása. Ennek érdekében az ilyen időtávra szóló beruházási, fejlesztési és felújítási célkitűzések, tervek és programok megléte kulcsfontosságú. Az alkalmazható karbantartási stratégiák különböző szempontok szerinti összehasonlítását a következő táblázat tartalmazza [6].

Jellemző	Stratégia			
	Eseti	Ciklikus	Állapotfüggő	Karbantartás-megelőzés
<b>Alkalmazási terület</b>	kis kár, kiesés esetén, a hibamentes működési időknél nagy a szórása.	a kiesés nagy kockázattal jár, állandó élettartamú elemek (a működési idők kis relatív szórásúak), előkészíthető.	lehetőség van mérésre, adatgyűjtésre, a meghibásodás nagy kockázattal jár, gazdaságosság.	a meghibásodás nagy kockázattal jár, műszakilag megoldható.

<b>Információigény</b>	gyors, azonnali.	pontos információ kell, előzetes.	állandó, vagy ciklikus információs szolgáltatás az állapotról.	üzemeltetés közben nincs.
<b>Szervezés</b>	gyors beavatkozás, esetleg csomagterv.	tervezett, ütemezett.	van idő a felkészülésre, az állapotvizsgálatot meg kell szervezni.*	üzemeltetés közben nincs.
<b>Szervezet</b>	helyi, univerzális, szakképzett, kreatív.	központosított, külsők bevonása.	központosított, külsők bevonása.	üzemeltetés közben nincs.
<b>Vezetés</b>	gyors döntések.	tervezés.	stratégiai vezetés.	üzemeltetés közben nincs.

*\*Allapotfüggő kritériumok alkalmazása esetén a különböző kézi és/vagy online műszaki diagnosztikai rendszerek működtetése és az elhasználódás mértékére vonatkozó kritériumok kidolgozása alapvető jelentőségű.*

A berendezések vagy kritikus vezetékek megelőző, ütemezett vagy helyreállító karbantartásai kivitelezhetőek összhangban például az RMBI-vel (Kockázat Alapú Karbantartás és Vizsgálat) vagy a TPM-el (Teljeskörű Hatékony Karbantartás). [2]

A karbantartási tevékenységeknek a veszélyes anyagok kibocsátásával járó nem várt események kockázatának lehető legalacsonyabb szintre csökkentését és a súlyos balesetek megelőzése szempontjából kritikus berendezéseknek (például szivattyúk, kompresszorok és hőcserélők) funkcionalitását kell megcélözni. A biztonság szempontjából kritikus műszerezettségre ki kell terjednie a karbantartási programnak. Az eszközök funkcionalitását, a biztonság szempontjából releváns riasztó és leállító rendszereket időszakosan ellenőrizni kell. Amennyiben a kritikus riasztások és az automatikus leállítások funkcionalitása időszakos tesztekkel folyamatosan, a felállított normákkal összhangban ellenőrizve van, akkor ez szabályszerűen megerősíti, hogy az aktuális biztonsági integritási szint egyezik az eredeti biztonsági integritási szint követelményeivel. [2]

A tömítések váratlan tönkremenetelére visszavezethető üzemzavarok számának csökkentése érdekében célszerű a karimamenedzsment rendszerek kialakítása. A rendszer kialakítását indokolja, hogy napjainkban a karimás tömítések igen sokfélék (karimatípusonként különböző), kiválasztásuk (anyagminőség és nyomásfokozat), beszerzésük, beszerelésük (csavarok meghúzási sorrendje, nyomatékkulcsok alkalmazása), megfelelő állapotban tartásuk (üzemállapotok nyomon követése, tömörségvizsgálat) kiemelt figyelmet és szakmai hozzáértést igényel. A jelenleg igen elterjedt teflon tömítések például kifejezetten érzékenyek a hőmérsékletváltozásra, így a berendezések indítása ezekre nézve nagy igénybevételt jelenthet. Jó gyakorlatként kiemelhetők azon karimamenedzsment rendszerek, amelyeknek részét képezi a tömörségvizsgálat minden szerelést követően és amelyekben vezérelvként szerepel az új tömítés beszerelése a rendszer minden megbontásakor.



Számos üzemeltető nem vezet nyilvántartást arról, hogy mikor helyezte be a tömítést, nem követi nyomon annak életútját, nincs tekintettel az üzemelési idő alatt arra nehezedő statikus és dinamikus terhelésre, mivel tapasztalatai szerint az ilyen jellegű részegységek tönkremenetelének kezdetét csepegés jelzi. A gyakorlatban azonban ettől a szokásos károsodási folyamattól különböző tönkremeneteli formák is előfordulnak, a karimás kötések tömítésének szakadása több esetben okozott már nagy mennyiségű, a környezetet és az emberi egészséget veszélyeztető veszélyes anyag kiáramlást.

A maximálisan elérhető berendezés-élettartam kihasználása érdekében az üzemeltetőnek biztosítani kell a tervezési követelmények megértettségét a teljes szervezeti hierarchián belül, valamint nyomon kell követnie a teljesülésüket. Ennek érdekében a rendeltetésszerű használat követelményeinek hozzáférhetőségét, ismertségét és megértettségét biztosítani kell a vállalaton belül. [3]

A súlyos baleseti veszélyek minimalizálása érdekében a munkautasításokban érdemes rögzíteni a termelési folyamat leállításának és az érintett berendezések üzemvitelből való átmeneti kizárásának szükségességét súlyos meghibásodás tapasztalása esetén. Az irányítási rendszernek lehetővé kell tennie eseti meghibásodási jelentések haladéktalan megtételét.

A stratégiai célkitűzések tervezése során indokolt kialakítani a biztonság szempontjából kritikus berendezések teljesítményének felsővezetői szintű nyomon követésére vonatkozó eljárásokat. A felsővezetői értekezleteken (legalább évente 1 alkalommal) célszerű témaként szerepeltetni a telephelyek műszaki biztonsági színvonalának áttekintését és értékelését – például a témában készült, az adott fejlesztési ciklusra vonatkozó biztonsági célkitűzések megvalósulását is bemutató beszámoló jelentések és számszerű biztonsági teljesítménymutatók alapján – és ezen információk tükrében beszerzési, fejlesztési, vagy műszaki biztonsági fenntarthatósági terveket és intézkedéscsomagokat meghatározni és elfogadni. Ezen túlmenően a felsővezetőknek a mindennapi üzemeltetés során érdemes lehetőséget biztosítaniuk a biztonsággal kapcsolatos fejlesztések, hibák, tapasztalt anomáliák soron kívüli megtárgyalására és szükség esetén a megfelelő erőforrások soron kívüli biztosításával intézkedni a megfelelő biztonsági szint fenntartására vagy fejlesztésére.

### **A tesztelési, műszaki felülvizsgálati, karbantartási tervek/programok tárgyát képező létesítmények és berendezések azonosítása**

A veszélyes technológiák általában többek között az alábbiakban felsorolt, a biztonság szempontjából kritikus elemeket tartalmazzák.

- atmoszférikus, nyomás alatti, kriogén tartályok, tároló edények;
- technológiai berendezések, úgy mint kolonnák, reaktorok, hőcserélők, kazánok, szivattyúk, kompresszorok és azok elemei;
- technológiai csövezetékek és azok elemei (például szelepek, szerelvények, automata szerelvények, műszerezett irányító rendszerek, visszacsapó szelepek, biztonsági szerelvények),
- vészenergia ellátó rendszerek (beleértve a veszélyhelyzeti riasztást és kommunikációt lehetővé tévő rendszerek és eszközök vészenergia ellátását is),
- veszélyes anyagok mozgatásának eszközei (például emelők, daruk, targoncák).

Az aktív és passzív védelem kapcsolódó eszközei jellemzően az alábbiak:

- nyomáscsökkentő és leürítő rendszerek (beleértve a vészeleürítő tartályokat, és a kármentőket is);
- vészrendszerek (például fáklyák, gáztisztítók, oltórendszerek stb.);
- leállító rendszerek (egyedi berendezésekhez, egységekhez és a teljes üzemhez)
- riasztások és automatikus kikapcsolások (kioldások)
- tűzjelző- és védelmi rendszerek (például hűtővíz stb.);
- veszélyes folyadék- és gázérzékelő rendszerek (tűzveszélyes és/vagy toxikus anyagokhoz);
- veszélyhelyzeti szolgálat és a kapcsolódó hordozható felszerelések.

*Biztonság szempontjából kritikus berendezésnek, eszköznek (kulcs elemnek) tekintendők amelyek:*

- nem megfelelő működése, működésképtelenné válása, vagy mechanikai integritásának megszűnése súlyos baleseti esemény közvetlen vagy közvetett bekövetkezési oka lehet,
- nem megfelelő működése vagy működésképtelenné válása súlyos baleseti esemény észlelését, az azonnali beavatkozást, a következmények hatékony csökkentését, vagy a veszélyhelyzeti irányítást és kommunikációt akadályozza vagy lehetetlenné teszi.

A biztonság szempontjából kritikus berendezések azonosítását a kockázatelemzés eredményeinek tükrében szükséges elvégezni, azokat a biztonsági dokumentációnak tartalmaznia kell. Ezen berendezés-lista képezi az alapját a vizsgálati/tesztelési/karbantartási terveknek.

Egyszerűbb technológiákat működtető telephelyeken a berendezések azonosítása történhet az anyagáramot követve, az előzőekben foglaltak szerint figyelembe véve a súlyos baleseti kockázatelemzési eredményeket és a védelmi tervezés eszközeit is.

### **Karbantartó szervezet és személyzet képzése, felkészítése, tudatosságnövelés**

Az előzőekben leírt biztonsági célkitűzések maradéktalan teljesítése és a magas műszaki és biztonsági színvonalon történő üzemeltetés érdekében elengedhetetlen a tesztelési, a műszaki felülvizsgálati és a karbantartási rendszer kialakításához és működtetéséhez kapcsolódó felelősségek és feladatok munkakörökhöz és szervezeti egységekhez rendelése. A teljes szervezeti hierarchiát tekintve többek között a következőkben felsorolt munkakörökhöz és beosztásokhoz rendelhetőek egyértelmű felelősségek és feladatok például a munkaköri leírásokon, a vállalat ügyrendjén vagy a munkautasításokon keresztül: a gazdálkodó szervezet vezetője, üzemeltetés vezető, karbantartás vezető, műszaki vezető, művezető, csoportvezető, munkatervező, munkairányító, munkavégző.

Fontos, hogy a vállalat a különböző, a karbantartásban és a műszaki állapot nyomon követésben érintett felek közötti kommunikáció során egyértelmű kommunikációs útvonalakat alkalmazzon [3]. Az ipari tapasztalatok szerint a rendszeres üzemeltetői belső értekezlettel, a külső felekkel lefolytatott megbeszélésekkel, a kontaktszemélyek egyértelmű kijelölésével és a kommunikációs útvonalak szigorú betartásával eredményesen biztosítható a megfelelő információáramlás. Az informatikai fejlődés elterjedésével napjaink egyik fontos vívmánya az elektronikus műszaknapló, amely az azt alkalmazó üzemeltetők tapasztalatai szerint hatékony belső információforrás és a beállítható automatikus email értesítésekkel kiváló eszköze lehet a vállalatban belüli kommunikációnak. Az e-műszaknapló alkalmazásával például a

karbantartások hibáira visszavezethető nem várt események belső jelentése hatékonyan megoldható, amely egyaránt kiindulási információ a kivizsgálás megkezdéséhez, az érintett szervezeti egységek értesítéséhez, valamint a helyreállítás haladéktalan megkezdéséhez.

Különösen a kezelő és a karbantartó személyzet vonatkozásában fontos a proaktív szemlélet kialakítása. A kezelő személyzet tudatosságának fejlesztése az általuk használt berendezések elhasználódása jeleinek korai felismerése érdekében döntő jelentőségű, mivel ezáltal a berendezések élettartama jelentősen megnövelhető, a normál üzemmenet közbeni váratlan leállások száma pedig nagy mértékben csökkenthető. Célszerű, ha a megfelelő kompetenciákkal rendelkező szakértő fél – például a karbantartással megbízott szervezeti egység vagy az ezen feladatot ellátó külső szerződött fél képviselői – végzik a technológusok oktatását, és elsőkézből biztosítják a megfelelő információkat az adott berendezést jellemző meghibásodások előjeleiről, az előfordulásuk esetén végrehajtandó intézkedésekről. Mindemellett a műszaki állapottal kapcsolatos hatékony információszerzés és információáramlás biztosítása érdekében a meghibásodások belső jelentési rendszerének, a műszaki diagnosztikai eljárásoknak, valamint a kapcsolódó egyéb átvizsgálásoknak a dokumentált, rendszeres működtetése elengedhetetlen.

A karbantartó személyzet képzési követelményeinek kialakítása során az üzemeltetőnek figyelmet kell fordítania arra, hogy mind biztonsági, mind szakmai és speciális szakmai képzési követelmények meghatározottak legyenek az érintett munkavállalók számára. [5] A képzések teljesítésének egy része az adott munkakörben történő alkalmazás feltétele is lehet.

A biztonsággal kapcsolatos képzések során a munkavédelmi, tűzvédelmi, a súlyos balesetek elleni védekezés területén lévő, valamint környezetvédelmi szabályokat célszerű megismertetni a karbantartókkal. Meg kell ismertetni velük tevékenységből eredő kockázatokat, azok kezelésének lehetséges módozatait. Be kell mutatni számukra azon biztonsági rendszerek, eszközök, eljárások működését, amelyek a karbantartók védelmét szolgálják.

Gyakorlati képzés keretében is oktatni érdemes az egyéni védőfelszerelések használati szabályait, a tűzoltó eszközök használatát, valamint a munkahely biztonságosságának igazolásához szükséges, rendszeres időközönként elvégzendő ellenőrző mérések (például gázkoncentráció mérése) módszereit. Fel kell készíteni őket a normál munkafolyamattól eltérő lehetséges üzemállapotokra, beleértve a veszély bekövetkezésének közvetlen előjeleiről, a riasztási jelzésekről és teendőkről, a következménycsökkentő berendezések elhelyezkedéséről és működtetéséről, valamint a gyülekezési helyekről szóló tájékoztatást.

A szakmai képzéseken ismertetni célszerű a karbantartókkal a berendezések megbontásának, szerelésének szabályait, érdemes továbbá veszélytelen környezetben begyakorolni a munkafolyamatok fontosabb lépéseit.

