

Erő-eszköz számvetések és realitások a belső védelmi tervben

Szerző: Hoffmann Imre

SUMMARY

This paper describes the functioning of Act LXXIV. of 1999. on the major industrial accident involving dangerous substances. The subject of research is the analysis and comparative study of the risk assessment methods and procedures used in the planning of protection against the potential major industrial accidents. Such a complex accomplishment of the tasks of protection is taken for a basis in the international regulation of this activity.

BEVEZETÉS

A szabályozás hatályba lépését követően minden kötelezett benyújtotta a küszöbötől függően a biztonsági jelentést vagy a biztonsági elemzést, és ezekhez kötelezően tartozó belső védelmi tervet. A benyújtott, és a hatóság által – kikötésekkel, vagy kikötések nélkül - tervek nagyjából-egészéből kielégítették a Veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 18/2006. sz. Kormányrendelet (a továbbiakban: Kormányrendelet) vonatkozó mellékletében meghatározott tartalmi és formai követelményeket. Vizsgálataink során kilenc belső védelmi tervet vizsgáltunk meg részleteiben, tártam fel erős és gyenge oldalait, és ezekből vontam le általánosítható következtetéseket. A belső védelmi terv készítésének lényegét az alábbiakban látom:

A tervben jelenlévő veszélyes anyagok okozta veszélyekkel összhangban tervezik meg a súlyos balesetek következményeinek a csökkentésére irányuló feladatokat, azok végrehajtására megfelelő irányító és végrehajtó szervezetekkel rendelkeznek, továbbá ezek felszerelése és a felkészítése lehetővé teszi hatékony alkalmazásukat. A terv ugyanakkor hatékony segítséget jelent a súlyos baleseti veszélyek elhárításában, mivel konkrét erő-eszköz számvetéseket, riasztási-értesítési rendet, a feladatok végrehajtásához szükséges adatbázisokat stb. gyakorlatban használandó információkat tartalmaz. A feladatok tartalmának és volumenének ismerete lehetővé teszi az erő-eszköz és anyag számvetéseknek az elvégzését. Bizonyítás tárgyát képezi az, hogy a védelmi szervezet, a felszerelés, a lefolytatott (és a jövőben tervezett) felkészítés, az üzemi infrastruktúra, továbbá a megjelölt, és reálisan igénybe vehető külső elhárító erők és eszközök lehetővé teszik-e a felvázolt feladatok reális időben történő elvégzését. A tervben helyet kapnak azok az intézkedések is, amelyek célja az üzemi dolgozók védelme a súlyos balesetek következtében kialakuló károsító hatásoktól: az egyéni és kollektív védelmük, az elzárkóztatásuk, az irányadó magatartási szabályok figyelembe vétele. A tervben külön fejezetet kap az irányító és a végrehajtó szervezetek, továbbá a veszélyeztetett üzemi dolgozók veszélyhelyzeti feladataira történő felkészítés, a feladatok gyakoroltatására vonatkozó elvárások.

Az általunk vizsgált tervek többsége szöveges részből, és mellékletekből áll. A terv felhasználja a más jogszabályok alapján már meglévő részeket, így felhasználja a tűzvédelmi, a polgári védelmi és más jogszabályok alapján elkészített terveket, amire a Kormányrendelet lehetőséget ad.

A fentiek alapján – amennyiben az üzemeltető a tényleges veszélyeztetettségéből indult ki, a veszélyeztetésre releváns feladatokat határozott meg, a feladatokhoz megfelelő erő-eszköz és anyag számvetéseket alkalmazott, továbbá megfelelő felkészítési és gyakoroltatási rendszert tervezett – a tervek teljesítik a jogszabályi kritériumokat, tehát hatósági elfogadásuk nem tagadható meg. A belső védelmi tervek célja azonban a súlyos baleseti kockázatok számottevő csökkentése:

- egyrészt az, hogy kisebb balesetektől, üzemzavarokból ne eszkalálódjon súlyos baleset,
- másrészt az, hogy a súlyos balesetek kerítésen kívüli hatásai a lehető legkisebbek legyenek.

A terv hatékony kockázatsökkentő szerepének betöltéséhez a következőket kérdések megválaszolását látom szükségesnek:

- A tervben milyen megfontolások alapján választották ki a kockázatsökkentés és kár-elhárítás feladatait?
- A tervben megfelelő erő-eszköz és anyag számvetési feladatokat alkalmaztak-e?
- A tervben leírt feltételek vajon mennyiben felelnek meg az üzemben meglévőknek?

I. Erő-eszköz számvetések a belső védelmi tervben

A belső védelmi tervben megjelölt erő-eszköz és infrastruktúra igények akkor reálisak, ha mögöttük hiteles erő-eszköz számvetés áll. A belső védelmi tervek analízise során azt tapasztaltuk, hogy leginkább a tűzoltás erő-eszköz számvetése volt a legobjektívebb, mert ez – az általam tanulmányozott belső védelmi tervek majdnem felében – az OKF 109. sz. mellékletében meghatározott normákat követte. Magam részéről ezt a normát hitelesnek tartom, és javaslom, hogy ennek alkalmazása legyen általános a belső védelmi tervek (és a külső védelmi belső védelmi tervek) készítésénél. Cikkünkben ezt nem részletezzük, csupán a gyakorlatban történő alkalmazás érdekében mellékeljük. Így e fejezetben a veszélyhelyzeti reakció többi feladatához kapcsolódó erő-eszköz számvetésekkel foglalkozunk.

Az erő-eszköz számítások hitelességét csak az alábbi feltételek megléte esetén szabad elfogadni:

1. A belső védelmi tervben megjelölt minden feladat legyen lefedve erővel, eszközzel, infrastruktúrával. Ennek tükröződnie kell a személyi állománytáblában, az anyagi állománytáblában, továbbá az üzemi védelmi infrastruktúra leírásában.
2. A számvetéseknél alkalmazott normák olyan eszközökre és anyagokra vonatkoznak, amelyekkel a feladat ténylegesen el is végezhető.
3. A figyelembe vett erők elhelyezése, csoportosítása, tárolása, műszaki kiszolgálása, szavatossága és szétosztása az igényeknek megfelelő.
4. A számvetéseknél figyelembe vett erők (személyi állomány) a feladatait készség szintjéig ismeri és begyakorolta.

