

BIZTONSÁGI IRÁNYÍTÁSI RENDSZEREK FEJLESZTÉSE: VÁLTOZTATÁSOK KEZELÉSE

INSPECTION AND IMPROVEMENT OF OF CHANGES IN HAZARDOUS ACTIVITIES

MESICS Zoltán

(ORCID: 0000-0002-0196-6021)

zoltan.mesics@katved.gov.hu

Absztrakt

A biztonsági irányítási rendszerek eredményes és hatékony működtetése a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzésének egyik legfontosabb eszköze.

Jelen cikkben a szerző a hazai és nemzetközi hatósági és üzemeltetői tapasztalatok áttekintésével ismerteti a műszaki, szervezeti és személyi változtatások kezelésével kapcsolatban felmerülő aktuális problémákat, szakmai iránymutatást ad azok megoldására.

„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.”

Kulcsszavak: súlyos baleset, iparbiztonság, veszélyes üzem, biztonsági irányítási rendszer, változtatások kezelése, veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavar

Abstract

One of the most important instrument for preventing of major accidents involving dangerous substances is the effective operation of the safety management system.

In this article the author outlines the actual challenges associated with the management of technical, organizational and personal changes and his proposals for overcoming them in the light of the experiences gained from recent near-misses involving dangerous substances.

“This work was created by commission of the National University of Public Service under priority project KÖFOP-2.1.2-VEKOP-15-2016-00001 titled “Public Service Development Establishing Good Governance” within the scope of Győző Concha Doctoral Program.”

Keywords: major accident, industrial safety, hazardous establishment, safety management system, management of change, near-misses involving dangerous substances

A kézirat benyújtásának dátuma (Date of the submission): 2018.06.20.

A kézirat elfogadásának dátuma (Date of the acceptance): 2018.06.26.

BEVEZETÉS

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) meghatározza a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek üzemeltetői részére a biztonsági irányítási rendszer működtetésére vonatkozó kötelezettséget. A biztonsági irányítási rendszer működtetése a súlyos balesetekkel szembeni biztonság tudatos, szisztematikus és teljeskörű irányítását jelenti [1], amely magában foglalja a szervezetre és személyzetre, a súlyos baleseti veszélyek azonosítására és értékelésére, az üzemeltetési normarendszer kialakítására, a változtatások kezelésére, a veszélyhelyzeti tervezésre, valamint a biztonsági teljesítmény nyomon követésére, az auditokra és belső átvizsgálásokra vonatkozó kulcselemeket. A biztonsági irányítási rendszer alapvetően sokrétű, műszaki, szervezeti és emberi tevékenységek, programok összessége [2], formális értelemben pedig egy a dokumentumok, üzemeltetési eljárások, utasítások, jelentések, nyilvántartások, veszélyhelyzeti cselekvési tervek széles körét magában foglaló keretrendszer [3].

Az említett tartalmi elemek kialakításával és működtetésével kapcsolatos részletesebb üzemeltetői kötelezettségek a Seveso III. Irányelv 2015. évi átültetésével bevezetésre kerültek a hazai jogi szabályozási környezetbe. Mint ahogy az a témában a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság által kiadott kiadott szakmai útmutatóban [4] is szerepel, a Seveso III. Irányelv bevezetése alkalmával a változtatások kezelésére irányuló irányítási rendszer elem kialakítására vonatkozó üzemeltetői kötelezettségek változatlanok maradtak.

Mindazonáltal a közelmúltban hazánkban, valamint egyéb nemzetközi színtereken bekövetkezett veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavarok és súlyos balesetek rávilágítottak a terület további fejlesztésének fontosságára. Éppen ezért számos nemzetközi szakmai fórum – például OECD Vegyi Baleseti Munkacsoportja, vagy az Európai Bizottság Seveso III. Irányelv Műszaki Munkacsoportja – aktuális témája a kapcsolódó üzemeltetői eljárások hatékony kialakítása és azok eredményes hatásági ellenőrzésének elősegítése.

A témakör hazai feldolgozása a bekövetkezett események tükrében időszerű és elengedhetetlen a veszélyes üzemek magas szintű biztonságának további fenntartása érdekében.

ESETTANULMÁNYOK

A változtatások helytelen kezelésére visszavezethető hazai és nemzetközi események legfontosabb tapasztalatait a következőkben ismertetett esettanulmányok szemléltetik.

Hidrogénkrakkoló egység lyukadása megnövelt teljesítmény miatt [5]

Egy veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem hidrogénkrakkoló egység léghűtő berendezésénél lyukadás lépett fel az egyik „T” idom nagynyomású oldalán. A tömörtelenség hatására gyors nyomás csökkenés történt, rövid idővel ezután a kiáramló gáz ismeretlen gyújtó forrás hatására begyulladt, robbanás majd tűz keletkezett. A hidrogénkrakkoló létesítmény termelése 30 tonna hidrogén és 150 tonna könnyűszén, valamint 5,5 tonna kénhidrogén volt. A robbanás és a tűz hatására 24 fő munkavállaló könnyebben megsérült, a termelő egység fontos részei megrongálódtak, a baleset következményeként a gyártó egység hét hónapig nem termelt.

Az esemény kiváltó oka a léghűtőnél fellépett eróziós-korróziós hatás volt, amelyet az egység megnövelt teljesítménye idézett elő. A megnövelt teljesítmény lehetséges következményeit az üzemeltető nem elemezte előzetesen.