A speciális szakmai képzések tekintetében kiemelhető a karimaszereléssel, az sajátos műszerezett folyamatirányítási rendszerrel, vagy a robbanásveszélyes környezetben történő munkavégzés biztonsági aspektusaival kapcsolatos szabályok és ismeretek átadása.

Célszerű, ha az oktatásokat szakértő, kompetens fél tartja, például a berendezés gyártója vagy a technológia tervezője.

A megfelelő biztonsági kultúra egyik jele lehet az önkéntes alapú – a jogszabályokban foglalt követelményeken túlmutató – képzések előírása a munkavállalók és külső felek részére. Ilyen lehet például a robbanásveszélyes berendezések üzemeltetésére vonatkozó és egyéb tűzvédelmi szakvizsgák előírása a vállalat minden karbantartója számára. A szakmai és a biztonsági ismeretek szintjének fenntartása érdekében ismétlődő, a személyi, szervezeti vagy műszaki változtatások kezelése érdekében soron kívüli oktatások egyaránt szükségesek lehetnek.

Az üzemeltetőnek célszerű külön eljárást működtetnie a képzési követelmények teljesülésének ellenőrzésére. A képesítési követelményeket érdemes a személyügyi nyilvántartásokban munkavállalónként rögzíteni, és például havi bontásban figyelmeztetéseket beállítani a végrehajtandó képzések vonatkozásában. Ilyen módon a képzések a telephelyek vezetőivel, a munkavállalókkal és az oktatást végző féllal egyaránt leegyeztethetők és megtarthatók, elkerülve a termelési csúcsidőszakokat és szabadságokat.

Az üzemeltetői tapasztalatok rámutattak arra, hogy nagyon fontos a munkavállalók tudásszintjét a gyakorlatban is ellenőrizni, mivel például a nyári nagyleállások idején a fokozott leterheltségre tekintettel az alvállalkozók saját személyi állományukat jelentősen megnövelik és esetenként kevésbé gyakorlott szakemberek is megbízást kapnak veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem területén karbantartási munka elvégzésére.

Egy hazai üzemeltető tapasztalatai szerint bizonyos hegesztési munkák tekintetében 600 főből átlagosan 40 fő alkalmatlan a kiadott munkafeladat magas szakmai színvonalon történő elvégzésére, így a karbantartó személyzet szűrése indokolt különböző gyakorlati vizsgák bevezetésével.

Ilyen lehet például a munkavégzést megelőző karimaszerelési vizsga, amelynek részeként a munkavállalók oktatásban részesülnek, majd egy rövid írásbeli vizsgasor kitöltését követően – annak eredményétől függően – a gyakorlatban is bizonyítaniuk kell szakmai tudásukat. Az írásbeli vizsgán kevésbé kiválóan teljesítő karbantartóknak az üzemi próbapadon mesterségesen elhelyezett hibákat kell felismerniük és szakszerűen javítaniuk. Hasonló belső vizsga lehet a hegesztő szakemberek gyakorlati tudásának vizsgálatára évente 1 próbahegesztés előírása, amelyet a vállalat saját műszaki diagnosztikai egysége, vagy ennek hiányában külső megbízott partnere, ellenőriz. A próbahegesztés nem megfelelősége esetén a telephelyi munkavégzésre vonatkozó megbízás megtagadható, elkerülve ezáltal a nem megfelelő munkavégzésből eredő későbbi nem kívánt veszélyeket és termelékiesést.

Az üzemeltetési ismeretek és a gyakorlati üzemeltetési tapasztalatok szintjének fenntartásáról az üzemeltetőnek gondoskodnia szükséges. Ez egyrészt a munkavégzés előtti és az azt követő eligazításokon, valamint az ismeretújító képzések megtartásán keresztül biztosítható. Másrészt kiemelt jelentőségű a munkakör-folytonossági tervek megléte, azok következetes végrehajtása. Az üzemeltetőnek indokolt a biztonság szempontjából kritikus beosztásokhoz utánpótlás-képzési tervet készítenie, amely vezetői kulcspozíciók esetében például 1 év, beosztott munkavállalói szint esetében pedig 2-3 hónap betanulási időt biztosít, természetesen felvállalva a mindkét személy (távozó és betanuló) juttatásainak költségét a betanulás időszakára vonatkozóan. Az utánpótlás-képzési tervek lényeges elemét képezik azon munkafeladatok, amelyek bemutatására és begyakorlására a betanulási időben várhatóan nem kerül sor, mivel azok ritkábban (például 2-3 évente) kerülnek végrehajtásra.

A szervezet képzése során az üzemeltetőnek érdemes figyelmet fordítania a normál üzemi állapottól való eltérések, azaz a csökkent biztonsági szint vagy műszaki színvonal elfogadásának elkerülésére. Ez az üzemeltető személyzet témával kapcsolatos tudatosságának növelésére irányuló intézkedések rendszeres végrehajtásával, valamint a belső jelentési rend dokumentált működtetésével teljesíthető.

### **Műszaki állapot nyomon követési és karbantartási eljárások kialakítása**

A magas műszaki színvonalon történő üzemeltetés, valamint a berendezések műszaki állapotának fokozatos romlásából eredő kockázatok kezelése érdekében az üzemeltetőnek

szisztematikusan felépített tesztelési, műszaki felülvizsgálati és karbantartási rendszerrel kell rendelkeznie. A rendszer kiépítettségének bizonyítékai lehetnek például a tesztelési, felülvizsgálati, karbantartási tervek és programok, illetve az azok működtetését bizonyító eljárások, berendezés nyilvántartások, utasítások, munkalapok, belső jelentések, jegyzőkönyvek, a kapcsolódó pénzügyi/beszerzési tervek és a biztonsági teljesítménymérés. Utóbbi két elem elengedhetetlen feltétele a rendszer fenntartásának, folyamatos tökéletesítésének, ezek nélkül a kapcsolódó intézkedéscsomagok gyakorlati eredményessége nagy mértékben megkérdőjelezhetővé válik.

Az üzemeltetőnek a tesztelési, műszaki felülvizsgálati és karbantartási programok tervezése során azonosítani szükséges a berendezésekre jellemző lehetséges várható károsodásokat és értékelnie kell a kapcsolódó vizsgálati és megelőző karbantartási módszerek alkalmasságát [3]. A vegyipari berendezések esetében gyakran előforduló károsodási formák többek között a kopás, a korrózió, a sérülések, a vibráció, és a túlmelegedés. Az adott berendezést jellemző valamennyi károsodási forma diagnosztizálása érdekében a vizsgálati módszerek szisztematikus értékelése, kiválasztása és hozzárendelése szükséges. A megelőző karbantartás és a beavatkozások tervezése szintén a lehetséges károsodási formák tükrében történhet eredményesen.

A telephelyi műveletek és a kapcsolódó berendezések megfelelő mechanikai integritásának biztosítása érdekében a berendezések szisztematikus ellenőrzése szükséges, beleértve a megelőzés céljából végzett vizsgálati és tesztelési tevékenységeket, amelyek célja, hogy az alapvető berendezések fenntartsák a funkcionalitásukat (rendelkezésre állás) és használatra alkalmasságukat a működési élettartamukban, a veszélyes anyagok kibocsátásával járó nem várt eseményekhez vezető meghibásodások megelőzése érdekében. A megelőző karbantartások végzésére vonatkozó eljárásokat olyan módon célszerű kialakítani, hogy azok tartalmazzák a berendezések műszaki állapotának rendszeres vizsgálatára vonatkozó előírásokat, módszereket is [8]. Az irányítási rendszer kialakítása során kiemelt figyelmet kell fordítani a megelőző tevékenységek ütemezett, rendszeres végrehajtására. Ide sorolható például a biztonság szempontjából kritikus berendezések szemrevételezéssel vagy mobil eszközökkel (például gázérzékelővel) történő ellenőrzése a rendszerkezelők vagy a művezető által, továbbá itt említhetők a különböző jogszabályok, szabványok alapján kötelező időszakos felülvizsgálatok, például a nyomástartó berendezések időszakos műszaki biztonsági felülvizsgálata, a tűzvédelmi-, és a villámvédelmi felülvizsgálat. Abban az esetben, ha a vizsgálati gyakoriság és/vagy sajátos tesztelés meg van határozva a műszaki szabványokban vagy jogszabályi követelményekben (például nyomástartó berendezések, tűzoltó berendezések, elektromos rendszerek esetében), akkor szükséges ezen eszközök és rendszerek szerepeltetése a karbantartási tervben, előírva a gyakoriságot, és ahol alkalmazható, az elvégzendő vizsgálatok és tesztek részleteit. Ez tehát ezen kötelezettségek végrehajtására és a karbantartási tervben történő hivatalossá tételükre vonatkozó üzemeltetői felelősség hivatalos nyugtázásul is szolgál. [2] Érdemes figyelmet fordítani a veszélyes anyagok tárolására használt tartályokra, a feldolgozást biztosító edényzetekre és az ilyen anyagok szállítását végző csővezetékekre. Különös figyelmet érdemel ezen esetekben a korrózió és az erózió jelensége, amelyek mértékének vizsgálatára a szemrevételezésen túlmenően műszeres vizsgálati módok alkalmazása is indokolt. A forgógépek esetében a vibráció mérése, az alkatrészek kenése kiemelt jelentőségű. Az üzemeltetői tapasztalatok alapján ajánlható a szivattyúk, villanymotorok termovízióval történő ellenőrzése évente 1-2 alkalommal, valamint érdemes a csővezetékek kritikus pontjainak ultrahangos falvastagságmérését 2 évente elvégezni.

Jó gyakorlatként kiemelhető a veszélyes anyagokat szállító csővezetékek nyomástartó edényekkel azonos módon történő kezelése, és a vonatkozó jogszabályokban előírt időszakos tömörségi próbák teljes rendszeren történő végrehajtása.

A programoknak ki kell terjednie a létesítményközi csővezetékekre is. Az egyik hazai veszélyes üzemben több egymást követő nem várt esemény vezette rá az üzemeltetőt arra, hogy a létesítményközi csővezetékek műszaki állapot felügyeletének érdemi felelőse nincs, az irányítási rendszer kizárólag a létesítmények határán belül határozott meg ilyen feladatokat az egyes létesítmények személyzetének.

A műszaki állapot-nyomon követés végrehajtása során kiemelt figyelmet szükséges fordítani a berendezések kritikus pontjainak azonosítására, a műszaki diagnosztikai mérések kijelölt helyeken történő elvégzésére, az eredmények dokumentálására, elemzésére és értékelésére, valamint azok tükrében a szükséges beavatkozások megtételére. A jellemző károsodási formák tükrében kritikus pontok lehetnek például a külső és belső védőrétegek (szélsőséges időjárási körülmények, csapadék, feldolgozott vagy szállított veszélyes anyag korrozív hatása miatt), a hegesztések (működés közbeni centrális és axiális igénybevételek miatt), a tartószerkezetek (természeti veszélyek, működés közbeni igénybevételek miatt), a csővezeték-hálózat mélypontjai és könyökidomai (erózió, korrózió jelensége miatt), veszélyes áruk csomagolóeszközei és azok zárószerevényei (külső mechanikai hatások, szállított közeg korrozív hatása miatt).

A műszaki állapot nyomon követésének lehetséges eszközei például a rendszeres üzemeltetői helyszíni bejárások, karbantartói szervízutak, műszaki diagnosztikai mérések, mérnök szakértői ellenőrzések, vezetői ellenőrzések.

Fontos, hogy az üzemeltető következetesen hajtsa végre a tesztelési, felülvizsgálati és karbantartási programokat a nehezen hozzáférhető vagy sajátos technológiai körülmények között üzemeltetett berendezések esetében is. A földdel takart, a szigetelt, a kábelcsatornában elhelyezett vagy a magasban szerelt csővezetékekre, valamint a folyamatos üzemmenetben működő berendezésekre egyaránt ki kell terjednie a vonatkozó eljárásoknak. Az ilyen berendezések esetében célszerű már a kialakítás során a későbbi műszaki diagnosztikai vizsgálatok, karbantartások céljából a hozzáférési pontokat kialakítani, ennek érdekében már a tervezés során kiemelt figyelmet szentelni a műszaki állapot nyomonkövetés és a karbantartás végrehajtása szempontjainak.

Külföldi veszélyes üzemben súlyos tűzzel járó üzemzavar kialakulásához vezetett a telephely két részét összekötő kőolajtermék szállító vezeték közút alatt vezetett szakasza műszaki állapot nyomon követésének elmulasztása. A vezeték létesítése óta műszaki állapot vizsgálat nélkül üzemelt, korróziós lyukadása anyagkiáramláshoz vezetett, amely a járművek hatására tüzet okozott.

A működési próbákra és a műszaki felülvizsgálatokra vonatkozó eljárásoknak minden esetben tartalmazniuk kell a tesztelések és vizsgálatok definícióit és a végrehajtás relatív gyakoriságát. A vizsgálati eredményeket célszerű hozzárendelni a rendszerek élettörténetéhez, amely például

a berendezés-nyilvántartások bővítésével egyszerűen megoldható. A vizsgálati eredmények rögzítésének és tárolásának megfelelő minőségbiztosításával lehetővé válik a hosszú távú trendelemzések végzése, amelynek eredményeként riasztási és beavatkozási szintek határozhatóak meg az egyes berendezéstípusok vonatkozásában.

Az eredmények elfogadhatósági kritériumainak meghatározásával például biztosítható az üzemi csővezetékek falvastagságának bizonyos mértékű csökkenése esetén az érintett szakaszok felújításának vagy cseréjének soron kívüli ütemezése vagy szükség esetén ezen munkálatok haladéktalan végrehajtása kritikus műszaki állapot tapasztalása esetén.

Az egyik hazai felső küszöbértékű üzem hosszú éveken át működtetett műszaki állapot nyomon követési programot (jegyzőkönyvezett műszeres falvastagságmérés a kritikus pontokon) a csővezetékek vonatkozásában, azonban az irányítási rendszer nem tartalmazott beavatkozási kritériumokat, így összességében a mérési eredmények nem kerültek felhasználásra, azok alapján műszaki állapotjavító beavatkozások nem történtek.