A belső védelmi tervek készítésénél az alábbi normákat látom célszerűnek alkalmazni:

a. Tűzoltás vonatkozásában

A tűzoltás igényeit az OKF 109. sz. intézkedése mellékletében meghatározottaknak megfelelően kell tervezni. A vonatkozó norma – mint követelményt – oltóanyag intenzitásokat tartalmaz. Azt, hogy ezek milyen tűzoltó erővel-eszközökkel, vagy üzemi védelmi infrastruktúrával (beépített tűzoltó eszközökkel) biztosíthatók, az üzem konkrét adottságaitól függ.

A tűzoltás igényinek meghatározásánál összességében kell figyelembe venni a nem hivatásos üzemi havária szervezet erőit-eszközeit, a hivatásos létesítményi tűzoltóság (ha van ilyen) erőit-eszközeit, és a hivatásos önkormányzati tűzoltóság erőit-eszközeit. A biztonsági dokumentációban és a belső védelmi tervben bizonyítani kell, hogy ezek elegendők a szükséges oltóanyagigény biztosításához. A veszélyes üzemek biztonsági dokumentációjában (jelenléseiben, elemzéseiben) általában (más pusztító hatások mellett) éghető folyadékok tócsatüzeinek pusztító hatásaival határozzák meg a kockázatokat, így a tűzoltó kapacitásokat is tócsatüzekre belső védelmi tervezzük.

A tócsatüzek erő-eszköz számvetés lépései:

1. Az égő anyag tulajdonságai és az égő objektum alapján megválasztjuk az oltóanyagot.
2. A veszélyazonosítás eredményei alapján meghatározzuk az égő felületet (A_t , m^2)
3. A norma alapján meghatározzuk a felületegységre jutó oltóanyag adagolási intenzitást : (I_a , $l/min/m^2$)
4. A 2) és 3) pontban meghatározottak alapján meghatározzuk az oltóanyag adagolási intenzitását $Q = A_t \cdot I_a$ ($l/min.$)
5. Az oltóeszközök teljesítménye alapján meghatározzuk az oltóeszközök számát, amivel ezt az intenzitást elérhetjük. $N = Q/q$

Természetesen e rövidke számvetést az alkalmas oltóanyagoknak és a tűzoltó-eszközöknek megfelelően elvégezhetjük. Ilyenkor azt kell figyelembe venni, hogy az oltáshoz milyen belső-külső tűzoltó eszközök és infrastruktúra áll rendelkezésre. A dokumentációban bizonyítani kell:

$$\Sigma N_{\text{számított igény}} < \Sigma N_{\text{rendelkezésre álló}}, \text{ ahol:}$$

ΣN – az adott típusú (például 50 kg-os poroltó) tűzoltó készülékek, vagy berendezések száma

b. Műszaki mentés vonatkozásában²

A súlyos ipari baleseteket követő kárelhárítás során műszaki mentés fogalma alatt sokféle feladatot szokás érteni: rombolódott, romosodott épületekből való mentést, rombolódott technológiai elemek ideiglenes helyreállítását, lezárását, a további veszélyes anyag kiáramlás megakadályozását, megközelítési útvonalak akadály-mentesítését stb. E feladatokat általában nagy területeket sújtó robbanások esetén kell belső védelmi tervezni. E feladatok egy része gépesíthető, de gépi szervezeti egységeket általában csak akkor hoznak létre, ha azok a mun-

kagépek (exkavátorok, buldózerek, stb.) az üzemben alkalmaznak. Az feltétlen követelmény, hogy olyan jellegű műszaki mentési feladatok elvégzésére, amelyek elmaradása a súlyos baleset további eszkalációját eredményezi, saját üzemi erőkkkel és eszközökkel kell rendelkezni. A konkrét műszaki mentési feladatoknak – mint minden más kárelhárítási feladatnak – a veszélyazonosításból és a következményelemzés eredményeiből kell következni.

A műszaki mentést kapacitás igényeit az alábbi lépések szerint kell meghatározni:

1. Az adott műszaki mentési feladat meghatározása;
2. Az adott feladat volumenének a meghatározása (például adott tömegű rom eltakarítása, adott hosszúságú csővezeték ideiglenes helyreállítása, stb.) N , (feladat egység);
3. Az üzemi gyakorlatok tapasztalatai, helyi szakemberek becslései alapján a műszaki mentő szervezeti egység teljesítményének megadása. I (feladat egység/h);
4. A feladat elvégzése sürgősségének meghatározása $T_{szükséges}$, (h);

Az üzemeltetőnek a dokumentációban bizonyítani kell minden egyes feladat vonatkozásában:

$$T_{szükséges} > T_{lehetséges}, \text{ ahol:}$$

$T_{lehetséges} = N/I$ (h) az adott műszaki mentési munka volumene és a rendelkezésre álló műszaki mentő teljesítmény aránya

A belső védelmi terv készítésekor, amikor még nincs és – mivel gyakorlatot még nem folytattak le – nem is lehet információ arra vonatkozóan, hogy az állománytáblában szereplő szervezeti egységnek mekkora a teljesítménye, akkor feltételezésekből kell kiindulni. A feltételezett műszaki mentést igénylő minden feladathoz arra alkalmas szervezeti egységet hozunk létre, és szerelünk fel. A havária szervezet egység állományát és felszerelését a lefolytatott a gyakorlatok alapján később módosítjuk.

c, Vegyi (meteorológiai) felderítés³

Vegyi felderítést olyan üzemben kell belső védelmi tervezni, ahol veszélyes anyagok gőzeinek, gázainak levegőben történő terjedését feltételezzük. A veszélyes anyagoknak más közegből történő kimutatását általában nem helyszíni eszközökkel, hanem mintavételezést követően mobil, vagy stabil laboratóriumban végzik.

A vegyi felderítés erő-eszköz számvetése elsősorban a vegyi kimutató eszközök fajtáinak és számának meghatározását jelenti. Emellett természetesen feltételeznünk kell azt, hogy eme eszközöket jól felkészült és gyakorlott, egyéni védőeszközöket viselő személyi állomány alkalmazzon. A vegyi felderítés kapacitásainak meghatározásakor az alábbiakból indulunk ki:

- Mivel (ha máshol nem) a biztonsági dokumentációban feltétlenül megtalálható minden ténylegesen vagy potenciálisan jelen lévő veszélyes anyag biztonsági adatlapja és előfordulási helye, ezért üzemben többnyire nem ismeretlen anyag minőségi meghatározását kell elvégezni, hanem ismert anyagnak az adott helyen való jelenlétét, vagy töménységét

kell meghatározni.