Az esemény legfontosabb tanulságai a következőkben foglalhatóak össze:

- A tervezési paraméterektől eltérő, megnövelt volumenű termelés indokolta volna, hogy az üzemeltető előzetesen elemezze a változtatás potenciális hatásait. A változtatások értékelésének szabályozott eljárásnak kell lennie a veszélyes anyagokkal foglalkozó és küszöbérték alatti üzemekben. Az értékelésnek magában kell foglalnia a korróziós kockázatok feltárását, különösen a már ismert, kiemelt korróziós kockázattal járó rendszerek és rendszerelemek esetében.
- Abban a speciális esetben, ha az egység működése kiemelt korróziós kockázatokat hordoz magában a hidrogén és a hidrogén-származékok jelenléte miatt, az üzemeltetőnek kiemelt figyelmet kell fordítania a „T” idomok és a csővezetékek elhelyezkedésére, a rendszerek konfigurációjára.
- A hűtő egységeknél és a hőcserélőknél a korrózió felgyorsulását eredményezheti a hőmérséklet intenzitása és változása. Az üzemeltetőknél kiemelt figyelemmel kell lennie a felsorolt speciális technológiai hatásokra és ezeket figyelembe kell vennie a súlyos balesetek megelőzését célzó kockázatértékelés végrehajtása során.
- A veszélyes üzemekben azonosítani szükséges azokat a berendezéseket, amelyek sérülékenyek a gyors korróziós folyamatokkal szemben. Ilyenek lehetnek például a krakkoló egységek. Az üzemeltetőknél szisztematikusan értékelnie kell a berendezések, a tartályok és a csővezetékek gyors korróziós folyamatokkal szembeni sérülékenységét.
- A súlyos balesetek megelőzését célzó kockázatértékelésben indokolt felsorolni és elemezni az összes kritikus berendezést, azok elhelyezkedését és funkcióját a technológiában, továbbá figyelembe kell venni a berendezések historikus üzemeltetési adatait és a bekövetkezett nem várt események kivizsgálása tapasztalatait.

Rendkívüli esemény változtatás kivitelezése közben

Az egyik hazai felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemben földmátöréssel kapcsolatos munkálatok közben a vasbeton földemet átfúró fúrószerű fűrészes fűrészes részekkel való súrlódás következtében szikrát képzett. A szikra érintkezésbe lépett a gázzal oltó berendezés érzékelő részével, így az oltóberendezés aktiválása következett be. Veszélyes anyaggal az eset ugyan nem függött össze, személyi sérülés nem történt, ugyanakkor az oltógáz lefűvése miatt azonnali intézkedést igénylő rendkívüli helyzet alakult ki, továbbá az oltógáz jelentős költséggel járó pótlásáról az üzemeltetőnek gondoskodnia kellett, emellett a létesítményrész védelmi szintje az oltórendszer átmeneti kiesése miatt csökkent – éppen az alvállalkozói jelenlét és a nem normálüzemi munkavégzés megnövekedett kockázattal járó időszakában.

Az esemény legfontosabb tanulságai a következőkben foglalhatóak össze:

- A változtatások kivitelezését megelőzően az üzemeltetőnek gondoskodnia kell a munkálatokból eredő kockázatok értékeléséről és kezeléséről, amelynek keretében a potenciális gyújtóforrások jelenlétének vizsgálatát is el kell végezni.
- A kivitelezés körülményeitől függően szükségessé válhat egyes védelmi rendszerek átmeneti kikapcsolása (például jelen esetben az oltórendszer adott zónájában az érzékelők kikapcsolása a földmátörés idejére). Ezt minden esetben kockázatértékelést követően, azonos szintű védelem biztosítása mellett, az ésszerűen lehető legrövidebb ideig lehet megtenni.
- Az üzemeltetőnek rendelkeznie kell intézkedési sorral az ilyen típusú rendkívüli helyzetekben az azonos szintű védelem biztosítása érdekében.

Veszélyes anyagokkal kapcsolatos tűz vegyipari tevékenységet végző üzemben

Az egyik hazai felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem kármentőjében keletkezett tűz. Normál üzemmenet közben (leürítés és szárítás folyamata) mintegy 50 liter üstmaradék került a kármentőbe. A kiömlött anyag a kármentőben szigeteletlen gőzvezetékkel érintkezett, amelynek során a forró felület hatására tűz keletkezett. A tüzet a tűzoltóság kiérkezéséig az üzem dolgozói eloltották. Az eset során személyi sérülés nem történt, lakosságvédelmi intézkedésre nem került sor.

Az üzemeltetői kivizsgálás eredményei alapján a tüzesetet az ideiglenesen a kármentő padozatára fektetett, a technológia alkalomszerű fűtésére használt gőzvezeték forró fém felülete okozta. A kikerült tűzveszélyes anyag lobbanáspontja 158 Celsius fok, a gőzvezeték külső hőmérséklete 170 Celsius fok volt.

Az esemény legfontosabb tanulságai a következőkben foglalhatóak össze:

- Az üzemeltetőnek célszerű meghatározni minden változtatás esetében azt az időtartamot, amíg az ideiglenes változtatásnak minősül. Ezt követően intézkednie kell a változtatás teljeskörű átvezetésére az üzemi normarendszerben és a biztonsági irányítási rendszer egyéb vonatkozó területein. Az üzemeltetőnek fokozott figyelmet kell fordítania az ideiglenesnek indított változtatások időtartamára, és amennyiben azok tartóssá válnak az üzemmenet során, úgy teljeskörű, részletes kockázatértékelést, dokumentáció-módosítást és a személyzet felkészítését végre kell hajtani.
- Az ideiglenes változtatások kivitelezését megelőzően is szükséges a részletes veszély- és kockázatelemzés végrehajtása. A jelen esetben a tűzvédelmi szabályokat is sértő állapot kivitelezésére került sor.
- A változtatások megfelelő vezetői szinten történő jóváhagyásával és a kompetens EHS szakemberek bevonásával megfelelő intézkedések hozhatóak az átmeneti állapotok kockázatainak csökkentésére, például a termelés átszervezésével, egyes munkafolyamatok időbeli átütemezésével. Ilyen módon többféle veszélyfeltétel együttes fennállásának gyakorisága mérsékelhető.
- A változtatás kezelése során kiemelt figyelmet kell fordítani a biztonság szempontjából is megfelelő műszaki megoldás kiválasztására, jelen esetben az üzemeltető betiltotta a szigeteletlen gőzvezeték alkalmazását ilyen technológiai helyeken.