Az eljárásoknak ki kell terjednie a biztonsági rendszerekre és a védelmi célú berendezésekre is, mint például a veszélyhelyzeti reteszrendszerekre, a biztonsági lefúvató szelepekre, a túltöltés elleni védelmekre, a tűzjelző- és oltórendszerekre, a veszélyhelyzeti ellátást biztosító rendszerekre. [8] A megfelelően kidolgozott irányítási rendszerek ezen elemek esetében is tartalmazzák az ellenőrzési módszerek dokumentációját, a kapcsolódó tesztelési/felülvizsgálati intervallumok meghatározását, a végrehajtásért felelős személyek vagy külső felek egyértelmű megjelölését, továbbá lehetőséget biztosítanak az eredmények függvényében esetlegesen szükséges újabb beavatkozásokról szóló visszacsatolások rögzítéséhez.

A hatósági tapasztalatok szerint az üzemeltetők a különböző tűzjelző- és oltórendszerek állapotát a vonatkozó tűzvédelmi jogszabályi előírások teljesítése érdekében nyomon követik, azonban a biztonság szempontjából kritikus, egyéb védelmi rendszerek már nem minden esetben képezik a kiemelt üzemeltetői felügyelet és nyomon követés tárgyát.

A megelőző karbantartás eljárásai tekintetében szintén kiemelhető a karbantartási folyamatok típusai definiálásának jelentősége, amelyet lehetőség szerint a kapcsolódó nemzeti vagy nemzetközi műszaki előírásokra való hivatkozással célszerű megtenni. Az üzemeltetőnek létre kell hoznia és formálissá kell tennie a sajátos kritériumokat a meghatározott karbantartási rendszerek meghatározásához, különösen [2]:

- megelőző karbantartás;
- ütemezett karbantartás;
- előre meghatározott karbantartás;
- feltételeken alapuló karbantartás;
- előrelátó karbantartás;
- helyreállító karbantartás,

(definiálva a BS EN 13306 Karbantartási Terminológia által ~ MSZ EN 13306:2003 A karbantartás fogalom-meghatározásai).

A további szakmai ajánlások és legjobb gyakorlatok összegyűjtésének megfelelő forrásai lehetnek a karbantartással foglalkozó szakmai szervezetek és szövetségek, illetve az általuk megrendezett konferenciák, a gondozásukban megjelenő útmutatók és kiadványok.

A súlyos baleseti kockázatok elemzésének eredményei szintén megfelelő információforrást jelentenek a karbantartási rendszerek kialakításához. A kockázatelemzési eredmények figyelembevétele a biztonság szempontjából kritikus berendezések azonosításához elengedhetetlen. A súlyos baleseti kockázatok tükrében célszerű lehet a tárgyi berendezésekhez szigorúbb tesztelési, műszaki felülvizsgálati és karbantartási követelményeket támasztani. Ilyen megoldás például a kapcsolódó ciklusidők rövidítése vagy online műszaki diagnosztikai rendszerek telepítése a berendezések műszaki állapotának nyomon követése céljából.

A karbantartási rendszereket olyan módon szükséges kialakítani, hogy azok figyelembe vegyék az egyes berendezések műszaki sajátosságait és a hozzájuk rendelt teljesítménykövetelményeket. A gyártói előírások és az üzemeltetési tapasztalatok alapján ideális esetben az üzemeltető rendelkezésére állnak a berendezések megbízhatóságát, élettartamát vagy meghibásodási gyakoriságát jellemző információk. Amennyiben az üzemeltető nem rendelkezik ilyen jellegű adatokkal, úgy a legtöbb esetben lehetősége van azokat gyártóktól megvásárolni. Fontos a gyártói adatoknak az adott üzemeltetési körülmények közötti alkalmazhatóságának vizsgálata, ennek érdekében célszerű időszakos felülvizsgálatoknak alávetni az előzőekben felsorolt információkat.

A megfelelően kialakított karbantartási rendszerek figyelembe veszik a berendezések sajátos üzemeltetési körülményeit. Szigorúbb követelményeket (például rövidebb megelőző karbantartási ciklusidőket) érdemes támasztani a savas vagy páradús környezetben lévő, a szélsőséges időjárási hatásoknak vagy a külső mechanikai igénybevételeknek kitett, valamint a folyamatos üzemmenetben működtetett berendezések vonatkozásában.

Az előzőekben foglalt információk felhasználásán túlmenően az üzemeltetőnek indokolt bevonnia a karbantartási eljárások tervezésébe, kialakításába, felülvizsgálatába és további fejlesztésébe a berendezések működtetéséért felelős kezelő személyzetet. [8] A rendelkezésre álló üzemeltetési tapasztalatok feldolgozása nagy segítséget jelenthet a vállalat karbantartással és műszaki diagnosztikával megbízott szervezeti egysége számára a működtetés során tapasztalt rendellenes jelenségek okainak elemzése során.

A karbantartások sikeres és biztonságos lebonyolításához a szükséges időigény felmérése és nyilvántartása döntő jelentőségű. Az üzemeltetőnek irányítási rendszerében össze kell hangolnia a termelési folyamatokat és a hozzájuk kapcsolódó karbantartási eljárásokat a felesleges üzemleállások, a karbantartások közbeni túlzott időnyomás és az időben túlzottan szakaszolt munkavégzés elkerülése érdekében. Elengedhetetlen a rendszeres egyeztetések lefolytatása termelési csúcsidezőszakok, szabadságolások lekerülése érdekében. Amennyiben az üzemeltető által megtett erőfeszítések ellenére mégis időnyomás keletkezne, úgy szigorúan és következetesen a biztonságot kell előtérbe helyezni a határidőkkel és a gazdasági érdekekkel szemben. Emellett a karbantartások időbeli ütemezése során célszerű figyelembe venni a berendezéseket a normál üzemmenet során kezelő személyzet jelenlétét, a berendezés biztonságos leállítása, tisztítása, átadása-visszavétele, újraindítása szakszerű lefolytatása érdekében. Másrészt a termelésben dolgozó munkatársakkal történő egyeztetés fontos a termelési csúcsidezőszakokban történő karbantartások elkerülése érdekében is.

### **Karbantartási tevékenység kockázatainak értékelése**



A közelmúltban bekövetkezett események rámutattak a karbantartással kapcsolatban felmerülő kockázatok előzetes elemzése és értékelése megfelelő végrehajtásának kiemelt jelentőségére. A valamennyi érintett fél (például a kivitelező, a telephelyi üzemeltetés, a környezetvédelmi, a munkavédelmi, a tűzvédelmi, a súlyos balesetek elleni védekezés szakterületek képviselőinek) bevonásával végrehajtott, az adott munkafeladatra és a sajátos munkakörülményekre vonatkozó kockázatértékelés elvégzése alapvető jelentőségű.

Az előre tervezhető, rendszeres karbantartási feladatokra vonatkozóan a kockázatelemzés is előkészíthető, azonban az abban foglalt körülmények fennállásáról az érintett feleknek célszerű közös bejárás és egyeztetés keretében meggyőződniük.

Gyakori hiba, hogy az üzemeltető a kockázatértékelés elvégzését teljes egészében az alvállalkozójára bizza, és annak ellenőrzését legfeljebb szűrőpróbaszerűen végzi el. Ilyen esetekben előfordulhat, hogy a szerződött partner egy korábbi, más telephelyen, részben vagy egészében eltérő körülmények között lefolytatott munkafeladatra vonatkozó kockázatértékelést használ fel, amelynek alkalmazhatósága az aktuális veszélyes üzemi környezetben egyértelműen megkérdőjelezhető.

Célszerű a kockázatelemzéshez szükséges alapvető információkat már a szerződéskötés során biztosítani a külső partnerek részére, ezt követően egyéni felkészülés, majd közös bejárás és munkaértekezlet keretében végrehajtani a kockázatelemzést. A biztonság fontos garanciája az elkészült kockázatelemzés üzemeltető általi formális jóváhagyása.

Közvetlenül a munkafeladat megkezdése előtt ajánlott a kockázati tényezők és veszélyfeltételek áttekintése, amely a gyakorlatban erre a célra létrehozott ellenőrző listákkal és módszerekkel (például „3 perc a biztonságért”) végrehajtható.

### **Nyilvántartások kezelése**

A karbantartási rendszerekhez kapcsolódó nyomon követési eljárások tekintetében elsődleges fontosságú, hogy az üzemeltető naprakészen tartsa és könnyen hozzáférhető módon működtesse a biztonság szempontjából kritikus berendezések nyilvántartását. [9] Az összetett vállalatirányítási rendszerek vonatkozó alrendszerei (például az SAP rendszer PM modulja) megfelelő megoldást jelenthet, ugyanakkor egyszerűbb (például MS Office Excel formátumú) nyilvántartások is napjaink üzemeltetői gyakorlatának részét képezik.

Egyes üzemeltetők nem rendelkeznek a biztonság szempontjából kritikus berendezések kifejezett nyilvántartásával, mivel irányítási rendszerük kritikus berendezésekre vonatkozó összetett nyilvántartása kiterjed mind az üzemi biztonság, mind a lakosság és a környezet biztonsága, mind a termelés szempontjából kritikus kockázatot magukban hordozó berendezésekre. Az ilyen összetett nyilvántartások készítése során az üzemeltetők minden berendezést a különböző kockázati szempontok szerint értékelnek, végül azokat az értékelés összpontszáma alapján osztályokba sorolják (például kritikus, jelentős, normál, alacsony kockázatú berendezések osztályai).

A nyilvántartásokban indokolt a berendezések kritikus alkatrészeinek szerepeltetése a későbbi beszerzések megkönnyítése, ezáltal a karbantartások gazdasági szempontból történő optimalizálása érdekében.

Ettől eltérő esetben, amennyiben az üzemeltető a berendezéseire teljeskörű karbantartási szolgáltatást rendel meg szerződött partnerétől, el lehet tekinteni az alkatrészek szintjéig részletezett nyilvántartás alkalmazásától.

Fontos azonban, hogy a nyilvántartás minden esetben terjedjen ki a biztonság szempontjából kritikus műszerezettségre és a védelmi tervezés során figyelembe vett eszközökre és berendezésekre (többek között az egyéni védőeszközökre, a veszélyhelyzeti kommunikációs eszközökre, az egyéni kimutató- érzékelő eszközökre).

A nyilvántartásokban a berendezéseknek egyértelműen azonosíthatóaknak kell lenniük, ezért célszerű egyedi azonosító számok rendszerének bevezetése. Érdemes feltüntetni ezen túlmenően a berendezés típusát, gyártási évét, a legutóbbi műszaki felülvizsgálat időpontját (esetleg eredményét), a karbantartás felelősét (szükség esetén elérhetőséggel együtt), valamint az aktuális műszaki állapotot.

Döntő jelentőségű, hogy az üzemeltető jelölje ki a nyilvántartás naprakészen tartásának felelősét, határozza meg az új berendezés beszerzésekor alkalmazandó kommunikációs útvonalakat és eljárásokat. Cél, hogy amennyiben új berendezés érkezik a telephelyre, úgy az mielőbb kapjon azonosító számot, valamint az értékelést és osztályba sorolást követően szükség esetén kerüljön be a biztonság szempontjából kritikus berendezések nyilvántartásába és a tesztelési, műszaki felülvizsgálati, megelőző karbantartási követelmények ennek tükrében kerüljenek meghatározásra.

A berendezés-nyilvántartás megléte megfelelő alapot jelenthet a műszaki állapot rendszeres dokumentálásához és értékeléséhez a teljes működtetési élettartam alatt. A műszaki állapot folyamatos nyomon követése egyrészt a rendszer vagy annak elemeinek megfelelőségének (működésre való alkalmasságának) bármely időpontban történő lekérdezéséhez fontos, emellett az ilyen módon gyűjtött információk jó kiindulási alapját képezhetik a tesztelési, műszaki felülvizsgálati és karbantartási programok felülvizsgálatának. [9]

Az információgyűjtés során a teljes működtetési élettartam alatt naplózni érdemes egyrészt a berendezések üzemeltetésének körülményeit (különös tekintettel az üzemi nyomásra és hőmérsékletre, valamint esetenként a külső hőmérsékletre), másrészt a telepítésük óta végrehajtott beavatkozásokat (kiemelt figyelemmel a karbantartási tevékenységre, a technológiai paraméterek jelentős változtatására, le- és felterhelésekre, az üzemeltető személyzet által elvégzett kisebb hibajavításokra). A működési próbák és a műszaki biztonsági felülvizsgálatok végrehajtottságát és eredményeit ezen nyilvántartás vezetésével, akár a berendezés jelölésével vagy egyéb módon végre kell hajtani annak érdekében, hogy ismert legyen a rendszer, az alkatrészek és/vagy az anyagok megfelelősége.

A területet érintően a napjainkban elérhető karbantartási és műszaki diagnosztikai szoftverek kényelmes, szisztematikus és teljeskörű szolgáltatást képesek nyújtani az üzemeltetők számára. A programok használatával nyomon követhető, naplózható a berendezések, alkatrészek teljes életciklusa és az annak során bekövetkező meghibásodások jellege, gyakorisága, ezáltal az alkalmazások megkönnyítik a karbantartások tervezését és lehetővé teszi azok gazdasági szempontból történő optimalizálását. A fejlettebb szoftverekkel a későbbiekben akár mobiltelefonnal beolvasható egyedi berendezés-azonosító QR kódok is előállíthatóak, az információkhoz való gyors, mindenkori hozzáférés elősegítése érdekében. Ezen szoftverek lehetővé teszik a karbantartások tervezéséhez, ütemezéséhez, előkészítéséhez és kivitelezéséhez szükséges valamennyi erőforrás nyilvántartását, a felhasználó egy

gombnyomással rendelkezhet a szükséges karbantartás végrehajtásáról, az erőforrások automatikus értesítéséről, vagy a külső partnerek részére megrendelések küldéséről.

A karbantartások sikeres és biztonságos végrehajtásához elengedhetetlen, hogy az érintett munkavállalók és külső felek hozzáférjenek az említett nyilvántartásokhoz, munkautasításokhoz. [9] Az elérhetőség biztosítása a korszerű informatikai háttérrel rendelkező üzemeltetők esetében a belső hálózaton történő közzététellel – akár differenciált jogosultságkezeléssel – egyszerűen végrehajtható. Egyéb esetekben, illetve a szerződött felek bevonásával járó karbantartásoknál megoldást jelenthet az egyéb elektronikus vagy papír alapon történő átadás.

Az üzemeltetőknek célszerű a berendezéseik beszerzés kori műszaki dokumentációinak tárolását szisztematikus módon, egy erre a célra elkülönített műszaki dokumentumtárban végezni. Ezek a dokumentumok tartalmazzák a kezelési, tisztítási, karbantartási utasítások kiinduló információit, hozzáférésük a berendezések teljes élettartama alatt szükségessé válhat (különösen üzemzavarok bekövetkezése, a berendezés műszaki átalakítása vagy a technológia változtatása esetén).