- Amennyiben ismert a kiszabadult veszélyes anyag (molekula), akkor a vegyi felderítéskor általában támasztott szelektivitás igényétől eltekinthetünk. Ilyenkor nem szelektív eszközt alkalmazhatunk (például alkalmazhatunk általános szénhidrogén kimutató eszközt a szelektív akrilnitril kimutató helyett), amely eszközök egyszerűbbek, olcsóbbak és általában több van belőlük.
- Egy-egy veszélyes anyag jelenlétét, töménységét lehetőség szerint legalább kettő, lehetőség szerint különböző elven működő kimutató eszközzel célszerű belső védelmi tervezni.
- A vegyi kimutatás és általában a felderítés, a vegyi helyzet felmérésének a része, ezért a felderítés volumenét mindenkor a helyzetértékelés igénye határozza meg. A vegyi helyzet – bár általában előre jelezhető – nehezen számszerűsíthető a szükséges kimutatások száma.
- Veszélyes anyagok légköri terjedésének kimutatásakor a vegyihelyzet-értékeléshez a mikro-meteorológiai adatok ismeretére szükség van, ezért a vonatkozó erő-eszköz számvetésekben meteorológiai állomást, mint kritérium feltételt, belső védelmi tervezni kell.

A vegyi felderítő kapacitások meghatározásánál az alábbi megfontolásokból indulunk ki:

A belső védelmi tervben meghatározott igény	Minőségi kimutatás	Mennyiségi kimutatás	Meteorológiai adatmérés
Egyfajta ismert veszélyes anyag jelenlétének és/vagy töménységének meghatározása	Nem kell minőségi kimutatást belső védelmi tervezni.	Kárhelyenként 2 klt. <u>nem szelektív</u> kimutató eszköz	Az üzemben 1 klt. meteorológiai állomás
Minden, a vegyi-helyzet értékeléshez szükséges veszélyes anyag (molekula) ismert, és a kiszabadulás körülményei is ismertek.	Nem kell minőségi kimutatást belső védelmi tervezni.	Kárhelyenként és anyagonként 2 klt. <u>nem szelektív</u> kimutató eszköz, vagy kárhelyenként 2 klt., de minden érintett anyag kimutatására képes <u>nem szelektív</u> eszköz.	Az üzemben 1 klt. meteorológiai állomás
Minden, a vegyi-helyzet értékeléshez szükséges veszélyes anyag (molekula) ismert, de a kiszabadulás körülményei nem ismertek	Nem kell minőségi kimutatást belső védelmi tervezni.	Kárhelyenként és anyagonként 2 klt. <u>szelektív</u> kimutató eszköz, vagy kárhelyenként 2 klt., de minden érintett anyag kimutatására való <u>szelektív</u> eszköz.	Az üzemben 1 klt. meteorológiai állomás
A vegyi-helyzet értékeléshez szükséges veszélyes anyag (ok) nem ismert(ek).	Kárhelyenként 2 klt. <u>szelektív</u> kimutató eszköz, mintavételezés, laboratórium	A minőségi kimutatás függvényében kárhelyenként, 2 klt. <u>nem szelektív</u> kimutató eszköz	Az üzemben 1 klt. meteorológiai állomás
Több üzemet érintő dominóhatások következtében kialakuló bonyolult vegyi helyzet	Kárhelyenként 2 klt. <u>szelektív</u> kimutató eszköz, mintavételezés, laboratórium	A minőségi kimutatás függvényében kárhelyenként, 2 klt. <u>nem szelektív</u> kimutató eszköz	Kárterületenként (üzemenként) 1 klt. meteorológiai állomás

d. Vegyi mentesítés³

Vegyi mentesítés alatt a veszélyes anyag kémiai vagy termikus elbontását (nem vagy kevésbé veszélyes anyagokra), fizikai, fizikai-kémiai eszközökkel való eltávolítását, összegyűjtését értjük. Mentésítést akkor kell belső védelmi tervezni, ha a kiszabaduló veszélyes anyag a környezetbe jutva hosszú ideig (napokig) nem párolog el, folyékony vagy szilárd halmazállapotban tartósan jelen van, és veszélyezteti az üzem dolgozóit, a lakosságot és/vagy a környezetet. A vegyi mentesítő kapacitások belső védelmi tervezésének alapja az értékelt vegyi helyzet, amely alapján meghatározhatók a vegyi védekezés feladatai, így a mentesítés is. A vegyi mentesítés kapacitásainak belső védelmi tervezésekor az alábbiakat figyelembe kell venni:

- A mentesítés belső védelmi tervezésekor vegyi (nem szelektív) vegyi kimutatást is belső

védelmi tervezni kell a mentesítés szükségességének és hatásosságának meghatározására.

- A mérgező (nagyon mérgező, mérgező, ártalmas, karcinogén stb.) anyagoktól való mentesítést minden esetben egyéni védőeszközökben kell végrehajtani, ezért ezt is belső védelmi tervezni kell.
- A vegyi mentesítés erő-eszköz belső védelmi tervezésekor mindig eszközöket belső védelmi tervezünk, feltételezve azt, hogy ezen eszközöket és anyagokat jól felkészült és gyakorlott, és szükség szerint egyéni védőeszközöket viselő személyi állomány alkalmazza.
- A mentesítő kapacitásokat a veszélyes anyag tömegének, a szennyezett felületnek, továbbá a mentesítendő személyek, eszközök stb. számának függvényében kell meghatározni, amely információkat a vegyi helyzet értékelése biztosítja

A kapacitások meghatározásakor az alábbiakból kell kiindulni:

A belső védelmi tervben meghatározott igény	Teljes mentesítés	Részleges mentesítés
Néhány, nem nagyon veszélyes (ártalmas, környezetre veszélyes) anyag vegyi mentesítése kis kiterjedésű kárhelyen, szilárd felületen	Nem szükséges	2 kézi mentesítő készlet, releváns mentesítő anyaggal, és/vagy perlit + lapátok, zárható gyűjtő tartályok
Néhány, nem nagyon veszélyes (ártalmas, környezetre veszélyes) anyag vegyi mentesítése kis kiterjedésű kárhelyen, vegyes felületen, talajon	Nem szükséges	2 kézi mentesítő készlet, releváns mentesítő anyaggal, és/vagy perlit + talajcserét lehetővé tevő szerszámok, zárható gyűjtő tartályok
Veszélyes (nagyon mérgező, mérgező, rákkeltó stb.) anyagok mentesítése kis kiterjedésű kárhelyen, vegyes felületen, talajon	Nem szükséges	Zárt szennyvíz-elvezetéssel kialakított személymentesítő hely (4 klt. kézi mentesítő készlettel), perlit + talajcserét lehetővé tevő szerszámok, zárható gyűjtő tartályok
Veszélyes (nagyon mérgező, mérgező, rákkeltó stb.) anyagok mentesítése kis kiterjedésű kárhelyen, vegyes felületen, talajon	1 klt. mobil mentesítő állomás, releváns mentesítő anyagokkal	Zárt szennyvíz-elvezetéssel kialakított személymentesítő hely (4 klt. kézi mentesítő készlettel), perlit + talajcserét lehetővé tevő szerszámok, zárható gyűjtő tartályok

e. Egészségügyi ellátás²

Az üzemben bekövetkezett súlyos balesetek során természetesen üzemi dolgozók sérülésével is számolni kell. A több-kevesebb sérüléssel járó ipari balesetek során az egészségügyi ellátást (sérültek osztályozását, kórházba szállítását, kórházi ellátását) alapvetően a mentőszolgálat, és az állami egészségügyi ellátás rendszere biztosítja. Az ellátási rendszer első elemeit azonban (részben vagy egészben) az üzemnek kell biztosítani:

- sérültek felkutatása kárhelyen;
- sérültek elsősegélyben való részesítése;
- sérültek gyűjtőhelyre való szállítása.

A belső védelmi tervben az egészségügyi ellátás erőit-eszközeit kizárólag a fent megjelölt feladatokra kell meghatározni: 1 db (elsősegélynyújtásból jól felkészített és gyakorlott 8-10 főből álló) egészségügyi rajt kell belső védelmi tervezni, akik (az egyéni védőeszközeiken és a szükséges híradó eszközökön túlmenően) 4-5 db hordággal, és személyenként 1 klt. elsősegélynyújtó felszereléssel rendelkeznek. A sérültek gyűjtőhelyét az üzemorvosi rendelőben kell belső védelmi tervezni.

f. Mindenoldalú biztosítás³

A belső védelmi tervben meghatározott feladatokhoz használt erő-eszköz számítások csak akkor hitelesek, ha belső védelmi tervezett feladatokat minden évszakban, napszakban, munkaidőben és azon túl el lehet végezni. Ezért az erő-eszköz számvetéseknek feltétlenül tartalmaznia kell egy a logisztikára vonatkozó pontot is. Itt (nem a teljesség igényével) az alábbi feladatok személyi és anyagi feltételeit kell meghatározni:

1. üzemen belüli és azon kívüli veszélyhelyzeti szállítási feladatok;
2. egyéni védőeszközök, szaktechnikai eszközök, műszerek, védelmi infrastruktúra működésre való előkészítése, javítása, karbantartása;
3. eszközök, anyagok extrém rendben való beszerzése;
4. éjszakai vagy téli viszonyok között kárelhárító tevékenység végzése feltételeinek biztosítása;
5. tartós munkavégzés során a kárelhárításban résztvevők ételmezésének, pihentetésének biztosítása.

E fenti feladatokra logisztikai szervezetet kell létrehozni, releváns anyagi állománytáblával: szállítóeszközökkel, híradóeszközökkel, javítóműhelyekkel, világító-eszközökkel stb. Egy-egy – a belső védelmi tervből következő – feladatra egy rajt kell szervezni, és rendeltetésének megfelelő, az üzemben amúgy meglévő eszközt kell számukra biztosítani.

g. Hírközlés kérdésköre³

Hírközlése vonatkozásban a felmerült problémákat az integrált rádió rendszer bevezetése orvosolni fogja. Ugyanakkor a készülékekkel szemben támasztott követelményeknél figyelembe kell venni a gyakorlatok során feltárt hiányosságokat, így többek között

- a robbanás-biztos kivitel;
- nehéz gázvédő ruhában való rádióforgalmazást.

Megfontolandó továbbá a veszélyes ipari üzemek csatlakozásnak lehetősége (kötelezése) az integrált rádió rendszerhez.

II. A belső védelmi terv tényleges kockázatsökkentő szerepének feltételei³

Abból a feltételből indulok ki, hogy a belső védelmi terv a Kormányrendeletben megfogalmazott tartalmi és formai követelményeknek megfelelt, ezért a hatóság a belső védelmi tervet kikötések nélkül elfogadta. Azt is feltételezem, hogy kockázatsökkentés feladatait helyesen választották meg, továbbá releváns erő-eszköz számvetési metodikát alkalmaztak. Ahhoz hogy ez a belső védelmi terv a kockázatsökkentés feladatait hatékonyan szolgálja az alábbi fő feltételeknek kell, hogy megfeleljen:

1. A belső védelmi tervben megjelölt havária szervezeteket ténylegesen létrehozták.
2. A belső védelmi tervben megjelölt szervezetek releváns anyagi állománytáblával rendelkeznek, és ezek az eszközök és anyagok ténylegesen használható állapotban vannak.
3. A belső védelmi tervben meghatározott védelmi infrastruktúrát létrehozták, a rendeltetésének megfelelő, továbbá megfelelő műszaki állapotban van.
4. A belső védelmi tervben megjelölt szervezetek megkapták a megjelölt feladataikra történő felkészítést.
5. A belső védelmi terv végrehajtását követően időarányosan végrehajtották a belső védelmi terv gyakoroltatását.

A havária szervezet

Az üzemi havária szervezet megalakításának első feltétele a szervezeti állománytáblának az elkészítése. Ehhez figyelembe kell venni az üzem szervezetét, a műszakok létszámait, a szakképzettséget, valamint az elvégzendő kárelhárítási feladatokat. A havária szervezet állománytáblájának – praktikus okokból, amennyire csak lehetséges – igazodnia kell az üzem szervezeti sémájához. Ugyanakkor attól szükség szerint eltérhet: az üzletmenetben és az adminisztrációban foglalkoztatottakat nem, míg a technológiában és a karbantartásban érintetteket feltétlenül be kell vonni a szervezetbe. A szervezetbe beosztottak e tényről – kompetens személy aláírásával – határozatot kell, hogy kapjanak, és célszerű, hogy munkaköri leírásuk is tartalmazza e tényt. A határozatok átvételét az érintettek aláírásukkal kell, hogy igazolják. A szervezeti állománytábla vonatkozásában kiemelt szerepe van a változások folyamatos követésének. Az üzem dolgozóinak a ki- és belépései – amennyiben a változásokat nem korrigálják – rövid időn belül megkérdőjelezzik a szervezet létezését is. Itt is jelzem, hogy a változások követését a felkészítésben is biztosítani kell.