Veszélyes anyagokkal kapcsolatos tűz olajfinomító területén [6]

Egy külföldi felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemnek minősülő olajfinomító késleltetett kokszoló létesítménye területén 6 halálos áldozatot követelő tüzeset történt. Az eseményt az elektromos áramellátás és a létesítmény gőzellátásának zavara miatti, a normál üzemmenettől eltérő üzemállapot személyzet általi nem megfelelő körültekintéssel történő kezelése okozta.

A késleltetett kokszolás során az alapanyagot csökemencében közel 500 Celsius fokra melegítették, majd maximum 8 bar nyomáson két, felváltva működő kokszkamrába vezették. Az áramkimaradás miatt az éppen töltés alatt álló kokszkamrát csak részben sikerült feltölteni. Egy korábbi hasonló eset során a részlegesen töltött kokszkamrában lévő anyag gyorsabb lehűtése céljából a kamrába vizet vezettek, azonban a kamra megnyitáskor víz, nehéz fűtőolaj és kokszt folyékony keveréke ömlött ki, közvetlen súlyos baleseti veszélyt okozva. Az akkori kivizsgálás feltárta egy a részlegesen töltött kamrák leürítésére vonatkozó szabályozás kialakításának szükségességét, azonban ilyen szabályozást az üzemeltető nem dolgozott ki.

A jelen esemény alkalmával a művezető az éjszakai műszak személyzetének a korábbi esemény tapasztalataira tekintettel megtiltotta a víz beadagolását a kamrába és a természetes lehűlés folyamatának kivárására utasította őket. A nappali műszakkal egyeztetést folytatott le a kamra leürítési módjáról, azonban ezen a megbeszélésen a döntések műszaki megfelelőségét és kockázatait teljeskörűen megítélni képes mérnökök és szakértők nem voltak jelen.

Ezt követően a művezető az érintett személyzettel együtt, pusztán érintéssel megvizsgálta a kamra alsó részén elhelyezkedő egyik karima hőmérsékletét, és azt hidegnek találta. Megállapították egyúttal, hogy a hőmérséklet mérő szenzorok alacsony értéket mutatnak, bár tudatában voltak annak, hogy azok a szigetelés külső oldalán helyezkednek el. A művezető aggodalma ellenére az egyik kezelő ~15 tonna víz hozzáadását javasolta, majd további megbeszélést követően végül némi gőz bevezetéséről döntöttek. A személyzet a kamra megnyitása során kátrányos anyag leeresztésére számított, azonban mivel a bevezetett gőz áramlása nem volt kielégítően nagy mértékű, a mérgező tulajdonságú összetevők feltételezhető jelenléte miatt a művezető egyéni légzésvédelem használata mellett, minimális személyi létszámmal engedélyezte a műveletet. A művelet során a kamra aljából hirtelen távozó éghető gőzök azonnal begyulladtak és az ott tartózkodó 6 személy halálát okozták.

Az utólagos elemzések megállapították, hogy a művezető és a kezelő a helyzet elemzését végrehajtotta ugyan, de a leürítési folyamat jelentős változtatását hajtotta végre, kellő körültekintés nélkül. A hőmérséklet érzékelők kedvezőtlen elhelyezkedése miatt tévesen jutottak arra a következtetésre, hogy a kamrában lévő kokszt teljes egészében megfelelően lehűlt. Amennyiben a változtatás kezelése során megfelelő szakértők bevonásával végeztek volna hőmennyiség számításokat, kiderülhetett volna, hogy a bent lévő kocszt teljes tömegének hűtőközeg alkalmazása nélküli, természetes hőátadás útján történő megfelelő lehűléséhez több hétre lett volna szükség.

Az esemény legfontosabb tanulságai a következőkben foglalhatóak össze:

- Az esemény alátámasztja a normál üzemmenettől eltérő üzemállapotok kezelésére irányuló eljárások működtetésének szükségességét. A részlegesen töltött kamrák leürítésére kidolgozott munkautasítások nagy mértékben csökkenthették volna az esemény kockázatát.
- A változtatások kezelésére irányuló eljárások hatékony működtetéséhez elengedhetetlen, hogy a kezelő személyzet felismerje azon eltéréseket, amelyek már jelentős változtatásnak minősülnek. Kulcsfontosságú a folyamatok normál működési határait részletesen bemutató utasítások kidolgozása, amelyek birtokában a személyzet képes elbírálni a változtatások kezelésére irányuló eljárás megindításának szükségességét.
- Célszerű a személyzet számára eltérési eljárások kidolgozása – vagy ilyen eszközök szerepeltetése az irányítási rendszer egyéb elemeiben –, amelyek szabályozzák a normál üzemeltetési folyamattól való eltérés folyamatát, beleértve az eltérés áttekintését, okainak vizsgálatát, az alternatívák keresését, a biztonsági megfontolásokat és a kockázatértékelést, a megelőzési és ellenintézkedések meghatározását és bevezetését, valamint az eltérés időtartamát.
- A jelentős változtatások azonosítását követően a vezetőség felelős a kompetens, minden szakterületet (üzemeltetés, egészségvédelem és biztonság, műszaki) érintő szakértői csoport összeállításáért, amely képes a súlyos baleseti veszélyek felmérésére, a megelőzési és ellenintézkedések meghatározására.