### **A műszaki állapot nyomon követési és karbantartási tevékenységhez kapcsolódó dokumentumok tartalmi követelményei**

Az előzőekben részletezett tartalmi elemek szisztematikus, teljeskörű és következetes alkalmazása érdekében a működési próbákhoz, műszaki felülvizsgálatokhoz, karbantartási folyamatokhoz elkészített szerződéseknek, megbízásoknak, munkautasításoknak, munkaengedélyeknek és egyéb kapcsolódó dokumentumoknak tartalmaznia kell a következőket.

- a) Az érintett berendezés egyértelmű azonosítását, például berendezés egyedi azonosító számának feltüntetésével, a tevékenység téves munkahelyen történő megkezdéséből eredő veszélyek kizárása érdekében.
- b) Az elvégzendő feladat típusát és a kapcsolódó időkeretet. Az időkeret tájékoztató jellegű feltüntetése fontos garanciáját képezi a munka ütemezése érintett felek (elsősorban a termelés és a karbantartás vagy a külső szerződött fél) általi, a tevékenység megkezdését megelőző átgondolásának.
- c) A tárgyi berendezés és annak környezetének jellemzését, beleértve a veszélyes anyagok felsorolását és a lehetséges veszélyfeltételek ismertetését.
- d) A tevékenységből eredő kockázatok értékelését.
- e) Az érintett berendezés üzemeltető személyzettől való átvételének módját, beleértve azt, hogy ki és mikor adja át a berendezést, és a létesítmény vezetőjének aláírását jóváhagyás céljából.
- f) Az érintett berendezés munkavégzés előtti tisztítására vonatkozó előírásokat, beleértve a tisztított állapot részletes bemutatását, valamint az annak ellenőrzésére szolgáló mérések módszerének leírását
- g) A biztonsági rendszerek, eszközök és eljárások bemutatását, amelyek a karbantartást végző személyek védelmét szolgálják. Ide tartozhat például a dokumentált blindelési lista, a műszaki védelmi záruk, a kiszakaszolás előkészítettsége, a berendezés kiszakaszolást követő felnyitási módjának bemutatása.
- h) A karbantartó személyzet által viselendő egyéni védőfelszereléseket és a munkahely biztonságosságának igazolásához szükséges, rendszeres időközönként elvégzendő ellenőrző mérések részletezését. Utóbbi esetében külön figyelemmel a mérések helyszínére, mivel több bekövetkezett esemény is a nem megfelelő helyszínen történő koncentrációmérésre volt

visszavezethető (hegesztés során lehulló izzó fémdarabok a hegesztési ponttól távolabb, akár több méter távolságban lévő csatornahálózatban is képesek gyújtóforrásként funkcionálni).

i) A készenlétben tartandó tűzoltó eszközök listáját.

j) A normál munkafolyamattól, működési állapottól eltérő, lehetséges üzemállapotok felsorolását, azok kezelésének módját, szükség esetén hivatkozással a belső védelmi tervre. Célszerű részletezni a lehetséges súlyos baleseti veszélyek bekövetkezésének előjeleit, a riasztási jelzéseket, a veszélyhelyzeti teendőket, a következménycsökkentő berendezések elhelyezkedését és működtetésük alapvető szabályait, a gyülekezési helyeket.

k) Az ismételt üzembe helyezés előtt, a megfelelő üzemelésre kész állapotot igazoló vizsgálatok, tesztek bemutatását.

l) A berendezés üzemeltető személyzet részére történő visszaadásának folyamatát, beleértve a kiszakaszolás megszüntetését, a működőképesség vizsgálatára szolgáló tesztek bemutatását lehetőleg ellenőrző listás módszerrel, működőképes állapot mindkét fél részéről történő jóváhagyását.

m) Mindkét fél részéről történő formális visszaigazolását annak, hogy a munkaengedélyben foglalt feladatok a teljesítési követelményeknek megfelelően kivitelezésre kerültek.

n) Annak megerősítését, hogy tűzveszélyes munkavégzést követően néhány órán belül az üzemeltető a munkavégzés helyszínét ismételten ellenőrizte. Ezen feladat nappali munkavégzés esetén a telephely tűzvédelmi megbízottja, az érintett létesítmény vezetője vagy az üzemeltető veszélyes ipari védelmi ügyintézője, munkaidő kívül a főfoglalkozású létesítményi tűzoltók vagy a portaszolgálat alkalmazottai által végrehajtható.

### **Műszaki állapot nyomon követési és karbantartási tevékenység végrehajtásának ellenőrzése**

A vonatkozó irányítási rendszerelemek következetes és szigorú végrehajtásának nyomon követése érdekében az üzemeltetőnek eljárásokat célszerű kialakítani, amelyek kiterjednek a tesztelési, műszaki felülvizsgálati és karbantartási tervekben és programokban foglalt feladatok teljesítésének ellenőrzésére. A működési próbákat érdemes beépíteni a mindennapi üzemeltetési gyakorlatba olyan módon, hogy azok a munkautasításokon keresztül közvetlenül a művezetőkhez, a kezelő személyzethez kerüljenek. Jó gyakorlat a vonatkozó ellenőrző listák bevezetése és alkalmazása műszakváltáskor, vagy a biztonság szempontjából kritikus berendezések esetében a műszak közben is időszakosan. Ezzel a módszerrel nem kizárólag a működési próbák következetes és dokumentált végrehajtása biztosítható, hanem egyben az érintett személyzet biztonsággal kapcsolatos tudatossága is eredményesen növelhető. [10]

A karbantartási munkák során szintén érdemes bevezetni a szerelési, beállítási adatlapok kitöltésének rendszerét, amelynek keretében a karbantartással megbízott munkavállalók ellenőrző lista szerűen nyilatkozhatnak arról, hogy minden előírt műveletet az meghatározott értékre állítással végrehajtottak. A nyomon követést segíti továbbá, ha az egyes munkafeladatok elvégzését igazoló dokumentumok tartalmazzák az érintett berendezés egyértelmű azonosítását (például egyedi berendezés azonosító szám alkalmazásával), az elvégzett munka típusát, a végrehajtás dátumát, a következő esedékes beavatkozás dátumát, a munkavégző személy azonosítását, a munkavégzés eredményeit, a megtett és esetlegesen a későbbiekben megtenni javasolt intézkedéseket. A munkalapok elektronikus formában és papír alapon egyaránt vezethetőek, informatikai háttértárakban vagy akár a berendezésre kifüggesztett gépkönyv formájában tárolhatóak.

Mindezen műveletek vezetői szintű nyomon követése érdekében elengedhetetlen egy olyan felelős vezető kijelölése, aki irányítani, koordinálni képes a területtel kapcsolatos

nyilvántartások vezetését, megfelelő erőforrások biztosításával reagálni képes az automatikus figyelmeztetésekre, riasztásokra, felelős a jelentési rend működtetéséért, a kapcsolódó vezetői átvizsgálásokért. A gyakorlatban ilyen vezetői pozíciót például a vállalat műszaki igazgatója tölthet be eredményesen.

A magas szakmai színvonalon történő, biztonságos munkavégzés érdekében a tevékenységek ellenőrzése során az üzemeltetőnek különös figyelmet kell fordítania arra, hogy valamennyi, a karbantartáshoz használt jármű, munkaeszköz, alapanyag teljesítse a vonatkozó szabványokat és előírásokat, valamint kizárólag kompetens és szükség esetén jóváhagyott személy által kerüljön használatra. [8] A képesítéssel, szakmai kompetenciákkal kapcsolatos követelmények a korábbiakban részletesen bemutatásra kerültek, kiemelt kockázatúnak minősülő esetekben (például nyomás alatti berendezésen végzett karbantartás, beszállással, szűk, zárt helyen végzett munkák, tűzveszélyes munkavégzés) az üzemeltetőnek lehetősége van munkaengedélyezési eljárás keretében kifejezetten az adott munkafeladathoz vizsgálni azok teljesülését.

A munkaeszközök és a felhasznált alapanyagok esetenként a biztonság szempontjából kifejezetten kritikusak lehetnek (például szikrafogó elhelyezése a telephelyre behajtó a járműveken, gyújtószikramentes munkaeszközök használata, korrózióálló alapanyagok beépítése), azonban az üzemeltetőnek egyéb esetben is célszerű egyértelmű követelményeket támasztania például a vonatkozó karbantartási és beszerzési utasításokban. Kiemelt biztonsági kockázattal járó esetekben a követelmények teljesítésének munkaengedélyezési eljárás keretében történő ellenőrzése szintén indokolt lehet.

Alvállalkozók által végzett tevékenységek esetében célszerű a képesítési követelményeket és az elvárt szakmai kompetenciákat már a szerződéskötéskor meghatározni. A telephelyre belépő személyek név szerinti nyilvántartása indokolt, mivel váratlan távollét esetén az oktatásban részesített, felkészített munkavállalók helyettesítésére is sor kerülhet, és ilyenkor az üzemeltető általi soron kívüli oktatás szükségessé válhat.

Az üzemeltetői tapasztalatok szerint a nem biztonságos munkavégzés elkerülése érdekében különösen indokolt a szerződött felek munkaeszközeinek és a védelmi berendezéseinek üzemeltető általi ellenőrzése (például a munkaeszköz ATEX tanúsítványának megléte, tűzoltókészülék felülvizsgálatának érvényessége tekintetében) a munkavégzés megkezdését megelőzően. Egyes üzemeltetők a biztonság szempontjából kritikus munkaeszközöket, védőfelszereléseket (például zuhanásgátló berendezés, gázkoncentráció mérő berendezés) saját készletükből biztosítják és előírják azok kötelező használatát a szerződött fél saját eszközei helyett. A közelmúltban több sérüléssel járó munkabaleset is történt a szerződött felek munkavállalóinak nem megfelelő egészségi alkalmassága miatt, ezért van olyan üzemeltető, aki kizárólag a saját egészségügyi szolgáltatója vagy üzemorvosa által kiállított egészségügyi alkalmassági igazolást fogadja el az alvállalkozók munkavállalói esetében is, valamint ezen túlmenően az egészségügyi alkalmasságot (például vérnyomásméréssel) szűrőpróbaszerűen a munkavégzés megkezdését megelőzően és annak során is vizsgálja.

### **A biztonság szempontjából kritikusként nem azonosított berendezések karbantartása**

A közelmúltban hazánkban bekövetkezett üzemzavarok tapasztalatai azt mutatják, hogy az üzemeltetőnek a biztonság szempontjából nem kritikusként azonosított berendezéseire és eszközeire is indokolt egy minimális karbantartási programot kidolgoznia és működtetnie.

Az egyik ilyen káresemény során például egy felső küszöbértékű üzemen az épület fűtési rendszerének meghibásodása miatt kikerült víz okozott rövidzárlatot az üzemi folyamatirányító rendszer közelben elhelyezett egységében, amely az egyik létesítményrész váratlan leállításához vezetett.

Egyéb, a biztonság szempontjából nem kritikus berendezések (például nyomtatók) meghibásodása és kiesése is okozhat a normál üzemviteltől történő olyan eltéréseket, amelyek időkieséssel, munkaszervezési zavarokkal járhatnak, ezáltal végső soron hatással vannak a biztonság szempontjából kritikus feladatok végrehajtására.

### **Változtatások kezelése**

A változtatások kezelésére irányuló eljárások megfelelőségének főbb szempontjai a korábban kidolgozott útmutatóban [2] ismertetésre kerültek. Az üzemeltetőnek a jelen témakör vizsgálata során azt kell megítélnie, hogy az útmutatóban foglalt főbb szempontok érvényesülnek-e a tesztelési, műszaki felülvizsgálati, karbantartási rendszerelemekben bekövetkező személyi, műszaki vagy szervezeti változtatások végrehajtása során, valamint kiterjednek-e a szerződött felek kezelésére is. Ezen túlmenően célszerű áttekinteni azt, hogy az eljárások végrehajtásának feltételei biztosítottak-e a terület vonatkozásában.

Az eljárásoknak biztosítani kell, hogy a riasztások és automatikus reteszrendszerek módosításai (tartósak vagy átmenetiek) ellenőrzés alatt álljanak. Ez kiterjed a karbantartási tevékenységre, beleértve például a biztonság szempontjából kritikus berendezés eltávolítását a karbantartás során vagy helyettesítésére irányuló tevékenységet.

### **A műszaki állapot nyomon követési és karbantartási tevékenység eredményességének vizsgálata**

Az üzemeltetőnek belső átvizsgálási, auditálási programja keretében indokolt kifejezetten vizsgálnia a berendezések elhasználódásából eredő kockázatok kezelésének eredményességét, a működési próbákra, a műszaki felülvizsgálatokra és a karbantartásokra vonatkozó programok végrehajtottságát és hatékonyságát, szükség esetén módosítani kell az irányítási rendszer kapcsolódó elemeit. [11]

Jó gyakorlatként kiemelhető a területtel kapcsolatos témavizsgálat beépítése például a negyedéves vagy féléves üzemvezetői biztonsági szemlékbe, valamint az éves egészség-, biztonság-, környezetvédelem vezetői átvizsgálásokba. Fontos, hogy ezen belső ellenőrzéseken lehetőleg a vállalat biztonságtechnikai szakembere, biztonságtechnikai vezetője, műszaki igazgatója és a vállalat egy másik, hasonló technológiát működtető telephelyének vezetője is legyen jelen. A biztonságtechnikai szakemberek jelenléte az egészség, biztonság, környezetvédelem szabályainak érvényre juttatása, a műszaki igazgató részvétele a műszaki állapot nyomon követéshez és a karbantartásokhoz szükséges erőforrások és eljárások irányítása és biztosítása, a másik telephely vezetőjének jelenléte pedig a gyakorlati üzemeltetési hibák és hiányosságok hatékony feltárása miatt indokolt.

Az átvizsgálásokat célszerű auditszerűen lefolytatni és a több tíz oldalas, utólag időigényes módon feldolgozható jegyzőkönyvek készítése helyett külön eltérési lapokat felvenni az egyes szabálytalanságok esetében. Egy-egy eltérési lapon rögzíthető a tapasztalt hiányosság, az azt alátámasztó bizonyíték, a felelős és annak nyilatkozata, a javasolt javító intézkedés és annak felelőse, valamint az intézkedés teljesítésének nyomon követésével kapcsolatos információk, mint például a teljesítés záradékolása vagy újabb utasítások.