A szervezet hatékony működésének egyik legfontosabb feltétele, hogy rendelkezzen – az erő-eszköz számvetésekből fakadó anyagi állománytáblával. Az anyagi állománytábla a szervezeti felépítéshez szervesen kapcsolódik. Az anyagi állománytábla különböző eszköz-csoportokból, és az ezekhez esetlegesen tartozó anyagkészletekből áll.

a. Az egyéni védőeszközök

Az anyagi állománytáblában szereplő egyéni védőeszközök típusainak és mennyiségének meg kell felelniük a kockázatelemzésből fakadó veszélyeztetésnek. Ebből fakadóan a veszélyhelyzeti felhasználásra tárolt eszközök típusai és mennyisége egyrészt az állománytáblának, másrészt a veszélyeztetésnek is megfelelő legyen.

A tárolt egyéni védőeszköz-készleteket veszélyhelyzetben azonnal ki kell osztani. Ebből kifolyólag ezeket úgy kell tárolni, hogy kiosztásuk a lehetséges legrövidebb időn belül megvalósuljon, ugyanakkor a tárolás szavatossági (továbbá a vagyonvédelem) feltételeit is teljesíteni kell. Vannak egyéni védőeszközök, amelyeknél a mérethelyes kiválasztás feltételeit is teljesíteni kell, ami praktikusán azt jelenti, hogy számottevő többletkészlettel kell rendelkezni a változások figyelembevétele okán.

Az egyéni védőeszközök (elsősorban a gázálarc szűrőbetétek) meghatározott idejű szavatossággal rendelkeznek. A szavatosságukat elvesztett egyéni védőeszközök nem alkalmazhatóak, így az eszközök szavatosságának folyamatos követése elengedhetetlen. Az egyéni védőeszközök egy része időszakos műszaki kiszolgálást esetleg tanúsítást igényel. Természetesen a műszaki kiszolgálás vagy a tanúsítás elmaradása az eszköz használhatatlan állapotát jelenti.

Azt is figyelembe kell venni, hogy a védőeszközök (bizonyos fajtái), amennyiben a felkészítés vagy gyakoroltatás során használják, akkor szavatosságukat elveszítik. Tehát, ha egy üzemben nincsenek kiképzési célú készletek, akkor két dolog következhet ebből: vagy nem folytatnak gyakorlati felkészítést egyéni védőeszközök használatára, vagy erre a veszélyhelyzetre tárolt eszközöket használják, ami által ezek elveszítik szavatosságukat. Természetesen egyik lehetőség sem fogadható el.

Nem tartozik ugyan ehhez a ponthoz az a tény, hogy bárminemű egyéni védelem csak akkor lehet hatékony, ha a védőeszközt viselő személy a számára mérethelyes védőeszköz használatát készség szintjén begyakorolta.

b. Szaktechnikai eszközök

A szaktechnikai eszközök (tűzoltó eszközök, műszaki mentő felszerelések, vegyi, meteorológiai felderítő eszközök, műszerek, vegyi mentesítő eszközök, elsősegélynyújtó felszerelés, híradó eszközök stb.) vonatkozásában is a fent megfogalmazott feltételekhez hasonlóakat kell keresnünk ahhoz, hogy ezen eszközcsoport hatékonyan szolgálja a kockázatsökkentés igényét.

Az anyagi állománytáblában szereplő szaktechnika fajtája és mennyisége erő-eszköz számítás eredménye legyen, amely alapja a kockázatelemzésből eredő veszélyeztetettség. A szaktechnikai eszközök raktári készletei feleljenek meg az anyagi állománytáblában leírtaknak.

A szakfelszerelések tárolásával kapcsolatosan is az egyéni védőeszközökhöz hasonlóak az igények: tárolásuk feleljen meg az eszközök állagmegóvás elvárásainak, a vagyonvédelmi szempontoknak, a műszaki kiszolgálásuk feltételeinek, továbbá veszélyhelyzet esetén haldéktalanul kioszthatók legyenek. A mérőműszerek kizárólag a műszaki kiszolgálásuk keretében végrehajtott hitelesítés mellett alkalmasak hiteles adatok mérésére.

A szakfelszerelések időszakos műszaki kiszolgálása keretében különös figyelmet kell fordítani az áramforrásokra. Bármikor bekövetkező veszélyhelyzetkor a műszerek működését

biztosító áramforrásoknak azonnal rendelkezésre kell állni. Hasonlóképpen fontos szerepük van a csöves vegyi kimutató eszközök kimutató csöveinek is. Amennyiben az üzemben a technológiai szerves részeként alkalmaznak kimutató csöveket, akkor általában nem jelent problémát a kimutató csövek korlátozott szavatossági ideje. A szavatossági idő általában a kizárólag veszélyhelyzeti alkalmazásra szánt csövek esetében jelent problémát. Ezek szavatossági idejének a követése, és az ehhez kapcsolódó cseréknek az elvégzése elengedhetetlen a hiteles vegyi kimutatásokhoz.

c. Üzemi védelmi infrastruktúra

Az üzemi védelmi infrastruktúra (riasztó-eszközök, vezetési pont, vegyi monitoring, tűzvíz hálózat, üzemi laboratóriumok stb.) elengedhetetlen a hatékony kockázatsökkentéshez, ezért az erők és eszközök alkalmassága mellett a védelmi infrastruktúrát is elemeznünk kell. Az üzemi védelmi infrastruktúra egy része önállóan kapcsolódik a belső védelmi terv egyes feladataihoz (például riasztás, híradás stb.), más részük egy-egy feladat részeként kerül felhasználásra (például az üzemi vegyi monitoring a vegyi felderítésben, vagy a beépített tűzoltó rendszerek a tűzoltásban stb.). Az üzemi védelmi infrastruktúra alkalmazhatóságát a kockázatsökkentésben feladatcsoportonként vizsgálom meg. Ennek során – a feladatok hatékony áttekintésének érdekében – olyan elemeket is megvizsgálók (például riasztási belső védelmi tervek) amelyek nem az infrastruktúra részei.