További, a változtatások nem megfelelő kezelésére visszavezethető hazai és nemzetközi események

Kőolajszármazékok csővezetékes szállításának létesítményében jelentős szivárgás következett a szállítóvezeték rekonstrukcióját és a szállítási nyomás mintegy 30 százalékos megnövelését követően. A műszaki változtatás kivitelezését követően több nyomáspróbára is sor került, azonban ezek egy része nem érintette a szállítási útvonalnak közvetlen részét nem képező szerelvényt. Emellett a karimás tömítések élettartamának és műszaki állapotának nyomon követése nem valósult meg, ilyen irányú tervekkel, belső utasításokkal az üzemeltető nem rendelkezett. Ebben az esetben a műszaki változtatás jelentős mértékben hozzájárult az egyébként megfelelő műszaki állapot nyomon követéssel nem rendelkező tömítés tönkremeneteléhez.

Egy másik esetben ammóniás hűtőrendszer szivárgása miatt katasztrófavédelmi beavatkozásra került sor. Az üzemeltető személyzet a helyszínen volt, igyekezett minden segítséget megadni a hivatásos beavatkozó erőeknek a szivárgás megszüntetése érdekében, azonban a technológiát jól ismerő üzemeltető személy vállalattól történt távozása miatt csupán többszöri próbálkozást követően, hosszabb idő alatt sikerült végrehajtani a szivárgó vezetékszakaszkizárását. Az esemény jól alátámasztja a személyi változtatások körültekintő kezelésének, valamint a naprakész műszaki dokumentációk és veszélyhelyzeti intézkedési tervek meglétének és a személyzet felkészítésének jelentőségét.

Az előzőekben bemutatott, a közelmúltban bekövetkezett hazai és nemzetközi veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavarok kivizsgálásának tapasztalatai alapján további szakmai iránymutatások kidolgozása indokolt mind a tárgyi irányítási rendszer elemek üzemeltető általi megfelelő kialakítása, mind az azok működtetésének eredményes hatásági felügyelete céljából.

A VÁLTOZTATÁSOK TÍPUSAI A VESZÉLYES ÜZEMEKBEN

A veszélyes tevékenységek végzése során 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 kockázatokat a változtatások kezelésére irányuló, kellően részletes eljárások végrehajtásával kezelnie kell.

A másik, nehezen 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 vállalatban 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.

A személyi és műszaki környezetben túlmenően fokozott figyelmet indokolt fordítani a kommunikációs és adminisztratív (például végrehajtott feladatok vagy üzemeltetési körülmények dokumentálása) eljárásokban tervezett változtatásokra. Az ilyen típusú változtatások nem kellő körültekintéssel történő bevezetése könnyen okozhat zavart a folyamatirányításban, információhiányhoz, információfeldolgozási problémákhoz vezethet.

A megelőzés érdekében kiemelt jelentőséggel bír az érintett személyzet bevonása a változtatás tervezési folyamatába, valamint a felkészítés a változás végrehajtására.

A biztonság szempontjából kritikus berendezések, eszközök, valamint munkakörök definiálását kapcsolódó gyakorlati példák bemutatásával együtt a BM OKF által a témában kiadott útmutatója [4] tartalmazza.

Az előzőekben foglaltak és az ismertetett esettanulmányok tapasztalatai alapján a változtatások főbb típusai a következők szerint határozhatóak meg.

Biztonság szempontjából kritikus műszaki változtatás: a biztonság szempontjából kritikus berendezés, eszköz, technológiai folyamat, az üzemeltetési körülmények vagy az üzemeltetés feltételeinek (beleértve a tesztelési, műszaki felülvizsgálati és a karbantartási tevékenységet és az infrastruktúrákkal/energiával való ellátottságot is) olyan változtatása, amely hatással van folyamatbiztonságra vagy valamely biztonság szempontjából kritikus berendezés, eszköz mechanikai integritására.

Ilyen változtatásnak minősül például [7]:

- új veszélyes anyagot gyártó, tároló, feldolgozó vagy ártalmatlanító berendezés bevezetése;
- a berendezés használati módjának megváltoztatása (például a felhasznált anyagok típusának megváltoztatása, funkcionalitás megváltozása);
- olyan változtatás, amely a berendezés átmeneti működésképtelenségét kompenzálja (például folyamatlépés kihagyása, egyéb ideiglenesen telepített berendezéssel helyettesítés, tömlők alkalmazása ideiglenes anyagszállításra, üzemem kívüli másik berendezés beindítása a helyettesítés céljából);
- berendezés elemek cseréje, ahol az új elem nem azonos maradéktalanul a régi elemmel (főként méret, metallurgiai tulajdonságok, falvastagság, nyomásfokozat, tervezési hőmérséklet, teljesítmény és megbízhatóság tekintetében);
- az üzem termelési vagy tároló kapacitásának változtatása;
- a termelés folytonosságának fenntartására irányuló módosítások (például az üzemi nyomás vagy hőmérséklet növelése);
- a folyamat bemeneti paraméterek változtatása (például a felhasznált anyagok tulajdonságainak vagy kiserelési formájának változtatása);
- az üzemeltetési eljárás megváltoztatása (például lépések hozzáadása vagy eltávolítása, sorrendjük felcserélése);
- a karbantartási eljárások megváltoztatása;
- olyan egyedi karbantartási feladatok végzése, amelyre az üzemeltető kidolgozott belső szabályozással nem rendelkezik (például berendezés vegyi anyaggal történő tisztása, fagymentesítés, jégdugók eltávolítása, üzemelő berendezés kisebb szivárgásának (lyukadás) megszüntetése);
- az üzemegység indítása, 6 hónapnál hosszabb időtartamig történő állást követő újraindítása, tartós leállítása, szétszerelése, vagy elbontása;
- új folyamatok tesztelése teljesítménynövelés vagy új termékek kifejlesztése érdekében;
- a külső környezet megváltoztatása (például az időjárás hatásainak való kitettség, építési tevékenység tekintetében);
- az elektromos energiával való vagy a technológiai vízellátást érintő változtatások;
- az informatikai támogatást és a folyamatirányító központ beállításait érintő változtatások;
- személyi biztonságot vagy a folyamatbiztonságot érintő változtatások (például egyéni védőeszközök, védelmi rendszerek, riasztások és automatikus leállítások, biztonsági lefúvató szelepek, fáklyák, szellőztető rendszerek módosításai).