A már említett kijelölt vezetőknek nyomon kell követnie az intézkedések végrehajtását, továbbá a vállalat teljes irányítási rendszerét érintően feltárt probléma esetén gondoskodniuk kell azok felsővezetés elé történő felterjesztéséről az irányítási rendszer vállalati szintű módosítása érdekében.

Fontos, hogy a megteendő intézkedések végrehajtottasága a felvett eltérési lapok alapján legkésőbb a következő belső átvizsgálás alkalmával kerüljön visszaellenőrzésre. A karbantartási hiányosságokat érdemes szigorúan venni az átvizsgálások során, amelyre alapvetően kétféle megközelítés terjedt el a hazai veszélyes üzemekben. Az üzemeltetők egy része determinisztikus kötelezést alkalmaz a hiányosságok haladéktalan pótlása érdekében, más része pedig nyilatkoztatja a telephelyet a hiányossággal kapcsolatban felmerülő termelési és biztonsági kockázatok mértékéről, majd annak tükrében dönt a végrehajtás prioritizálása tekintetében.

Az átvizsgálások során fontos eszköz a munkavállalók tudásszintjének interjúkkal történő ellenőrzése. Emellett célszerű áttekinteni a telephelyen a vizsgált időszakban bekövetkezett, a berendezések nem megfelelő műszaki színvonalára visszavezethető nem várt eseményeket, értékelni az ismételt bekövetkezés megelőzése érdekében megtett ellenintézkedések hatékonyságát.

A feltárt meghibásodások és az azok javítására, megelőzésére tett ellenintézkedések, az üzemeltetési folyamatokban tett változtatások ismeretében az üzem működéséből eredő kockázatok szintjének felülvizsgálata indokolt lehet. Az üzemeltető tudomására juthatnak olyan, az eddigiekben nem ismert vagy az adott telephely esetében nem feltételezett meghibásodási lehetőségek, amelyek akár új súlyos baleseti eseménysorok szerepeltetését és kockázataik elemzését kívánják meg. Előfordulhat, hogy az üzemeltetési tapasztalatok tükrében a meglévő súlyos baleseti eseménysorok bekövetkezési gyakoriságának módosítása vagy feltételezett következményeik megváltoztatása válik szükségessé.

### **Biztonsági teljesítménymutatók**

A tesztelesekhez, műszaki felülvizsgálatokhoz és karbantartásokhoz kapcsolódó irányítási rendszerelemek hatékonyságát és az üzem műszaki színvonalát érdemes számszerű biztonsági teljesítménymutatókkal is vizsgálni. Jól alkalmazható teljesítménymutatók lehetnek többek között a következők [3], [8]:

- a kapcsolódó belső átvizsgálások gyakorisága,
- a biztonság szempontjából kritikus elemek karbantartásával kapcsolatos elmaradások mértéke,
- a tesztelesek során nem megfelelően működő biztonsági berendezések mértéke,
- a nem végrehajtott ütemezett berendezés-cserék száma,
- az elvégzett biztonsági berendezés tesztelesek aránya a tervezett tesztelesek számához képest,
- a megelőző és a helyreállító karbantartások számának aránya,
- a képzések és gyakorlatok száma az érintett személyzet részére és a részvétel aránya,
- a karbantartások nem megfelelőségére visszavezethető nem tervezett leállások száma,
- a nem végrehajtott utókövetési vagy ellenintézkedések aránya,
- a karbantartási munkák ismételt elvégzésének szükségességének aránya,
- a téves riasztások és a működési próbák során tapasztalt berendezéshibák száma,

- a karbantartások nem megfelelőségére visszavezethető nem várt események száma.

### Irodalomjegyzék:

- [1] Zsuzsanna Gyenes, Maureen H. Wood: Lessons Learned from Major Accidents Relating to Ageing of Chemical Plants, Chemical Engineering Transactions, Vol. 48., 2016., p. 733.
- [2] Dr. Vass Gyula, Mesics Zoltán, Kovács Balázs: ÚTMUTATÓ a biztonsági irányítási rendszerekkel kapcsolatban a Seveso III. irányelv hazai bevezetésével módosuló jogszabályi előírások végrehajtásához – 1. SZ. MELLÉKLET, közzétéve a BM OKF hivatalos honlapján, 2016. március
- [3] Health and Safety Executive – P. Horrocks, D. Mansfield, K. Parker, J. Thomson, T Atkinson & J. Worsley: Managing Ageing Plant, 08/2010
- [4] Human Factors HSE Inspectors Toolkit, 2005., <http://www.hse.gov.uk/humanfactors/topics/toolkit.pdf>, letöltve: 2017.12.02. 21:19
- [5] TWI Ltd, ABB Engineering Services, SCS (INTL) Ltd and Allianz Cornhill Engineering for the Health and Safety Executive 2006: Plant ageing management of equipment containing hazardous fluid sor pressure
- [6] Dr. Gaál Zoltán: A karbantartás szerepe, szervezése és végrehajtása a veszélyes üzemek vonatkozásában, konferencia előadás - „SEVESO III. 2017” szakmai napok a BM OKF szervezésében, Balatonföldvár Hotel Jogar, 2017. szeptember-november
- [7] COMAH Competent Authority: Mechanical Intergirtry: Use of third party expertise on high hazard sites, Version 16 June 2010
- [8] OECD Guidance on Developing Safety Performance Indicators related to Chemical Accident Prevention, Preparedness, and Response, Organisation for Co-operation and Development, 2008
- [9] EC JRC MAHB: Lessons Learned Bulletin No. 7 – Major accidents related to ageing, June 2015
- [10] Dr. Vass Gyula, Mesics Zoltán, Kovács Balázs: ÚTMUTATÓ a biztonsági irányítási rendszerekkel kapcsolatban a Seveso III. irányelv hazai bevezetésével módosuló jogszabályi előírások végrehajtásához
- [11] OECD Guiding Principles for Chemical Accident Prevention, Preparedness and Response, 2003.



## 9. Ellenőrző kérdéslista az alvállalkozói tevékenységek kezelése vizsgálatához

### Biztonsági politika

1. A külső, szerződött felek munkavállalói a biztonság szempontjából a saját munkavállalókkal azonos módon vannak kezelve?
2. Rendelkezik az üzemeltető a szerződött felek tevékenységének kezelését igazoló belső irányítási rendszerrel?
3. Rendelkezik az üzemeltető a munkaengedélyezési rendszer működését igazoló belső irányítási rendszerrel?
4. Vannak egyértelmű, kifejezett célkitűzések a képzésekkel, oktatásokkal kapcsolatban?
  - Elérésük mértéke nyomon követett?
  - Az ilyen irányú célkitűzések jól ismeretek a szervezeten belül?
  - Vannak bizonyítékok arra vonatkozóan, hogy ezen célkitűzések a szervezet legfelső szintjén is támogatottak?
  - A pozitív teljesítmény jutalmazásra kerül?

### Szervezet és személyzet

5. Vannak képzési eljárások/programok a szerződött felek minden típusa részére? Magukban foglalják a következőket:
  - bevezető képzést minden szerződött fél számára;
  - elvégzendő feladatra vonatkozó képzést (kiinduló helyzetben vagy jelentős változtatáskor);
  - elvégzendő feladatra vonatkozó ismétlő képzést;
  - elvégzendő feladatra vonatkozó képzések az üzemeltető részéről kijelölt ellenőrök és vezetők részére;
  - speciális képzések (például tűzoltás, veszélyhelyzeti gyakorlatok, elsősegélynyújtás);
  - tudásellenőrzésre vonatkozó folyamatok?
6. A képzések kiterjednek legalább az alábbi témakörökre:

- tájékoztatás a súlyos baleseti veszélyekről, riasztási módokról és a súlyos baleset esetén követendő magatartásformákról;
  - munkahely és annak környezetének veszélyei;
  - különleges munkavégzés speciális kérdései (például robbanásveszélyes környezetben végzett, vagy a folyamatirányítási rendszert érintő elektromos szerelési munkák);
  - egyéb, a kapcsolódó dokumentumok tartalma című pontban részletezett témaköröket (lásd a későbbiekben)?
7. A szerződött felek munkavállalói megfelelő biztonsággal kapcsolatos információkat kapnak és megértik azokat?
8. Megtörténik a szerződött felek bevonása a képzési programok fejlesztésébe?
9. A szerződött feleknek van lehetősége részt venni a biztonság tervezésével, fejlesztésével kapcsolatos értekezleteken (nyitott légkörben)?
10. Vannak mechanizmusok a szerződött felektől érkező visszacsatolások beépítésére?
11. A képzés, az oktatók és a tananyagok minősége rendszeresen értékelésre kerül?
12. Megtörténik a képzési programok felülvizsgálata a védelmi terv gyakorlatok és a nem várt események tapasztalatai tükrében?
13. Az adott célfeladat elvégzéséhez a személyi létszámok mindig megfelelőek?
14. Ellenőrzi az üzemeltető, hogy a szerződött fél a személyi létszámmal kapcsolatos döntések meghozatalakor figyelembe veszi-e azt, hogy a túlzott túlmunka végzése, a megnövekedett munkaterhek vagy stressz hatással lehet a biztonságra?
15. Létezik eljárás a munkavégzésre kijelölt személyek egészségi állapotának (például vérnyomás, esetleg alkohol, drog) közvetlenül a munkavégzést megelőzően történő felmérésére (lehetőleg az üzem saját orvosa által, amennyiben ilyen rendelkezésre áll)?
16. Meg vannak határozva az üzemeltető és a munkavégzők közötti kommunikációs csatornák?

### **Üzemeltetési normarendszer**

17. Meghatározta az üzemeltető az eljárásokban azt, hogy mikor szükséges munkaengedély kiadása?
18. Milyen típusú (például tűzveszélyes munkavégzés, szűk-zárt térben történő munkavégzés, magasban történő munkavégzés stb.) munkaengedélyeket vezetett be az üzemeltető?
19. Milyen típusú munkákat lehet munkaengedély nélkül végezni?
20. Hogyan dönt az üzemeltető a munkaengedélyezési folyamat megindításának szükségességéről, melyek a szükségesség feltételei? Ki jogosult munkaengedély kiadására?
21. Rendelkezik az üzemeltető naprakész nyilvántartással valamennyi, a telephelyen folyamatban lévő munkáról?
22. Milyen módon értékeli az üzemeltető a munkavégzéssel kapcsolatban felmerülő kockázatokat? Ki a felelős a kockázatértékelés elvégzéséért? Bevonja az üzemeltető a munkavégzésre kijelölt személyeket ezen folyamatba?
23. Az üzemeltető a munkavégzésre kijelölt külső vagy belső felek bevonásával állapítja meg a munkavégzésre rendelkezésre álló időkeretet? Biztosítottak a nyugodt munkavégzés körülményei (például nincs túlzott időnyomás vagy időben túlságosan szakaszolt munkavégzés, amely az emberi hibák bekövetkezésének valószínűségét növeli)?
24. Működtet az üzemeltető eljárást annak biztosítására, hogy valamennyi, a munkavégzéshez használt jármű, munkaeszköz, alapanyag teljesítse a vonatkozó szabványokat és előírásokat, valamint kizárólag kompetens – és szükség esetén jóváhagyott – személy által kerüljön használatra?
25. Vannak biztonsági eljárások a kritikus karbantartási munkákhoz, mint például forgógépek kizárása, berendezések bontása, vágása, biztonság szempontjából kritikus riasztások és blokkolások kiiktatása (utóbbi esetben beleértve a meghatalmazást, a nyilvántartást, a kiiktatott berendezések számának korlátozását)? Az eljárások könnyen hozzáférhetőek az érintett felek számára?

26. Ki van jelölve az üzemeltető részéről a munkavégzők felügyeletéért és a munkavégzés nyomon követéséért felelős személy?
27. Vannak bevezetett eljárások a biztonsággal kapcsolatos eljárások nem megfelelőségének kezelésére? Vannak eszközök annak biztosítására, hogy az eljárások helyesbítésre kerüljenek, amennyiben nem megfelelően működnek vagy másik eljárással ütköznek?
28. A kapcsolódó dokumentumok (például munkaengedélyek, munkautasítások, egyéb iránymutatások) tartalmazzák
- az érintett berendezés(ek) egyértelmű azonosítását (például berendezés azonosító száma);
  - az elvégzendő munka típusát és a kapcsolódó időkeretet (beleértve a dátum megjelölését);
  - a munkahely és annak környezetének jellemzését (beleértve a veszélyes anyagok felsorolását és a lehetséges veszélyfeltételek ismertetését);
  - a tevékenységből eredő kockázatok értékelését;
  - az érintett berendezés(ek) üzemeltető személyzettől való átvételének módját (ki és mikor adja át a berendezést) és a létesítmény vezetőjének aláírását jóváhagyás céljából;
  - az érintett berendezés munkavégzés előtti tisztítására vonatkozó előírásokat (tisztított állapot részletes bemutatását, valamint az annak ellenőrzésére szolgáló mérések módszerének leírását);
  - a biztonsági rendszerek/eszközök/eljárások bemutatását, amelyek a munkavégző személyek védelmét szolgálják (például dokumentált blindelési lista, műszaki védelmi záruk, kiszakaszolás előkészítettsége, berendezés felnyitásának módja kiszakaszolást követően);
  - a munkavégzők által viselendő egyéni védőfelszereléseket és a munkahely biztonságosságának igazolásához szükséges, rendszeres időközönként elvégzendő ellenőrző mérések részletezését;

- a készenlétkben tartandó tűzoltó berendezések listáját;
- a normál munkafolyamattól/működési állapottól eltérő, lehetséges üzemállapotok felsorolását, azok kezelésének módját (hivatkozás a belső védelmi tervre – veszély bekövetkezésének előjelei, riasztási jelzések, teendők, következménycsökkentő berendezések elhelyezése, működtetésük, gyülekezési helyek);
- az ismételt üzembe helyezés előtt, a megfelelő üzemelésre kész állapotot igazoló vizsgálatok, tesztek részletezését;
- az berendezés üzemeltető személyzet részére történő visszaadásának folyamatát (kiszakaszolás megszüntetése, checklistás ellenőrzések, működőképes állapot jóváhagyása);
- mindkét fél részéről történő formális visszaigazolását annak, hogy a munkaengedélyben foglalt feladatok a teljesítési követelményeknek megfelelően kivitelezésre kerültek;
- annak megerősítését, hogy tűzveszélyes munkavégzést követően néhány órán belül az üzemeltető a munkavégzés helyszínét ismételten ellenőrizte.