A riasztás infrastruktúrája

A riasztás fogalma alatt többféle feladatot szokás érteni a belső védelmi tervekben:

1. a vezetők (irányító törzs) veszélyhelyzeti értesítése;
2. a védekezésben résztvevő külső szervezetek (önkormányzati hivatásos tűzoltóság, védelmi igazgatás, veszélyeztetett települések stb.) riasztása, tájékoztatása;
3. a havária szervezetek személyi állományának riasztása;
4. a védekezésben nem érintett üzemi dolgozók riasztása.

A riasztás végrehajtása azonban többnyire egységes elgondoláson alapuló belső védelmi terv és egységes infrastruktúra alapján történik, ezért az infrastruktúra megfelelőségének vizsgálatakor nem különböztetem meg az egyes feladatok vonatkozásában. A riasztáshoz mindekelőtt – minden riasztott szervet és személyt tartalmazó pontos és naprakész riasztási belső védelmi tervvel kell rendelkezni. A riasztási belső védelmi tervnek egyrészt meg kell felelni a folyamatosan pontosított havária szervezeti felépítéssel, továbbá a védekezésben résztvevő szervezetek szintén karbantartott jegyzékével. Szintén nem infrastruktúra, hanem felkészítés kérdése (de mindenképpen idetartozik), hogy a nem hivatásos szervezetek vagy a beosztott személyek ismerik-e azokat a feladataikat, amelyeket a riasztás vételekor kell megoldaniuk. A riasztás belső védelmi tervezéséhez tartozik a riasztási séma alapos átgondolása is. Ebben meg kell jelölni a riasztás kiinduló pontjait, a riasztási belső védelmi terv alapján történő értesítést, de közbe kell iktatni a riasztásról szóló információk értékelését, szűrését, ami az esetek nagy részénél az est súlyának megfelelő kezelést tesz lehetővé. (Például ne az üzemzavart észlelő takarító személyzetten múlték az, hogy a védelmi igazgatás szerveit értesítik-e.) Számottevően különbözik a riasztási séma a munkaidő alatt és a munkaidőn túli (esetleg hétvégeken, ünnepnapokon) történő balesetek során. A riasztás eszközrendszere az üzemi védelmi infrastruktúra szerves része. A riasztórendszer hatékonyságának vizsgálatakor a következőket kell górcső alá venni:

- A riasztandó, értesítendő személyek rendelkeznek-e azokkal az eszközökkel, amelyekkel a riasztást kapják (például munkaidőn túli riasztáshoz van-e mobil telefonjuk).
- Rendelkeznek-e olyan szállítóeszközökkel (vagy biztosítható-e számukra), amelyekkel haladéktalanul az üzembe tudnak jönni.
- Az üzem rendelkezik-e hatékony sziréna- vagy hangosbeszélő rendszerrel, amellyel a havária szervezetbe beosztott és be nem osztott dolgozókat lehet riasztani munkaidő alatt.
- Rendelkezik-e az üzem a védekezésben nem érintett dolgozók kimenekítéséhez szükséges feltételekkel (gyülekezési helyek, kimenekítési útvonalak bármely nem veszélyeztetett irányban stb.)
- Felkészítés kérdéséhez tartozik, de ezzel szorosan összefügg az, hogy a védekezésben nem érintett dolgozókat fel kell készíteni a szirénajelzések jelentésének ismeretére, illetőleg az erre történő reagálásra.

A vezetési pont

A hatékony kockázatsökkentés elképzelhetetlen akkor, ha a veszélyhelyzetben folyó következménycsökkentési feladatokat nem jól elhelyezkedő, ilyen célokra (is) kialakított és felszerelt vezetési pontról irányítják. A vezetési pont alkalmasságának elemzésekor meg kell vizsgálni:

- a vezetési pont elhelyezkedését, befogadóképességét, okmányokkal (biztonsági dokumentáció, ennek részeként a belső védelmi belső védelmi terv) való ellátottságát, továbbá
- alkalmas híradó és informatikai eszközökkel való ellátottságát.

A vezetési pontot úgy kell megválasztani, hogy onnan a legextrémabb körülmények között is biztosítani lehessen onnan a következménycsökkentés feladatait. Tehát ne legyen kitéve a bekövetkezett súlyos baleset károsító hatásainak, nyílászárói szorosan illeszkedjenek. Legyen megfelelő méretű az irányító törzs tagjainak befogadásához (munkavégzési feltételeinek biztosításához) a vezetés technikai berendezéseinek elhelyezéséhez. Megközelítése bármely helyzetben legyen lehetséges. A vezetési ponton álljon rendelkezésre minden olyan dokumentum (biztonsági jelentés, belső védelmi belső védelmi terv, térképek, vázlatok, üzemi, technológiai dokumentáció stb.) amelyek szükségesek lehetnek a veszélyhelyzeti irányításkor. A vezetési ponton legyenek megfelelő informatikai eszközök, amelyekről az adatbázisok elérhetők, továbbá segítséget jelentsenek a súlyos baleseti helyzet értékelésekor, a tevékenység vezetésekor. A hardver eszközökön kívül természetesen megfelelő szakértői szoftverekre is szükség van a vezetési ponton.

Híradó rendszerek eszközök

A veszélyhelyzeti reagálás riasztási-értesítési és vezetési feladatai elképzelhetetlenek megfelelő híradás nélkül. A veszélyes üzemekben általában a mindennapos használatban lévő eszközöket belső védelmi tervezik veszélyhelyzeti híradásra is. Amennyiben azonban a súlyos baleset olyan volumenű, hogy a vezetékes és vezeték nélküli távbeszélő hálózatokat a hirtelen és nem befolyásolható módon megnövekvő igénybevétel lebénítja, akkor a vezetés ezekkel már nem, vagy csak korlátozottan biztosítható. Így – különösen nagy területen elhelyezkedő üzemek esetében – saját vezeték nélküli híradást kell a kockázatsökkentési és kárelhárítási

tevékenység vezetésére biztosítani. A híradó eszközökkel kapcsolatos tárolási, kioszthatósági, műszaki kiszolgálási és más feltételekre a szaktechnikai eszközökre vonatkozó általános követelmények az irányadók.