Biztonság szempontjából kritikus személyi változtatás: a biztonság szempontjából kritikus munkakörben történő személycseré, átmeneti vagy tartós távollét vagy az ilyen munkakörben foglalkoztatott személyek munkaköri alkalmasság felmérése, képesítési, kiválasztási, képzési, felkészítési, biztonsági teljesítmény értékelési követelményeinek, feladatainak olyan változtatása, amely hatással van a folyamatbiztonságra, illetve a biztonság szempontjából kritikus berendezések üzemeltetésére.

Ilyen változtatásnak minősül például [7]:

- a kulcsfontosságú személyek távozása/változtatása, beleértve a nyugdíjazást;
- a képzési program módosítása (például a gyakoriság vagy a tematika változtatása);
- az új alkalmazottakra vonatkozó szakképesítési követelmények megváltoztatása;
- a telephely tulajdonosának változása;
- a vezetési stratégia változtatása.

Biztonság szempontjából kritikus szervezeti változtatás [4]: olyan jelentős szervezeti struktúraváltás, amely a biztonság szempontjából kritikus munkaköröket érinti, azok megszűnésével, összevonásával vagy új munkakörök létrehozásával jár.

Ilyen változtatásnak minősül például [7]:

- szervezeti struktúra megváltoztatása;
- a biztonság szempontjából kritikus folyamatokhoz kapcsolódó személyzet létszámának változása;
- a valamennyi folyamatot támogató horizontális funkciókhoz kapcsolódó személyzet létszámának változása (például folyamatirányító központ személyzeti létszámának csökkentése);
- funkciók áthelyezése másik telephelyre (például termelésvezető, műszaki szakértő);
- a meglévő funkciók és feladatok (például karbantartási tevékenység) kiszervezése;
- létesítményi tűzoltóság létrehozása vagy megszüntetése.

Biztonság szempontjából kritikus kommunikációs vagy adminisztratív változtatás: a biztonság szempontjából kritikus munkakörökben foglalkoztatott személyek közötti vagy az ilyen személyek által folytatott kommunikációt, vagy az üzemeltetési körülmények, feltételek és eljárások megjelenítési, dokumentálási rendszerét érintő olyan változtatás, amely hatással van a folyamatbiztonságra, illetve a biztonság szempontjából kritikus berendezések üzemeltetésére, a biztonsággal összefüggő feladatok ellátására.

Ilyen változtatásnak minősül például:

- a kommunikációs és a jelentési rendszer változtatása;
- az üzemeltetési körülmények naplózásával, megjelenítésével kapcsolatos változtatás;
- a nyilvántartásokhoz és a munkautasításokhoz való hozzáférés módjának megváltoztatása (például elektronikus felület bevezetése).

Az üzem környezetének biztonság szempontjából kritikus változása: Az üzem környezetében lévő veszélyeztetett elemek (többek között a lakosság, az anyagi javak, a természeti értékek) elhelyezkedésének vagy védettségének olyan változása, amely jelentős hatással van az üzem működéséből eredő súlyos baleseti kockázatok mértékére.

Ilyen változtatásnak minősül például:

- az üzem közvetlen környezetében új gazdálkodó szervezet megjelenése
- az üzem környezetében ideiglenesen (például közösségi létesítményekben) tartózkodó személyek számának vagy az ott tartózkodás időtartamának jelentős változása
- az üzem környezetében lévő ingatlanok besorolásának megváltozása (például belterületté történő átminősítés)
- az üzem környezetében lévő természeti élőhelyek védetté nyilvánítása

A változtatások időtartama alapján megkülönböztethetünk átmeneti és tartós változtatásokat. Az átmeneti változtatások veszélyei általában azonos mértékűek vagy magasabbak a tartós változtatásokéval, ezért a biztonság szempontjából azonos módon kezelendők (például előzetes veszélyazonosítás és kockázatértékelés elvégzése a bevezetés előtt). Az átmeneti változtatásokat célszerű az alábbi módon kezelni:

- pontosan meghatározni a változtatás időtartamát (szükség esetén hosszabbítható, azonban előre meghatározott bizonyos számú módosítást követően tartósnak minősül és teljes körű átvezetést igényel);
- külön eljárással ellenőrizni az időtartam betartását;
- a változtatást megjelölni minden kapcsolódó üzemi normában;
- a változtatás lezárásakor külön eljárásban intézkedni az eredeti állapot maradéktalan helyreállítására, beleértve az üzemi normák átmeneti módosításainak törlését is.

A változtatások bevezetésének folyamatát tekintve megkülönböztethetünk tervszerű és rendkívüli (veszélyhelyzeti) változtatásokat. A tervszerű változtatások kvázi állandóak az üzemek működése során, ide sorolhatóak például az új berendezések beszerzései és rendszerbe állításai, a munkavállalók kis mértékű fluktuációja vagy éppen az üzemi normarendszer kisebb módosításai. Az ilyen változtatások végrehajtására az üzemeltetők feltételezhetően jól felkészültek és a tervszerűségből fakadóan a rendelkezésre álló idő elegendő a változtatásoknak az alábbi folyamat (1. ábra) mentén történő eredményes kezeléséhez:



1. ábra A változtatás megvalósításának folyamata [7]

Az üzemeltetőnek a súlyos baleseti kockázatok értékelése során azonosítania és értékelnie kell minden lehetséges rendkívüli változtatást, mint például a vészleállításokat vagy energia kimaradással járó helyzeteket, és az azok kezelésére vonatkozó előírásokat szerepeltetnie kell az üzemi normarendszerben. Ettől függetlenül a változtatások kezelésére irányuló folyamatoknak ki kell terjednie az előzetesen nem elemzett események miatt szükséges rendkívüli változtatások kezelésére is. Sajátos eljárásokkal szabályozni kell például a veszélyhelyzeti döntéshozatali feladat- és hatásköröket, mivel az ilyen szituációk során könnyen előfordulhatnak az előzetesen feltételezett és vizsgált szituációktól eltérő eseménysorok, emiatt egyedi döntések meghozatala válhat szükségessé.