29. Működtet az üzemeltető eljárást annak ellenőrzésére, hogy a munkavégzés helyszínén a biztonságos munkavégzés feltételei maradéktalanul adottak és a munkaengedélyben foglalt előírások teljes mértékben végrehajtottak (például naponta többszöri ellenőrzés és írásos visszacsatolás)?

30. Szűk, zárt térben, környezeti levegőtől független lézésvédő készülék használata nélkül történő munkavégzés esetén biztosított a folyamatos oxigén-koncentráció mérés?

31. Zárt térben történő munkavégzés esetén biztosított a folyamatos külső felügyelet?

32. Tűzveszélyes munkavégzés esetén a robbanásveszélyes gázok koncentrációjának mérése folyamatos?

33. Nyílt lánggal történő munkavégzés esetén a tűz keletkezését észlelni képes felügyelet biztosított?

### **Változtatások kezelése**

34. Az üzemeltető kellően részletes eljárásokat működtet a változtatások kezelésére vonatkozóan? Az eljárások következetes végrehajtásának feltételei biztosítottak?

### **Belső átvizsgálások, auditok, beavatkozások**

35. Az üzemeltető az átvizsgálási, auditálási program keretében kifejezetten vizsgálja a berendezések elhasználódásából eredő kockázatok kezelésének eredményességét, a tesztelési/felülvizsgálati/karbantartási programok hatékonyságát? Szükség esetén felülvizsgálja és módosítja azokat?

36. Az üzemeltető megfelelő utókövetési és ellenintézkedési terveket alakít ki és hajt végre? A vizsgálati eredmények alapján haladéktalanul intézkedik a szükséges ellenintézkedések megtételére?

37. Vannak mechanizmusok annak ellenőrzésére, hogy a képzések a képzési programokkal összhangban kerülnek végrehajtásra, továbbá hogy elérik a kívánt céljukat? Ebben a tekintetben a következő szempontok vizsgálata, nyomon követése (nyilvántartásokkal) ajánlott:

- tartalom (valamennyi elem érintett);
- a képzett személyek száma;
- a képzés és az ismeretújító képzés között eltelt időtartam;
- egyéni kompetenciák fejlődése a képzett személyek esetében (a képzés hatékonysága).

38. Vannak rendszerek a szerződött felek biztonsági teljesítményének értékelésére, részükre visszacsatolások biztosítására?

39. Megtörténik a biztonsági teljesítmény ellenőrzése alkalmazáskor?

40. Vannak különleges ösztönző tényezők a jó biztonsági teljesítmény érdekében?

41. Az üzemeltető meghatározta és nyomon követi a tesztelési/felülvizsgálati/karbantartási rendszer hatékonyságát és az üzem műszaki színvonalát jellemző biztonsági teljesítménymutatókat?

Például:

- Annak mértéke, hogy a szerződött felek mennyire teljesítik az időközönkénti kompetencia értékeléseket.

- Annak mértéke, hogy a szerződött felek mennyire teljesítik a biztonsági célkitűzéseket (például megfelelő eljárások követése).
- Annak mértéke, hogy a szerződött felek hogyan teljesítenek veszélyhelyzeti szituációkban (gyakorlatok vagy éles szituációk tapasztalatain alapulva).
- Annak mértéke, hogy a nem várt események bekövetkezése mennyire vezethető vissza közvetlenül emberi hibákra (például szervezeti struktúra, képzés, kompetenciák, kommunikáció).
- Annak mértéke, hogy a szerződött felek mennyire gondolják azt, hogy megfelelő erőforrásokkal rendelkeznek (beleértve a személyzetet, anyagokat, erőforrásokat, időkeretet) a biztonság szempontjából kritikus feladatok elvégzéséhez.
- A szerződött felektől érkező biztonságnövelő javaslatok száma (a magas szám elkötelezettséget mutat).
- Annak mértéke, hogy a szerződött felek mennyire elégedettek a vállalaton belüli biztonsággal.
- Annak mértéke, hogy az írásbeli eljárást vagy munkautasítást igénylő tevékenységekhez mennyire állnak rendelkezésre ilyen eljárások/utasítások.
- Annak mértéke, hogy a nem várt események mennyire vezethetők vissza a szerződött felek kezelésére vonatkozó eljárások hibáira (például szabályozási hiányosságok és/vagy nem megfelelések, eljárások nem betartása).
- Annak mértéke, hogy a munkaengedélyezési rendszer mennyire betartott (például a szabályok megsértésének, nem betartásának száma).
- Bekövetkezett nem várt események száma munkaengedéllyel végzett tevékenység végzése közben.

## **10. Szakmai útmutató tervezet az alvállalkozói tevékenységek kezelésével kapcsolatos biztonsági irányítási rendszerelemek hatékony kialakításához és működtetéséhez**

### **BEVEZETÉS**

A közelmúltban bekövetkezett veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavarok (a továbbiakban: üzemzavarok) kivizsgálásának tapasztalatai rámutattak arra, hogy a veszélyes üzemek műszaki állapotának fenntartása során fontos kiemelt figyelmet fordítani a gyakran alvállalkozók által végzett feladatok biztonságos végrehajtási feltételeinek megteremtésére.

Kiemelt hangsúlyt fektetni a műszaki állapot fenntartására irányuló feladatok biztonságos végrehajtási feltételeinek megteremtésére, beleértve az érintett személyzet kiválasztását, képzését, felkészítését, a munkaeszközök jóváhagyását, a munkautasítások és engedélyek kidolgozását, a munkaterület-átadást, a tevékenység végzésének üzemeltető általi felügyeletét, az elvégzett munkák jóváhagyását és a biztonsági teljesítmény értékelését.

Az alvállalkozói tevékenységek kezelésére vonatkozó kulcsfontosságú irányítási rendszerelem működtetésére vonatkozó kötelezettség *a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek veszélyének kezeléséről, valamint a 96/82/EK tanácsi irányelv módosításáról és későbbi hatályon kívül helyezéséről szóló 2012/18/EU Európai Parlamenti és Tanácsi Irányelv (Seveso III. Irányelv) 2015. évi átültetésével* bevezetésre került a hazai jogi szabályozási környezetbe.

Mind az érintett ipari szereplők, mind az iparbiztonsági hatóságok részéről igényként fogalmazódott meg a témakörre vonatkozó jogszabályi követelményeknek valamennyi üzemem belül történő egységes végrehajtását célzó módszertani útmutató kialakítása.

**A jelen útmutató ajánlásokat fogalmaz meg a kapcsolódó irányítási rendszerelemek eredményes és hatékony működtetése érdekében, egyúttal a témakörrel kapcsolatban a SEVESO III. irányelv hazai bevezetésével a jogi szabályozásba bekerült új előírások teljesítésére vonatkozóan, 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.** Természetesen a végrehajtás során a biztonsági irányítási rendszer vagy az irányítási rendszer jogszabályban foglalt valamennyi elemével foglalkozni szükséges, azonban az egyes elemeken belül lehetőség van az arányosság elvének érvényesítésére a vállalati sajátosságok figyelembe vétele érdekében.



## **KARBANTARTÁSOK KIVITELEZÉSE ÉS A KAPCSOLÓDÓ ALVÁLLALKOZÓI TEVÉKENYSÉGEK KEZELÉSE**

### **Biztonsági célkitűzések, az üzemeltetés megtervezése**

A hazai veszélyes üzemek üzemeltetői a karbantartások kivitelezését napjainkban túlnyomórészt kiszervezett formában, külső szerződött partnerek bevonásával hajtják végre. Az üzemi biztonsági szint fenntartása érdekében elengedhetetlen, hogy az üzemeltető a szerződött felek munkavállalói a biztonság szempontjából a saját munkavállalókkal azonos módon kezelje. [1] A vállalat felsővezetésének éppen ezért már a biztonsági politika megalkotásakor érdemes kiemelt stratégiai célként kezelnie a szerződött felek biztonságát, gondoskodnia kell az erőforrások biztosításáról a tevékenységükből eredő kockázatok értékelése, valamint kezelése érdekében. A teljes szervezeti hierarchián belül elkötelezettség és proaktív hozzáállás kialakítása szükséges a kapcsolódó kockázatok eredményes kezelése érdekében.

Az üzemeltetőnek első lépésként célszerű kialakítania az alvállalkozók és egyéb külső felek telephelyen végzett tevékenységére és ezen tevékenységek üzemeltető általi felügyeletére vonatkozó eljárásait. A szerződött partnerek számától, az általuk végzett tevékenység típusától és gyakoriságától függően a következő területeken lehet indokolt a szabályozások kialakítása:

- kiválasztás,
- felkészítés,
- nyilvántartás,
- munkaterület átadás-átvétel,
- munkavégzési tevékenység szabályozása,
- kommunikáció,
- felügyelet,
- biztonsági teljesítmény értékelése,
- bevonás a BIR/IR fejlesztésébe.

### **Minősített beszállítók és megbízható alvállalkozók alkalmazása**

A vállalati célok között gyakran szerepel a megbízható beszállítók és a megbízható alvállalkozók kizárólagos alkalmazása mind a beszerzések, mind a kivitelezések, karbantartások során. Az üzemeltetőnek már az üzemeltetés megtervezése során érdemes kidolgoznia a vonatkozó minősítési rendszerre vonatkozó elgondolásait, és azokat a későbbiekben fokozott időprés vagy pénzügyi nyomás esetén is következetesen működtetnie.

Az üzemeltetőnek érdemes kiemelt figyelmet fordítania a minősítési rendszerhez kapcsolódó vezető felelősség meghatározására, valamint az értékelésbe bevont személyek kiválasztására. Célszerű, ha a termelési, a beszerzési, az egészség-, környezetvédelem és biztonság szakterületek valamint a műszaki igazgatás képviselői egyaránt részt vesznek a minősítéssel kapcsolatos megbeszéléseken.

Az értékelés objektivitása a minősítési szempontoknak előzetesen, írásos formában történő meghatározásával eredményesen biztosítható. Vizsgálati szempontok lehetnek például:

- a különböző tanúsított irányítási rendszerek (minőség-, környezetvédelem-, munkahelyi egészségvédelem és biztonság irányítási rendszere) működtetése,
- a vállalat biztonsági kultúra elfogadásának mértéke,
- a határidők betartása,
- a fegyelmezettség,

- az elérhetőség,
- a dokumentációs készség,
- a rendelkezésre állás,
- a biztonság iránti tudatosság mértéke,
- a beszállított anyagok minősége, a szervezettség,
- az önállóság,
- a tevékenységükhöz köthető nem várt események kivizsgálásának tapasztalatai.

A felsorolt főbb szempontok mindegyikéhez lehetséges további szempontok meghatározása. Az értékelést számszerű alapon, pontozással célszerű végrehajtani, minden szempont esetében rövid szöveges megjegyzésben feltüntetni az esetlegesen előforduló, a maximálisan adható pontszámtól való eltérés okát. Az ilyen módon kitöltött értékelőlapokat fejlődés céljából célszerű átadni minél előbb az érintett alvállalkozónak. Az értékelés hatékony eszközei lehetnek a megbeszélések vagy a külső auditok.

Fontos továbbá a lehetséges eredménykategóriák kialakítása és a hozzájuk kapcsolódó következmények meghatározása. Például négy kategóriába történő besorolás esetén megállapítható, hogy a legnegatívabb kategóriába tartozó alvállalkozók a jövőben nem kapnak megbízást az üzemeltetőtől, míg az egyvel kedvezőbb kategóriában lévő szerződött partnerek külső audit formájában lehetőséget kapnak a fejlődésre, majd csak ezt követően, az esetleges változatlan biztonsági teljesítményük okán kerülnek ki az alkalmazott partnerek köréből.

Természetesen a megállapított minősítések soros (rendszeres) és soron kívüli (például üzemzavar bekövetkezése, vagy súlyos fegyelmezetlenség, esetleg súlyos biztonsági hiányosság esetén) felülvizsgálatáról az üzemeltetőnek gondoskodnia kell. A rendszeres felülvizsgálatokat célszerű a nagyleállások időszakában, az aktív alvállalkozói tevékenység során sűrűbben (akár hetente) elvégezni, egyéb időszakban elegendő lehet a negyedévente, évente vagy akár háromévente történő ismételt vizsgálat.

A minősítési eljárást segítheti, ha az üzemeltető olyan véleménymegosztásra alkalmas rendszert alakít ki, amelybe valamennyi szervezeti egysége és érintett munkavállalója bejegyezheti pozitív és negatív tapasztalatait az egyes szerződött partnerek tevékenységével kapcsolatban. Végeredményben tehát az üzemeltető rendelkezni fog a minősített partnerek aktuális nyilvántartásával.

### **Szerződött felek képzése, felkészítése, tudatosság-növelés**

Minden személynek, aki felelős a biztonság szempontjából kritikus műveletekért, beleértve a karbantartási tevékenységet, (vállalkozók és alvállalkozók alkalmazottai, vagy bárki aki terméket és szolgáltatást nyújt) részesülnie kell megfelelő képzésben és információkban a kockázatokról, a követendő eljárásokról, és a munkaengedélyezés követelményeiről azok teljesítése érdekében. Különleges tevékenységek esetében, amelyekhez a nemzeti jogi szabályozás sajátos követelményeket támaszt (például elektromos munka, ATEX berendezések karbantartása, szűk/zárt térben végzett munka, gépek biztonságos kialakítása - kockázatfelmérés) az üzemeltetőnek speciális eljárásokat kell kidolgoznia, figyelembe véve azokat az előírásokat mind a saját munkavállalói (speciális minősítésen keresztül), mind a vállalkozók alkalmazottai (a minősítések ellenőrzése külső munkavállalóknál) számára. [2]

Az üzemeltetőnek a képzési rendszere kialakításakor érdemes megvizsgálnia, hogy az kiterjed-e a szerződött felek minden típusára. A telephelyen beszállítás vagy kivitelezés céljából tartósan, rendszeresen vagy átmenetileg megjelenő valamennyi szerződött partner

munkavállalóinak oktatásban kell részesülnie, nyilvánvalóan a tevékenységük típusától függő mértékben.

Az üzemeltető oktatási rendszerének célszerű magában foglalnia egy általános, bevezető képzést minden érintett számára, amelyben megtörténhet a veszélyes anyagok jelenlétéből és a veszélyes tevékenységek sajátosságaiból eredő súlyos baleseti veszélyek ismertetése, az általános riasztási, gyülekezési információk és az esetleges súlyos baleset bekövetkezés esetén követendő részletes magatartási szabályok bemutatása.