A tűzoltás üzemi infrastruktúrája

A tűzoltás üzemi infrastruktúrája alatt a tűzjelző rendszereket, a beépített tűzoltó rendszereket, a mobil tűzoltó készülékeket, a tűzi-víz hálózatot, ahhoz tartozó szerelvényeket, tartozékokat, a vízvételi helyeket, tűzi-víz tározókat, az és tűzoltó szerszámokat értem. Szélesebb értelemben ide sorolhatók még a tűzoltáshoz szükséges megközelítési útvonalak. Az üzemi infrastruktúrától olykor nehezen választható el a tűzoltó rendeltetésű üzemi havária szervezet szaktechnikai eszközei. Szerencsére a csoportosítás problémája csupán elméleti jellegű.

Veszélyes üzemekben (természetesen ott, ahol a kockázatelemzés tüzeket és/vagy robbanásokat valószínűsít) elengedhetetlen a tűzjelző rendszerek működtetése. A belső védelmi tervben meghatározott kockázatsökkentést csak akkor szolgálják e rendszerek hatékonyan, ha minden – a kockázatelemzésben azonosított – súlyos baleseti veszélyt jelentő technológiai elemre kiterjednek. Elengedhetetlen az, hogy e rendszerek időszakos technikai kiszolgálása megtörténjen, műszaki állapota rendeltetésének megfelelően. Ugyanez mondható el a beépített tűzoltó eszközökről is. Akkor lehet e rendszereket a kockázatsökkentésben figyelembe venni, ha minden a veszélyazonosításban megjelölt helyen telepítésre kerültek, technikai kiszolgálásuk és műszaki állapotuk megfelelő. A mobil tűzoltó készülékek típusát és számát az erőeszköz számvetésben, az oltandó anyag tulajdonságai és az égő felület alapján határozzuk meg. A megfelelő számú tűzoltó készülék jelenléte azonban nem jelent önmagában garanciát a kockázatsökkentésre. E készülékek vonatkozásában a következő kérdésekre kell választ kapnunk:

- A mobil tűzoltó eszközök csoportosítása megfelel-e a veszélyazonosításban és az erőeszköz számvetésben megjelölt helyeknek.
- Az eszközök elhelyezése megfelel-e az azonnali fellelés és használatba vétel követelményeinek.
- Az eszközök időszakos technikai ellenőrzése megtörtént-e, műszaki állapotuk megfelelő-e. (A korábbiakhoz hasonlóan nem az infrastruktúra, hanem felkészítés kérdése, hogy a készülékeket a dolgozók tudják-e alkalmazni)

A tűzi-víz hálózat kockázatsökkentő szerepének bizonyításakor is néhány kérdést kell tisztáznunk:

- A rendszer nyomása az igényeknek megfelelő-e.
- A hálózat csapjai jól megjelöltek-e, illetve hozzáférésük zavartalan. (Általában megvizsgálandó, hogy a feltételezett tüzek és a tűzvédelmi berendezések megközelítése biztosított-e)
- A szerelvények, tömlők azonnal hozzáférhetőek-e. (Természetesen azon túlmenően, hogy az erre rendszeresített szekrényben hiánytalanul megvan minden szerelvény, tömlő)

- A szerelvények műszaki állapota a rendeltetésnek megfelel-e, a tömlők nem lyukasak, időszakos kipróbálásuk megtörtént-e.

A vegyi-védelem infrastruktúrája

Vegyi-védelmi infrastruktúra alatt a vegyi monitoring rendszereket, és a vegyi laboratóriumi rendszert értem. A vegyi monitoring rendszer csak akkor töltheti be hatékony kockázatcsökkentő szerepét, ha a vegyi helyzetértékelés részeként tényleges rendszerben, a többi elemmel együttes alkalmazásban működik. Tehát kiegészül helyszíni kimutatási lehetőségekkel, átgondolt helyzetértékelési módszerekkel és eszközökkel, továbbá átgondolt reakálási rendszerrel a monitoring pozitív jelzésekor. Ez nagyrészt elmondható az üzemi laboratóriumról (nagyobb üzemek esetében laboratóriumi rendszerről) is. Elmondható továbbá az is, hogy a monitoring rendszerek nem elsősorban veszélyhelyzeti működtetés céljából lettek kiépítve, hanem általában a technológia kiegészítéseképpen a nem alaprendeltetésű működés nyomon követésére. A laboratóriumok is döntően az alaprendeltetésnek megfelelő technológiai igények kielégítésére lettek kialakítva, veszélyhelyzeti működtetésük feladatai nem feltétlenül esnek egybe a normál üzemiekkel. A hatékony kockázatcsökkentő szerep bizonyítására a következő kérdésekre kell válaszokat keresnünk: A monitoring rendszer vonatkozásában:

- A veszélyazonosításban megjelölt helyszínekre kiterjed-e a monitoring hálózat.
- Az alkalmazott szondák a vizsgált veszélyes anyagnak megfelelőek-e, milyen, az üzemben jelen lévő veszélyes (vagy nem veszélyes) anyagra adnak és milyen mértékű keresztreakciót.
- A monitoring elemei (szondák, mérőállomások, kommunikáció, központ) megfelelő műszaki állapotban vannak-e, a szondák szavatossága érvényes-e.
- A rendszer pozitív jelzéseinek az azonnali megerősítésére rendelkeznek-e helyszíni kimutató eszközökkel és szakemberekkel. Ezek az eszközök azonnal hozzáférhető és alkalmazható állapotban vannak-e.
- A technológiai utasításban és a belső védelmi tervben van-e elgondolás a rendszer pozitív jelzésére vonatkozó cselekvési rendre.