Az előzőekben foglaltakon túlmenően az üzemeltetőnek célszerű egyértelműen azonosítani a változtatások azon körét, amelyek esetében nem szükséges a változtatások kezelésére vonatkozó eljárások lefolytatása.

Ilyen, a biztonság szempontjából *nem kritikus változtatásnak* minősül például:

- berendezés üzemi hőmérsékletének megváltoztatása az előzetesen írásban (például kezelési utasításban) meghatározott biztonságos határértékeken belül;
- a nagykarbantartás szokásos időpontjának megváltoztatása, amennyiben azt a berendezések üzemideje megengedi (például az addig üzemelt órák száma alapján a karbantartás később is elvégezhető);
- a tárolótartályok töltöttségi szintjének megváltoztatása a biztonságos töltöttségi határértékeken belül;
- az edények, csövezetékek vagy ezek alkatrészeinek cseréje azonos méretű, metallurgiai tulajdonságú, falvastagságú, nyomásfokozatú és tervezési hőmérsékletű elemekre;
- a szivattyúkhoz, szelepekhez használt kenőanyagok változtatása azonos specifikációjú másik kenőanyagra, amennyiben azt a karbantartásokért felelős vezető jóváhagyja;
- hőcserélő berendezések csöveinek cseréje korrózióknak jobban ellenálló tulajdonságú csövekre, amennyiben azt korrózióvédelmi szakmérnök/specialista jóváhagyja;
- megfelelően képzett kezelő előléptetése munkairányítóvá/csoportvezetővé.

A MŰSZAKI VÁLTOZTATÁSOK KEZELÉSÉNEK LÉPÉSEI

A változtatások kezelésére irányuló eljárás végrehajtásának célja a tervezett módosítások formális áttekintése, értékelése, engedélyezése és jóváhagyása annak érdekében, hogy a munkavállalókat, valamint a telephely környezetében időszakosan vagy huzamos ideig tartózkodó személyeket érintő súlyos baleseti kockázatok ne növekedjenek meg észrevétlenül. Az eljárás természetesen kiterjed a változtatás dokumentálására és a kapcsolódó kommunikációra is. A változtatások kezelésének folyamata a következő lépéseket foglalja magában:

1. A változtatás **kezdeményezése**

Az üzemeltetőnek indokolt olyan módon kialakítani a változtatások kezelésére vonatkozó eljárását, hogy az a változtatás kezdeményezését valamennyi munkavállaló számára lehetővé tegye. Célszerű a munkavállalók tudatosságának időközönkénti növelése az eljárás lefolytatásának jelentőségével kapcsolatosan.

A kezdeményezést szabályozó belső utasításnak részletesen tartalmaznia kell a hatálya alá tartozó változtatások meghatározását (ehhez a korábbi fejezetben részletezett definíciók is felhasználhatóak), érdemes gyakorlati példákkal szemléltetni azt, hogy az adott üzem esetében mely változtatások esetén szükséges az eljárás megindítása.

Célszerű a belső szabályozóban kiemelni azt, hogy az eljárás az átmeneti változtatásokra is alkalmazandó, mivel azok veszélyei általában nem alacsonyabbak a tartós módosításokénál.

2. A változtatás **előzetes jóváhagyása**

A változtatásokra irányuló kezdeményezések kezelésével célszerű az üzem alacsonyabb szintű műszaki vezetőit (például létesítmény vezető, művezető) megbízni.

A kezdeményezett változtatás előnyeinek, hátrányainak és veszélyeinek előzetes felmérése és értékelése érdekében fontos, hogy a kijelölt vezetők egyaránt rendelkezzenek az érintett folyamatok, berendezések, eszközök működtetésével kapcsolatos elméleti szaktudással, az alapvető folyamatbiztonsági ismeretekkel és a gyakorlati üzemeltetési tapasztalatokkal.

A kijelölt vezetőknek a hozzá (akár szóbeli úton) érkezett kezdeményezést előzetesen értékelnie szükséges, amelynek keretében a kezdeményezővel közösen át kell tekintenie a javasolt változtatás szükségességét, gazdaságosságát, veszélyeit, a megvalósítás és a fenntartás kockázatait, valamint az egyéb lehetséges alternatívákat.

A javasolt változtatás műszaki koncepciójának tisztázását követően elsődleges feladat annak eldöntése, hogy a kezdeményezés a biztonság szempontjából kritikus változtatásnak minősül-e (ez megítélhető a korábban közölt definíciók, valamint az azok alapján kialakított üzemi belső szabályozók tükrében). A kérdés eldöntéséhez segítséget jelenthet a következőkben az előzetes veszélyelemzéshez összeállított kérdéssor áttekintése is.

A veszélyek előzetes azonosításához az alábbi szempontrendszer alkalmazható:

- A változtatás új vegyi anyagok (például nyersanyagok, oldószerek, katalizátorok, hulladékok) telephelyen történő megjelenésével jár?
 - Amennyiben igen, az anyagok veszélyes anyagnak (például tűzveszélyes, oxidáló, mérgező, nevesített rákkeltő, környezetre veszélyes stb.) minősülnek?
 - Rendelkezésre áll az anyag biztonsági adatlapja?
- A változtatás bevezetése fokozottabb hőtermeléssel vagy az üzemi nyomás növekedésével jár?
- A változtatás magában hordozza a túlmelegedés vagy a reakció megfutásának lehetőségét az indítás, a normálüzem, a leállítás, a folyamat feletti irányítás elvesztése vagy az energiaellátás váratlan kiesése esetén?
- A változtatás miatt szükségessé válik az eddigiekben meghatározott biztonságos üzemeltetési határértékek felülvizsgálata, kiterjesztése?
- A jelenlegi túlnyomás elleni védelmek megfelelő védelmet nyújtanak a változtatást követően is?
- A változtatás következtében növekszik a berendezés sérülését okozni képes vákuum, az anyag-visszaáramlás vagy az elszennyeződés kialakulásának kockázata?
- A változtatás következtében megjelenhetnek tűzveszélyes folyadékok és gázok, vagy éghető porok olyan környezetben, amelynek elektromos berendezései nem rendelkeznek az ennek megfelelő minősítéssel?
- A változtatás következtében megjelenhetnek új gyújtóforrások (például forró felületek, nyílt láng, mechanikai szikra, sztatikus feltöltődés, elektromos szikra)?
- A változtatás olyan egyedi karbantartási feladat végzésére irányul, amelyre az üzemeltető kidolgozott belső szabályozással nem rendelkezik (például üzemelő berendezés kisebb szivárgásának (lyukadás) megszüntetése)?
- A változtatás nyomástartó edény átalakításával vagy az engedélyezett legnagyobb üzemi nyomás túllépésével jár?
- A meglévő védelmi zárok/rendszerek (például gázérzékelő rendszer, oltórendszer, elvezető rendszerek, reteszrendszerek, automatikus riasztások) képesek megfelelő védelmet nyújtani a változás bevezetését követően vagy azok módosítása, esetleg új védelmi zárok/rendszerek telepítése szükséges?

A műszaki tartalom és a veszélyek előzetes értékelését követően a kijelölt vezető feladata a változtatás kezelésére irányuló formális eljárás megindítása, amelynek érdekében változtatás bejelentés megtétele indokolt az alábbi tartalommal:

- műszaki tartalom rövid bemutatása;
- változtatás indokoltságának, várható előnyök és esetleges hátrányok rövid bemutatása;
- változtatás tervezett időtartamának bemutatása (átmeneti/tartós);
- végrehajtás bevezetése tervezett idejének meghatározása;
- bevonásra javasolt szakértők, szervezeti egységek megnevezése (például karbantartás, egészségvédelem és biztonság, laboratórium, stb.);
- előzetes veszélyelemzés eredményei;
- egyéb rendelkezésre álló információk.

3. Az érintett személyzet és kompetenciák **bevonása**

A vezető feladata a kezdeményezett változtatás értékeléséhez (veszély, költség, megvalósítás lépései – kockázatai, erőforrás-igény, fenntarthatóság) szükséges különböző szakmai, szakterületi kompetenciák rendelkezésre állásának biztosítása.

Általános minimum követelményként a gépészeti, az üzemeltetési és a folyamatbiztonsági szakterület szakembereinek bevonása fogalmazható meg.

Fontos, hogy amennyiben a bevont személyek kompetenciáit meghaladja a változtatás valamely aspektusának értékelése, úgy a vezető intézkedjen a megfelelő szaktudás (akár külső szakértők, vagy a majdani kivitelezők) szükséges mértékig történő bevonására.

4. A javasolt változtatás és a lehetséges alternatívák **értékelése**

A változtatások kezeléséért felelős vezető és a bevont személyek feladata a változtatás engedélyezésére vonatkozó vezetői döntés előkészítése. Ebben a fázisban össze kell gyűjteni a tervezett változtatásról rendelkezésre álló valamennyi információt, beleértve az érintett folyamatok, berendezések, eszközök stb. leírását, a tervezett műszaki elképzelést, a különböző tanulmányokat, elemzéseket, tesztelési beszámolókat, amelyek alátámasztják a tervezett változtatás feltételezett előnyeit és hátrányait. A csoportnak értékelnie kell a javasolt változtatás szükségességét, gazdaságosságát, veszélyeit, a megvalósítás és a fenntartás kockázatait, valamint az egyéb lehetséges alternatívákat. Ennek keretében a következő folyamatok végrehajtása indokolt:

- változtatás leíró bemutatása;
- veszély- és kockázatelemzés;
- megvalósítás megtervezése;
- költségbecslés;
- képzési és dokumentációs szükségletek felmérése;
- kommunikációs terv készítése;
- ütemterv készítés.

A változtatás bemutató leírásának elkészítésekor cél a változtatás által érintett műszaki/adminisztratív környezet bemutatása, a javasolt változtatás tartalmának bemutatása és a szükségesség indokolása.

A veszélyelemzést brainstorming keretében, bonyolult esetben HAZOP eljárás keretében javasolt lefolytatni. A szisztematikus veszélyelemzés biztosítása érdekében célszerű sablonokat készíteni a változtatások lehetséges hatásainak felmérésére.

A kockázatelemzés eredményeként meg kell határozni azon biztonsági előírások, megelőzési és ellenintézkedések körét, amelyek bevezetésével a kockázatok elfogadható szinten tarthatóak. Természetesen a megvalósítás anyagi/pénzügyi kockázatainak felmérése is szükséges.

A megvalósítás megtervezése során a további tervezés és a kivitelezés egyes lépéseire vonatkozó leírások (feladatok, felelősök, anyagi, pénzügyi, humán erőforrás-igény, a felmerülő kockázati tényezők és azok kezelése stb.) szerepeltethetőek.