Az elvégzendő feladatra vonatkozó képzés megtartása mind a megbízás szerinti helyzetben a munkakezdést megelőzően, mind a megbízásban foglalt állapotok változása esetén indokolt. Ezen képzés keretében adhatóak át a munkafeladat és a munkahely jellemzőivel, veszélyeivel, a rendelkezésre álló időkerettel kapcsolatos információk. A képzés kitérhet az érintett berendezés üzemeltető személyzettől való átvételének, munkavégzés előtti tisztításának bemutatására. Részletesen ismertetni célszerű továbbá azon biztonsági rendszereket, eszközöket és eljárásokat, amelyek a karbantartást végző személyek védelmét szolgálják. A normál munkafolyamattól, működési állapottól eltérő, lehetséges üzemállapotok felsorolását, azok kezelésének módját célszerű részletezni, valamint kitérni a lehetséges súlyos baleseti veszélyek bekövetkezésének előjeleire, a riasztási jelzésekre, a veszélyhelyzeti teendőkre, a következménycsökkentő berendezések elhelyezkedésére és működtetésük alapvető szabályaira.

A szerződött felek tevékenységének üzemeltető általi eredményes felügyelete érdekében ilyen típusú képzést az alvállalkozók felügyeletével megbízott üzemeltetői személyzet részére is érdemes tartani.

Ezen túlmenően egyes sajátos esetekben különleges képzések megtartása indokoltá válhat. A telephelyen rendszeresen tevékenységet végző szerződött felek számára például különösen indokolt lehet a tűzoltási, veszélyhelyzet-kezelési, vagy elsősegély nyújtási témájú gyakorlatok megtartása. A robbanásveszélyes környezetben végzett vagy a folyamatirányítási rendszert érintő elektromos szerelési munkák sajátos szabályairól szintén külön felkészítés megtartása indokolt.

A tudásellenőrzés folyamataira érdemes nagy hangsúlyt fektetni, amelyek a korábban részletezett házivizsgák, próbamunkák, a gyakorlatok és a vizsgáztatás valamint az interjúztatás eszközeivel eredményesen végrehajthatóak. A bekövetkezett eseményekből levont tanulságok, a tapasztalt rendellenes jelenségek, a munkavégzés helyszínének szűrőpróbaszerű ellenőrzése, valamint a munkavállalókkal folytatott interjúk egyaránt megfelelő visszacsatolást jelenthetnek az üzemeltető részére arról, hogy a szerződött felek munkavállalói megfelelő biztonsággal kapcsolatos információkat kapnak.

A szerződött feleket érdemes bevonni a vonatkozó képzési programok fejlesztésébe [1], véleményüket kérni az oktatások, felkészítések minősége, érthetősége, az átadott információk gyakorlati alkalmazhatósága tekintetében. Ezen túlmenően az alvállalkozók értékes információkkal szolgálhatnak az üzemi biztonság fejlesztése témakörében is, mivel külső félként, a legtöbb esetben már több hasonló telephelyi munkavégzés tapasztalatának birtokában, képesek lehetnek olyan fejlesztési lehetőségekre rámutatni, amelyek az üzemeltető számára a mindennapi munkavégzés során nem kiemelkedőek. Emiatt célszerű, ha az üzemeltető lehetőséget biztosít a biztonság tervezésével, fejlesztésével kapcsolatos értekezleteken történő részvételre, ahol a partnerek is nyitott légkörben megoszthatják a javaslataikat vagy akár a biztonsággal kapcsolatos aggályaikat. Fontos, hogy az üzemeltető rendelkezzen megfelelő eljárásokkal a szerződött felek részéről érkező észrevételek és visszacsatolások alapján az irányítási rendszer módosítására.

### **Munkaengedélyezési eljárások kialakítása**

Az üzemi normarendszer tekintetében az egyik legfontosabb elem a munkaengedélyek kiadásának kérdésköre. A munkaengedélyezést a telephely minden területén célszerű használni, ahol a szerződött felek karbantartási, fejlesztési vagy módosítási tevékenységet végeznek annak érdekében, hogy a munkavállalók teljes mértékben tájékoztatva legyenek a munkaterülettel és magával a munkával összefüggő kockázatokról, valamint a csökkentésük érdekében teendő előzetes óvintézkedésekről (pl. védőruházat) és a veszélyre utaló figyelmeztető előjelekről. Továbbá az engedélyt alkalmazni kell azon munkaterületeken is, ahol ezen tevékenységeket belső alkalmazottak végzik, kivéve általában [2]:

- szabályos műveletek, amelyek már külön eljárások tárgyát képezik;
- engedélyezett műhelyek által végrehajtott munkák, amely feltételezi, hogy minden szükséges előzetes óvintézkedést megtettek a karbantartási és javítási munkák végzéséhez.

A következő példákkal a munkaengedélyezéssel kapcsolatos legjobb gyakorlatok jól szemléltethetőek. Az első példa egy átadott munkaterületet mutat be, ahol az alvállalkozó magának állít ki munkaengedélyeket. Ilyen esetben az alvállalkozó maga szervezi tevékenységét, a munkaterületet az üzemeltetőtől általában energia-áram mentes formában kapja meg. Amennyiben energiára (például elektromos áramra, gőzre) van szüksége, úgy ahhoz engedélyt kér az üzemeltetőtől, aki biztosítja azt számára.

Előfordulhat, hogy ez a munkaterület két tűzveszélyes anyagokkal foglalkozó létesítmény között helyezkedik el. Ilyen esetben jó gyakorlat az, ha az üzemeltető előre (már a munkaterület-átadást megelőzően) tisztázza az alvállalkozóval, hogy tűzveszélyes tevékenységet kizárólag olyan munkaengedély birtokában végezhet, amelyet mindkét létesítmény vezetője ellenjegyez. Ilyen módon mind az üzemegységek, mind az alvállalkozó naprakész, aktuális információkkal rendelkezik a tevékenységből eredő veszélyekkel kapcsolatosan, kölcsönösen kiemelt figyelmet tudnak szentelni egymás biztonságának a tűzveszélyes tevékenység végzésének időszakában.

Nagyobb volumenű kivitelezéseknél általában készül organizációs terv is, amelyben többek között a munkahelyek, előgyártási helyek, daruk helye, gyülekezési helyek felsorolásra kerül. Jó gyakorlatként említhető, hogy egyes üzemeltetők ezen terv keretében kiépített gázérzékelő rendszert terveznek a munkahely védelmére. Ezzel a rendszerrel eredményesen biztosítható a munkahelyet külső forrásból veszélyeztető mérgező vagy tűzveszélyes gázok időben történő detektálása, de ugyanakkor a munkahelyről eredő ilyen típusú veszélyeztetés is eredményesen azonosítható.

A második példa egy üzemelő létesítmény üzemén kívül helyezett berendezésének karbantartását mutatja be, ahol munkaterület átadás a szerződött fél részére nem történik. A karbantartási munkálatok során a műszakváltás kiemelt kockázatot hordoz magában. [3] Ilyen esetben jó gyakorlat az, amikor az üzemeltető által kiállított munkaengedély kizárólag egy műszakra szól. Az üzemeltető ezáltal garantálja azt, hogy a mindenkor üzemeltető személyzet aktuális információkkal rendelkezzen a területen folyó munkavégzésről, az abból eredő kockázatokról. Ezen munkaengedélyek hosszabbítására természetesen van lehetőség, azonban ez együtt jár a kockázatok felülvizsgálatával, amelyben mindkét fél részt vesz az eljárás sajátosságából eredően.

Előfordulhat, hogy több üzemegység bevonása is indokolt lehet egy ilyen típusú tevékenység engedélyezésébe. Például, ha egy tűzveszélyes anyagokkal foglalkozó üzemegységen áthaladó gőzvezeték karbantartását kell elvégezni, akkor célszerű, hogy a tűzveszélyes munkakörnyezet miatt az üzemegység vezetője, a gőzvezetéken történő nyomásmentesítés miatt viszont a gőzüzem vezetője is jegyezze ellen a munkaengedélyt.

A harmadik példa az üzemelő berendezések esete, amelyeknél jó gyakorlat az, ha a munkaengedély a berendezés munkavégzésre való alkalmasságát jelenti. A munkaengedély kiadásával az üzemeltető felelősséget vállal azért, hogy a berendezést az előzetes megállapodásnak megfelelően, munkavégzésre alkalmas állapotban a szerződött fél részére biztosítja.

Az üzemeltetők általában tűzveszélyes munkákra, szűk, zárt térben történő munkavégzésre, magasban vagy nyomás alatti berendezéseken történő tevékenységekhez adnak ki munkaengedélyeket. Az üzemeltetőnek célszerű megvizsgálnia a telephelyein munkaengedély nélkül végezhető tevékenységek körét, és értékelni az ilyen munkákból eredő veszélyeket, kockázatokat. Az értékelés esetleg rávilágíthat arra, hogy bizonyos tevékenységekhez, sajátos feltételek fennállása esetén munkaengedélyezési eljárás kialakítása lehet indokolt. A bekövetkezett nem várt események, tapasztalt rendellenes jelenségek tanulságai szintén mértékadóak lehetnek az értékelés során.

Az üzemeltetőnek legkésőbb a munkaengedélyezési eljárás keretében meg kell állapítania a munkavégzésre rendelkezésre álló időkeretet. Célszerű ezt a munkát végző külső vagy belső fél bevonásával megtenni annak érdekében, hogy a jelentős időnyomás, az időben túlzottan szakaszolt munkavégzés elkerülhető legyen, ezáltal az emberi hibák ebből eredő fokozott valószínűséggel történő bekövetkezése kizárható legyen.

#### **A szerződött felek tevékenységhez kapcsolódó dokumentumok tartalmi követelményei**

A következőkben a karbantartásokhoz, mint a veszélyes üzemekben gyakran az alvállalkozók részére kiszervezett tevékenységhez elkészített szerződéseknek, megbízásoknak, munkautasításoknak, munkaengedélyeknek és egyéb kapcsolódó formális és informális dokumentumoknak a biztonság szempontjából legfontosabb tartalmi elemei kerülnek áttekintésre.

- a) Az érintett berendezés egyértelmű azonosítását, például berendezés egyedi azonosító számának feltüntetésével, a tevékenység téves munkahelyen történő megkezdéséből eredő veszélyek kizárása érdekében.
- b) Az elvégzendő feladat típusát és a kapcsolódó időkeretet. Az időkeret tájékoztató jellegű feltüntetése fontos garanciáját képezi a munka ütemezése érintett felek (elsősorban a termelés és a karbantartás vagy a külső szerződött fél) általi, a tevékenység megkezdését megelőző átgondolásának.
- c) A tárgyi berendezés és annak környezetének jellemzését, beleértve a veszélyes anyagok felsorolását és a lehetséges veszélyfeltételek ismertetését.
- d) A tevékenységből eredő kockázatok értékelését.
- e) Az érintett berendezés üzemeltető személyzettől való átvételének módját, beleértve azt, hogy ki és mikor adja át a berendezést, és a létesítmény vezetőjének aláírását jóváhagyás céljából.
- f) Az érintett berendezés munkavégzés előtti tisztítására vonatkozó előírásokat, beleértve a tisztított állapot részletes bemutatását, valamint az annak ellenőrzésére szolgáló mérések módszerének leírását
- g) A biztonsági rendszerek, eszközök és eljárások bemutatását, amelyek a karbantartást végző személyek védelmét szolgálják. Ide tartozhat például a dokumentált blindelési lista, a műszaki védelmi zárok, a kiszakaszolás előkészítettsége, a berendezés kiszakaszolást követő felnyitási módjának bemutatása.
- h) A karbantartó személyzet által viselendő egyéni védőfelszereléseket és a munkahely biztonságosságának igazolásához szükséges, rendszeres időközönként elvégzendő ellenőrző

mérések részletezését. Utóbbi esetében külön figyelemmel a mérések helyszínére, mivel több bekövetkezett esemény is a nem megfelelő helyszínen történő koncentrációmérésre volt visszavezethető (hegesztés során lehulló izzó fémdarabok a hegesztési ponttól távolabb, akár több méter távolságban lévő csatornahálózatban is képesek gyújtóforrásként funkcionálni).

i) A készenlétben tartandó tűzoltó eszközök listáját.

j) A normál munkafolyamattól, működési állapottól eltérő, lehetséges üzemi állapotok felsorolását, azok kezelésének módját, szükség esetén hivatkozással a belső védelmi tervre. Célszerű részletezni a lehetséges súlyos baleseti veszélyek bekövetkezésének előjeleit, a riasztási jelzéseket, a veszélyhelyzeti teendőket, a következménycsökkentő berendezések elhelyezkedését és működtetésük alapvető szabályait, a gyülekezési helyeket.

k) Az ismételt üzembe helyezés előtt, a megfelelő üzemelésre kész állapotot igazoló vizsgálatok, tesztek bemutatását.

l) A berendezés üzemeltető személyzet részére történő visszaadásának folyamatát, beleértve a kiszakaszolás megszüntetését, a működőképesség vizsgálatára szolgáló tesztek bemutatását lehetőleg ellenőrző listás módszerrel, működőképes állapot mindkét fél részéről történő jóváhagyását.

m) Mindkét fél részéről történő formális visszaigazolását annak, hogy a munkaengedélyben foglalt feladatok a teljesítési követelményeknek megfelelően kivitelezésre kerültek.

n) Annak megerősítését, hogy tűzveszélyes munkavégzést követően néhány órán belül az üzemeltető a munkavégzés helyszínét ismételten ellenőrizte. Ezen feladat nappali munkavégzés esetén a telephely tűzvédelmi megbízottja, az érintett létesítmény vezetője vagy az üzemeltető veszélyes ipari védelmi ügyintézője, munkaidő kívül a főfoglalkozású létesítményi tűzoltók vagy a portaszolgálat alkalmazottai által végrehajtható.

### **Szerződött felek tevékenységének felügyelete**

Az üzemeltetőnek a szerződött felek tevékenységének eredményes felügyelete és a veszélyhelyzetek hatékony kezelése érdekében célszerű rendelkeznie a telephelyen tevékenységet végző alvállalkozók aktuális nyilvántartásával. A nyilvántartások vezetésével kapcsolatos felelősségek kijelölése kulcsfontosságú, emellett szükséges kialakítani az információszolgáltatással kapcsolatos eljárásokat. Végeredményben a szerződött felek által végzett tevékenységek típusával, az aktuális munkavállalói létszámmal és a munkahellyel kapcsolatos információknak rendelkezésre kell állniuk. A nyilvántartás vezetése megfelelő alapot jelent a biztonságos üzemvitel megszervezéséhez, valamint a szerződött felek tevékenységének üzemeltető általi ellenőrzésének tervezéséhez.