A laboratóriumok vonatkozásában:

- A laboratórium alkalmas-e a veszélyelemzésben feltárt veszélyes anyagnak a megjelölt közegben való kimutatására.
- Ehhez megvannak-e a szükséges eszközök, műszerek, reagensek és metodikák.
- A laboratórium munkatársai jelen vannak-e a bármikor bekövetkező súlyos baleset esetén szükséges kimutatáskor.
- A laboratórium munkatársai rendelkeznek-e megfelelő egyéni védőeszközökkel és mintavevő eszközökkel a helyszíni mintavételezéshez. (Vagy, ha ők nem, akkor a havária szervezet valamely e célokra kijelölt alegysége)

Az irányító törzs és a havária szervezetek személyi állományának felkészítése

A fenti pontokban többször esett szó arról, hogy bármely védelmi eszköz vagy infrastruktúra elem akkor használható hatékonyan a kockázatcsökkentésben, ha az azokra történő felké-

szítés megtörtént. Az eszközök vagy infrastruktúra alkalmassága azok létével, elhelyezésével és állapotával bármikor ellenőrizhető, addig a személyi állomány felkészítése csak a felkészítési okmányok alapján lehetséges. És természetesen a lefolytatott gyakoroltatás alapján, amelyről azonban később írok. Az okmányok és a feltételek ellenőrzése alapján a következő kérdésekre kell megnyugtató válaszokat találni:

- Van-e az üzemben az irányító törzs és a havária szervezetek személyi állományára vonatkozó éves felkészítési belső védelmi terv.
- A felkészítési belső védelmi tervben foglaltak tükrözik-e a belső védelmi belső védelmi tervben meghatározott feladatokat, erőket és eszközöket.
- Az üzem rendelkezik-e a felkészítésekhez szükséges helyiségekkel, kiképzési (egyéni védelmi és szaktechnikai) eszközökkel, anyagokkal és oktatástechnikai eszközökkel.
- A felkészítésről készültek-e okmányok, amelyekből a képzési cél, a módszerek, a megoldandó feladatok stb. követhetők-e.
- A felkészítésben az elméleti tananyag mellett megfelelő súllyal szerepel-e a gyakorlati képzés, hogyan minősítik a felkészítés eredményességét.
- A felkészítés megfelelő differenciáltsággal (minden szervezeti egységre és feladatra vonatkozóan külön) történt-e.
- Van-e kimutatás a képzésben résztvevőkről, és általában a felkészítés helyzetéről.

Az irányító törzs és a havária szervezetek személyi állományának gyakoroltatása

A belső védelmi tervben meghatározott erők-eszközök és infrastruktúra megfelelősége ellenőrzésének leglényegesebb eszköze a gyakoroltatás. A Rendelet alapján az üzemeltető évente folytat le olyan gyakorlatot, ahol a belső védelmi belső védelmi tervben megjelölt szervezetek valamely részét, valamint háromévente olyan gyakorlatot, ahol a belső védelmi tervben megjelölt szervezetek egészét gyakoroltatja. Ennek megfelelően, a súlyos balesetek elleni védekezéssel kapcsolatosan az üzemben kétféle gyakorlatot hajtanak végre: üzemi gyakorlatot, vagy komplex üzemi gyakorlatot.

A gyakorlatokat a „gyakorlatok belső védelmi tervében” belső védelmi tervezik. A belső védelmi tervben rögzítik a gyakorlat fajtáját, gyakorlat tárgyát, belső védelmi tervezett helyét és időpontját, és a végrehajtásáért felelős személy nevét. A gyakorlatra elgondolást, levezetési belső védelmi tervet, indokolt esetben anyagi-technikai biztosítási belső védelmi tervet és költségvetést készítenek. A gyakorlatot, annak végeztével kiértékelik, és erről jegyzőkönyvet vesznek fel. A gyakorlat elgondolása és levezetési belső védelmi terve illeszkedik a biztonsági jelentés, és annak részét képező belső védelmi belső védelmi tervben foglaltakhoz: az ott meghatározott kockázatsökkentési feladatokat gyakorolják. A felkészítéstől eltérően az üzemi, de főképpen a komplex üzemi gyakorlatokon a hatóság képviselői is jelen vannak, így a kockázatsökkentés e területének hatékonyságáról közvetlenül is meggyőződhetnek, nem kell csupán az okmányokra hagyatkozniuk. A komplex gyakoroltatás során, a következő kérdésekre kapott válaszok után értékelhető az erők, eszközök és infrastruktúra kockázatsökkentő szerepe:

- A gyakorlat során készültek-e megfelelő, a belső védelmi terv tartalmát tükröző okmányok: elgondolás, levezetési belső védelmi terv stb.
- A gyakoroltatást összehangolták-e a település(ek) komplex települési gyakorlataival.
- A gyakorlatot egyeztetették-e a védelmi igazgatás szerveivel, az együttműködő szervezetekkel (mentők, tűzoltóság, környezetvédelem stb.)
- A gyakorlat során gyakorlásra került-e a belső védelmi terv minden lényeges eleme.
- A gyakorlat során kellő szakszerűséggel alkalmazták-e az egyéni védőeszközöket, a szaktechnikai eszközöket.
- Az irányító törzs értékelte-e a gyakoroltatás eredményét, amelyet a jövőben a felkészítés során figyelembe kell venni.

Következtetések

A belső védelmi tervek, mint dokumentációk kielégítik a Rendelet vonatkozó kritériumait, azaz tartalmazzák a tartalmi követelményeknek megfelelő szempontokat. Ugyanakkor a gyakorlatok során kiderült, hogy néhány terület vonatkozásban a feltételezett veszélyeztetés nem a kívánt hatékonysággal kezelt. Ezek a területek elsősorban a **mentésszervezés, az anyagi – technikai ellátottság és hírközlés**.

Ahhoz, hogy a belső védelmi tervben igazolni lehessen a tényleges kockázatsökkentő szerepet:

- hitelesen kell meghatározni a veszélyhelyzeti reagáláshoz szükséges erők-eszközök és infrastruktúra igényt,
- igazolni kell, hogy az így meghatározott elemek az üzemben ténylegesen, megfelelő állapotban vannak,
- továbbá azt, hogy a felkészítés és a gyakoroltatás megfelelő módon megtörtént.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Cseh Gábor, Deák György, Kátai-Urbán L., Kozma S., Dr. Popelyák P., Sándor Annamária, Dr. Szakál B., Vass Gy. Bándi Gyula (sorozat szerk.): „Ipari Biztonsági Kézikönyv a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezés szabályozás alkalmazásához”, KJK KERSZÖV, Környezetvédelmi Kiskönyvtár sorozat, 2003. augusztus
- [2] Abramov, Rosova, Sevcenko: Osnovü upravlenyija v uslovijach csrezvücsajnjüch situacij, Akagyemija Grazdanszkoj Zascitü Ukrainü, Charkov, 2005.
- [3] Dr. Szakál B.: Feljegyzések a veszélyes üzemekben (ZOLTEK Rt., a BRENNTAG Kft. CF PHARMA Kft.) lefolytatott üzemi gyakorlatok tapasztalatairól, SZIE ÉTK, Budapest, 2007.