5. A változtatás **engedélyezése**

A változtatások engedélyezésével kapcsolatos felelősségek és feladatok köre a változtatás típusától és volumenétől függően változhat, azonban alapvető szabályként ajánlható, hogy a változtatásokat egy felelős vezető, egy üzemeltetési tapasztalattal rendelkező műszaki vezető és a (folyamat)biztonsági szakterület vezetője is írásban engedélyezze, mind az átmeneti mind a tartós változtatások esetében. A változtatás engedélyezése során célszerű áttekinteni az alábbiakat:

- A vonatkozó szabványok, legjobb ipari gyakorlatok a tervezés során figyelembe vételre kerültek mind az anyagválasztás, mind a technológia létesítése tekintetében
- A meglévő berendezések esetében nem történik meg a tervezési határértékek túllépése a változtatás hatásai miatt
- A változtatás összehangolása megtörtént a jelenlegi üzemeltetési feltételekkel, szükség esetén az üzemeltetési feltételek megváltoztatása megfelelő körülményekkel (például kockázatértékelés, berendezés gyártójával vagy technológia tervezőjével egyeztetés) megtörtént
- A kritikus riasztások, veszélyhelyzeti beavatkozó rendszerek, lefűvató szelepek jelenlegi méretezése, beállításai megfelelőek a megváltozott körülményekhez, vagy a változtatásuk kellő körülményekkel megtörtént
- A robbanásveszélyes zóna besorolások nem változtak, vagy amennyiben igen, úgy megfelelő tanúsítvánnyal rendelkező elektromos berendezések betervezése megtörtént
- Megtörtént az üzemeltetési és a karbantartási utasítások kiegészítése vagy kidolgozása, az érintett személyzet soron kívüli továbbképzése vagy felkészítése (vagy a jóváhagyást megelőzően ütemezett)
- Nem tapasztalható olyan körülmény, amelynek fennállása a biztonsági szint csökkenését okozhatja

6. A változtatás **kivitelezésének** nyomon követése, **jóváhagyása, bevezetése**

A változtatás engedélyezéséért felelős személyek feladata, hogy már a kivitelezés során is intézkedjenek a tervezői szándék, a vonatkozó szabványok előírásai, az engedélyezési dokumentáció szerinti megvalósítás biztosítására. Minden esetben célszerű a kivitelezővel a fontosabb folyamatlépéseket dokumentáltatni, emellett nagyobb projektek esetében érdemes műszaki ellenőröket alkalmazni.

7. A változtatás eredményességének időszakos **felülvizsgálata**

A változtatás eredményességét a bevezetést követő időszakban célszerű fokozottan nyomon követni. Erre megfelelő eszköz lehet az alkalmazott biztonsági teljesítménymutatók hozzáigazítása a megváltozott környezethez, illetve azok fokozott nyomon követése, esetleg soron kívüli mérések beiktatása (például alapanyag típusának megváltoztatását követően a csővezetékek korróziója mértékének vizsgálatára).

ÖSSZEFOGLALÁS

A veszélyes üzemek üzemeltetőinek egyértelmű kötelezettsége, hogy a veszélyes tevékenységek változtatásainak körülményeit mélyrehatóan vizsgálják, a szervezeti, személyi, és műszaki változtatásokat tervszerűen, megfelelő mélységű veszélyelemzést és kockázatértékelést követően, a szükséges helyesbítő és ellenintézkedések bevezetésével egyidejűleg hajtsák végre a nem várt események bekövetkezésének megelőzése érdekében. [9]

A hazánkban bekövetkezett üzemzavarok kivizsgálási eredményeinek értékelése alátámasztja a változtatások üzemeltetők általi kezelésére vonatkozó módszertan további fejlesztésének és a kapcsolódó tudatosság növelésének szükségességét, amely a műszaki változtatások tekintetében a jelen cikkben bemutatott szakmai szempontrendszer figyelembe vételével eredményesen végrehajtható.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] MITCHINSON, N. and Papadakis, G.A., *Safety management systems under Seveso II: Implementation and assessment*. Journal of Loss Prevention in the Process Industries 12, pp. 43-51, 1999.
- [2] HARMS-RINGDAHL L.: *Relationships between accident investigations, risk analysis and safety management*, Journal of Hazardous Materials 111, pp. 13–19, 2004.
- [3] BRAGATTO P.A., AGNELLO P., ANSALDI S.M. and PITTIGLIO P.: *The digital representation of safety systems at Seveso plants and its potential for improving risk management*, Journal of Loss Prevention in the Process Industries 23, pp. 601-612, 2010.
- [4] VASS Gy., MESICS Z., KOVÁCS B.: *ÚTMUTATÓ a biztonsági irányítási rendszerekkel kapcsolatban a Seveso III. irányelv hazai bevezetésével módosuló jogszabályi előírások végrehajtásához*, közzétéve a BM OKF hivatalos honlapján, 2016. március
- [5] LAKATOS G. - Magyar Ipari Karbantartók Szervezete: *Veszélyes üzemekben történt balesetek és üzemzavarok nemzetközi tapasztalatai*, 2017. 11. 02., „Seveso III. 2017” szakmai napok konferenciasorozat, Balatonföldvár
- [6] *U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board: Safety Bulletin – Management of Change*, No. 2001-04-SB, August 2001
- [7] Európai Bizottság, Környezetvédelmi főigazgatóság, Súlyos Baleseti Veszélyek Iroda: *Seveso Közös Vizsgálati Kritériumok 5. rész – Változások kezelése*; 2017., <https://minerva.jrc.ec.europa.eu/en/shorturl/minerva/managementofchange/finalv1format.pdf>, letöltés dátuma 2018.02.07. 15:36
- [8] FARKAS G., IMRE Sz., KECZER G., MÁLOVICS É.: *Menedzsment alapjai*, letöltve: http://www.jgypk.hu/tamop15e/tananyag_html/Menedzsment_alapjai/15_a_szervezeti_vltozs_megvalstsna_k_folyamata.html; letöltés dátuma: 2018.05.28. 12:03
- [9] BOGNÁR B., KÁTAI-URBÁN L., KOSSA Gy., KOZMA S., SZAKÁL B., VASS Gy.: KÁTAI-URBÁN L. (szerk.) *IPARBIZTONSÁGTAN I.: Kézikönyv az iparbiztonsági üzemeltetői és hatósági feladatok ellátásához*. Budapest: Nemzeti Közszerzői és Tankönyvkiadó, 2013. 91 p. (ISBN:978-615-5344-12-1)