Az üzemeltetőnek naponta több alkalommal, szűrőpróbaszerűen vizsgálnia érdemes azt, hogy az alvállalkozói tevékenység az arra előzetesen kijelölt személyek által, megfelelő munkaeszközökkel, adott esetben a munkaengedélyben foglaltaknak megfelelően és a biztonság követelményeit szem előtt tartva kerül kivitelezésre. Az ellenőrzés során a következő szempontok vizsgálata lehet különösen indokolt a tevékenység típusától és a munkahely sajátosságaitól függően:

- Szűk, zárt térben, környezeti levegőtől független légzésvédő készülék használata nélkül történő munkavégzés esetén vizsgálni szükséges a folyamatos oxigén-koncentráció, adott esetben a mérgező vagy tűzveszélyes gázkoncentráció mérés biztosíthatóságát. Az egyik közelmúltban bekövetkezett munkabaleset tapasztalatai alapján ilyen típusú munkahelynek minősülhet akár egy festés alatt álló tartály lefóliázott környezete is. A tárgyi baleset során a festést végző alvállalkozó a tartály szűk környezetét fóliával burkolta a külső palást festésének idejére az időjárás elleni védelem érdekében.

A fólia alatt felügyelet nélkül festési munkát végző személy oxigénhiány következtében életét veszítette, mivel vélhetően nem tudta időben elhagyni a magasban szerelt, zárt, váratlanul oxigénhiányossá vált munkaterületet. Az eset rávilágít továbbá a zárt térben történő munkavégzés során a folyamatos külső felügyelet szükségességének jelentőségére is.

- Robbanásveszélyes térben a tűzveszélyes munkavégzés esetén elengedhetetlen a robbanásveszélyes gázok légköri koncentrációjának folyamatos mérése. Fontos szem előtt tartani, hogy egyes munkák (például hegesztés, lángvágás) esetében nem kizárólag az elsődleges gyújtóforrásnál (például a hegesztési vagy vágási ponton), hanem attól távolabb is keletkezhetnek másodlagos gyújtóforrások (például átmelegedő fémfelületek távolabbi részein vagy a lehulló izzó fémdarabok miatt a munkahely alatt akár 4-6 méterrel). Az üzemeltetőnek intézkednie kell a koncentrációmérés végrehajtására mind az elsődlegesnek vélt, mind a másodlagos gyújtóforrások előfordulási helyein.
- Nyílt lánggal történő munkavégzés esetén az esetleges tüzet észlelni képes, folyamatos külső felügyelet biztosítása kiemelten indokolt.

### **Változtatások kezelése**

A változtatások kezelésére irányuló eljárások megfelelőségének főbb szempontjai a korábban kidolgozott útmutatóban [2] ismertetésre kerültek. Az üzemeltetőnek a jelen témakör vizsgálata során azt kell megítélnie, hogy az útmutatóban foglalt főbb szempontok érvényesülnek-e az alvállalkozói tevékenységekben, illetve azok üzemeltető általi felügyeletében bekövetkező személyi, műszaki vagy szervezeti változtatások végrehajtása során, valamint kiterjednek-e valamennyi szerződött fél kezelésére. Ezen túlmenően célszerű áttekinteni azt, hogy az eljárások végrehajtásának feltételei biztosítottak-e a terület vonatkozásában.

### **A szerződött felek biztonsági teljesítményének értékelése**

A szerződött felek biztonsági teljesítményének üzemeltető általi értékelése döntő jelentőségű. Az értékelés elvégezhető a megbízható alvállalkozók kiválasztásával és minősítésével foglalkozó eljárás keretében, a korábban leírtak szerint. A biztonsági teljesítmény értékelését az alkalmazás során is vizsgálni szükséges, amelyhez a szerződött felek tevékenységének felügyeletére vonatkozó, az előzőekben bemutatott szempontok alkalmazhatóak.

Az üzemeltetőnek érdemes különleges ösztönző tényezőket beépítenie az irányítási rendszerébe, amelyek a szerződött felek megfelelő biztonsági teljesítményét elősegítik. Ilyen lehet például az elképzelhető szabálytalanságok, normasértések, nem biztonságos magatartásformák és feltételek összegyűjtés és osztályozása, valamint az egyes kategóriákhoz a bekövetkezés esetére akár kötbér megállapítása. A vonatkozó feltételeket célszerű már a szerződéskötés során lefektetni. A közvetlen súlyos baleseti veszélyt magában hordozó helyzetek előidézése azonnali kitiltással és jelentős összegű „pénzbüntetés” megfizetésével az üzemeltetői tapasztalatok szerint eredményesen visszaszorítható. Emellett a kisebb normasértések – például a telephelyi közlekedés szabályainak megsértése, sebességtúllépés – alacsonyabb mértékű szankcióval sújtható és egyben megelőzhető.

Természetesen elméleti lehetőségként elképzelhető a magas szintű biztonsági kultúra jutalmazása is, azonban a fejlett biztonsági kultúrájú üzemeltetők esetében ez alapvető elvárás a szerződött partnereik felé, így nem tartják ésszerűnek az alapvetően elvárt jó teljesítmény külön jutalmazását.

### **Biztonsági teljesítménymutatók**

A szerződött felek kezelésére és a tevékenységük biztonságos végzésének elősegítésére kialakított irányítási rendszerelemek hatékonyságát az üzemeltető többek között a következőkben foglalt számszerű biztonsági teljesítménymutatókkal eredményesen nyomon követheti [1].

- a szerződött felek mennyire teljesítik az időközönkénti kompetencia-értékeléseket,
- a szerződött felek tevékenysége milyen mértékben van összhangban a biztonsági célkitűzésekkel,
- a szerződött felek hogyan teljesítenek veszélyhelyzeti szituációkban (gyakorlatok vagy éles szituációk tapasztalatai alapján),
- a nem várt események bekövetkezése milyen mértékben vezethető vissza közvetlenül szerződött felek által elkövetett hibákra, a tevékenységük által előidézett veszélyek fennállására,
- a szerződött felek mennyire rendelkeznek megfelelő erőforrásokkal (beleértve a személyzetet, anyagokat, erőforrásokat, időkeretet) a biztonság szempontjából kritikus feladatok elvégzéséhez,
- a szerződött felektől érkező biztonságnövelő javaslatok száma.

### **Irodalomjegyzék:**

[1] OECD Guidance on Developing Safety Performance Indicators related to Chemical Accident Prevention, Preparedness, and Response, Organisation for Co-operation and Development, 2008

[2] Dr. Vass Gyula, Mesics Zoltán, Kovács Balázs: ÚTMUTATÓ a biztonsági irányítási rendszerekkel kapcsolatban a Seveso III. irányelv hazai bevezetésével módosuló jogszabályi előírások végrehajtásához – 1. SZ. MELLÉKLET, közzétéve a BM OKF hivatalos honlapján, 2016. március

[3] Human Factors HSE Inspectors Toolkit, 2005.,  
<http://www.hse.gov.uk/humanfactors/topics/toolkit.pdf>, letöltve: 2017.12.02. 21:16



### 11. Az értekezés kutatási célkitűzéseinek, hipotéziseinek és tudományos eredményeinek egymásra épülése

Sz.	Tudományos probléma	Kutatási célkitűzés	Hipotézis	Javasolt kutatási eredmény
1.	Az üzemzavarok kivizsgálása jogi szabályozási, módszertani eszközrendszerén és a bekövetkezett események tapasztalatainak elemzése, értékelése	Tanulmányozom az üzemzavarok kivizsgálására vonatkozó európai uniós és hazai joganyagot, mélyrehatóan vizsgálom a közelmúltban hazánkban bekövetkezett üzemzavarok jellemzőit, elemzem és értékelem a kapcsolódó üzemeltetői és hatósági kivizsgálások tapasztalatait, majd a következtetések felhasználásával meghatározom a jogi szabályozási és a szakmai módszertani eszközrendszer további fejlesztési lehetőségeit. (1.1.-1.4. fejezetek)	Feltételezem, hogy a bekövetkezett nem várt események kivizsgálása során az üzemeltetők nem az alap okokig visszamenően tárják fel a bekövetkezett események hátterét, valamint nem azonosítják az esemény bekövetkezéséhez hozzájáruló, az üzemeltető biztonsági kultúrájában és a szervezeti-irányítási rendszerében fennálló háttértényezők teljes körét. Ilyen módon feltételezésem szerint a kivizsgálások nem biztosítják az üzemeltető számára az üzemi biztonság folyamatos tökéletesítését megalapozó információk széles körét.	Az európai uniós és a hazai jogi szabályozás elemzése és a hazánkban a közelmúltban bekövetkezett üzemzavarokhoz kapcsolódó üzemeltetői és hatósági kivizsgálási tevékenység értékelése eredményei alapján <b>meghatároztam az üzemzavarok kivizsgálását szabályozó jogi szabályozási és módszertani eszközrendszer további fejlesztési lehetőségeit.</b> Az elért eredménnyel <b>megalapoztam a kivizsgálási tevékenység egységes tudományos rendszerbe foglalását.</b> (1.2. és 1.3. fejezetek)

Sz.	Tudományos probléma	Kutatási célkitűzés	Hipotézis	Javasolt kutatási eredmény
2.	Az üzemzavarok kivizsgálása jogi szabályozási és módszertani eszközrendszerének fejlesztése	<p>Az elemzés eredményeként rendelkezésre álló következtetések felhasználásával, valamint a nemzetközi gyakorlatban elismert kivizsgálási megközelítések kulcselemeinek szintézisével szakmai módszertani javaslatok megfogalmazása a kivizsgálások hatékony és eredményes lefolytatása érdekében.</p> <p>Olyan jogszabály módosítási javaslatok megfogalmazása, amelyekkel a hatóság felé bejelentendő események köre biztonság szempontjából a kulcsfontosságú eseményekre korlátozódik, ugyanakkor a kivizsgálás mélysége és tartalmi elemei a jelenleginél kötöttebb formában meghatározásra kerülnek, előmozdítva ezáltal a kivizsgálások rövid határidőn belül, megfelelő szakmai tartalommal történő végrehajtását. A szakmai módszertani ajánlások kidolgozása során célom a kivizsgálási tevékenység egységes tudományos rendszerbe foglalása, amelyhez igazodva fogalmazom meg a jogszabály-módosítási javaslatokat. (2.1.-2.3. fejezetek)</p>	<p>Feltételezem, hogy a nemzetközi gyakorlatban elismert kivizsgálási megközelítések kulcselemeinek szintézisével kidolgozható az üzemzavarok üzemeltetői és a hatósági hatékony és eredményes kivizsgálását elősegítő szakmai módszertani útmutató, amely hazánkban jelenleg nem áll rendelkezésre.</p> <p>Feltételezem továbbá, hogy lehetséges a jelenlegi jogszabályi követelményrendszer enyhítése, a hatóságot és az üzemeltetőket érintő adminisztratív terhek csökkentése, a jogszabályi követelményrendszer kritériumait kielégítő nem várt események egy részének figyelmen kívül hagyásával.</p>	<p>A nemzetközileg elismert és alkalmazott kivizsgálási megközelítések kulcselemeinek szintézisével, valamint a hazai kivizsgálások értékeléséből levont következtetések figyelembe vételével <b>részletes szakmai iránymutatásokat dolgoztam ki a kivizsgálási tevékenységet szabályozó módszertan további fejlesztése érdekében.</b> A kivizsgálási tevékenységet szabályozó jogi szabályozási eszközrendszer további fejlesztése céljából <b>módosító javaslatokat dolgoztam ki a katasztrófavédelmi törvény és végrehajtási rendelete korszerűsítése céljából,</b> elsősorban a hatóság részére bejelentendő események körét, a kivizsgálási tevékenység definícióját, tartalmi elemeit, mélységét és időkeretét illetően. (2.1. és 2.2. fejezetek)</p>

Sz.	Tudományos probléma	Kutatási célkitűzés	Hipotézis	Javasolt kutatási eredmény
3.	A biztonsági irányítási rendszerek kialakítása és működtetése módszertanának kutatása és fejlesztése	<p>Célkitűzésem a biztonsági irányítási rendszerek kialakítására és hatóság általi vizsgálatára jelenleg alkalmazott jogszabályi követelményrendszer, és az annak végrehajtásához kapcsolódó hazai és nemzetközi hatósági és üzemeltetői tapasztalatok összefoglalása és értékelése, ennek alapján módszertani ajánlások megfogalmazása a jogszabályban foglalt egyes irányítási rendszerelemek hatékony kialakítása, eredményes működtetése és megfelelő hatósági ellenőrzése érdekében. Célom továbbá a műszaki állapot nyomon követési és karbantartási tevékenységet szabályozó, valamint az alvállalkozói tevékenységek kezelésére vonatkozó biztonsági irányítási rendszerelem kialakításához és működtetéséhez további részletes iránymutatások kidolgozása, a kapcsolódó jó üzemeltetési gyakorlatok összegyűjtése.</p> <p>(3.1.-3.6. fejezetek)</p>	<p>Feltételezésem szerint a biztonsági irányítási rendszerek üzemeltetők általi kialakítására és működtetésére, valamint hatóság általi ellenőrzésére vonatkozó szakmai és módszertani ajánlások további szisztematikus fejlesztésével tovább növelhető lenne a biztonság, mivel a hazánkban a közelmúltban bekövetkezett veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavarok és súlyos balesetek jelentős része emberi mulasztásra, illetve a biztonsági irányítási rendszerek hiányosságaira vezethető vissza.</p>	<p><b><i>Kidolgoztam és összefoglaltam</i></b> a Seveso III. Irányelv bevezetésével jelentősen módosult <i>hazai katasztrófavédelmi jogi szabályozás biztonsági irányítási rendszerekre, valamint irányítási rendszerekre vonatkozó követelményei gyakorlati végrehajtási lehetőségeit.</i></p> <p><b><i>Részletes vizsgálati szempontrendszer</i></b> <b><i>dolgoztam</i></b> ki a biztonság szempontjából <i>kritikus berendezések műszaki állapotának nyomon követése és karbantartása, valamint az alvállalkozói tevékenységek kezelése érdekében.</i></p> <p>(3.2. és 3.5. fejezetek)</p>

# NEMZETI KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM



**SZÉCHENYI** 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

**Európai Unió**  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**