

VI. Évfolyam 2. szám - 2011. június

Berek Tamás

berek.tamas@zmne.hu

ABV (CBRN) ANALITIKAI LABORATÓRIUM BELÉPTETŐRENDSZERE A BIZTONSÁGOS ÜZEMELTETÉS SZOLGÁLATÁBAN

Absztrakt

Egy olyan objektumban, mint az ABV védelmi laboratórium, ahol veszélyes anyagot, radioaktív izotópokat tárolnak és használnak fel és ionizáló sugárzás, valamint mérgezés veszélyével járó munkakörben, fontos a laborbiztonsági rendszabályok betartása. A szerző bemutatja, hogy a vagyonvédelmi komplexum elektronikus biztonsági komponensének eszközei, a felügyeleti informatika és az épületautomatika segítségével megvalósítható integrált épület-felügyelet hogyan csökkentheti az emberi tényező hibalehetőségeiben rejlő biztonsági kockázatokat.

An object, which the CBRN defense laboratories, where hazardous materials, radioactive isotopes are stored and used for a job under the risk of poisoning and ionizing radiation, it is important to compliance with the safety regulations. The author demonstrates that how to reduce the security risks of the mistake of human element through an integrated building monitoring, which is feasible by the security component of the complex electronic security tools, such as IT-management and building automation.

Kulcsszavak: *hangágyú, IGBT, teljesítményerősítő, ultrahang ~ LRAD, IGBT, power amplifier, ultrasound*

AZ ABV ANALITIKAI LABORATÓRIUM LÉTJOGOSULTSÁGA

A tavalyi esztendő áprilisában aláírt START-III szerződés keretében Oroszország és az Egyesült Államok megállapodtak abban, hogy a 2017-re mindkét ország 1550-ra csökkenti hadászati robbanófejek számát és a hordozóeszközök számát pedig 800-ban, maximálták.

A nukleáris leszerelési folyamat lényegesebb fázisaiban általában felerősödnek a tömegpusztító fegyverek proliferációjával, és a nukleáris terrorizmus térnyerésével kapcsolatos aggodalmak.

Az Európa Tanács 2003. december 12-én elfogadta a tömegpusztító fegyverek elterjedése elleni EU-stratégiát, továbbá az Európai Unió 2006. február 27-én a Biológiai és Toxin Fegyver Tilalmi Egyezmény (BTWC) tekintetében együttes fellépésről állapodott meg, melynek célja az egyezmény egyetemessé tételének elősegítése, valamint az abban részes államok általi végrehajtása támogatásának biztosítása.

Az európai biztonsági stratégia végrehajtásáról szóló 2008. decemberi jelentés (S407/08) ugyanakkor kinyilvánította, hogy a tömegpusztító fegyverek általi fenyegetettség fokozódott, és hogy ez az ügy továbbra is kiemelt helyen szerepel az EU politikai napirendjén.

A katonai műveletek ABV környezete pedig determinálja a jövő hadműveleteinek ABV kockázatát. Mindezek mellett a rombolódott ipari üzemekből és nukleáris létesítményekből is egészségre ártalmas anyagok szabadulhatnak ki.

Az ABV helyzetéről érkező információk fontos szerepet töltenek be a parancsnok harcászati helyzetértékelésében, az ABV csapások, kibocsátások tényéről és a következtükben kialakuló veszélyekről információt pedig a felderítés szolgáltat. Az ABV felderítés alapvető célja az ABV szennyezettség detektálására és azonosítása annak megállapítása érdekében, hogy mi ellen és mennyi ideig kell védekezni. Az ABV felderítésnek az ABV esemény paramétereit leíró információkat minél hamarabb rendelkezésre kell bocsátani a műveletet irányító parancsnoknak, hogy annak döntéshozatalában segítségül szolgáljon az ABV veszélyek elkerülése érdekében, az ABV védelmi feladatok tervezésekor és a biztosításuk feltételeinek meghatározásakor a legfontosabb a pontos, megbízható, adatok felhasználása. Többek között ezen feladatok feltételei biztosításának számvetését hatékonyan támogathatja ABV analitikai labor vizsgálata. [1]

Az ABV analitikai labor vizsgálata és az ehhez kapcsolódó mintavételi műveletek különösen fontosak abban az esetben is, ha korábban ismeretlen anyag alkalmazására kerül sor, illetve a vegyi-, és biológiai harcanyag elsőkénti alkalmazása esetén. [2] A jó minőségű mintavétel és a minták azonosítása a biológiai vagy mérgező harcanyag első alkalmazásának megállapítása szempontjából kiemelkedő jelentőséggel bír, különösen, ha a mintákat törvényszéki bizonyítékként kívánják felhasználni. Olyan minták vizsgálata, amelyeknél felmerül a gyanú, hogy mérgező harcanyagot tartalmaznak, akkreditált ABV analitikai laboratóriumban végezhető el.

Az elemzési módszerek fejlesztésének műszaki lehetősége korlátozott, ezért – és különösen ismeretlen ágens azonosításában – az identifikálási eljárás nemzeti háttér-laboratóriumi kapacitással történő támogatása elengedhetetlen.[3]

A HÁTTÉR-LABORATÓRIUM FELADATAI

Az ABV védelmi háttérlaborban az oktatás és kiképzés területén alapvetően a vegyvédelmi szaktisztek-, tisztjelöltek képzése kell, hogy megvalósuljon, azonban alap és mesterképzésben szakismeretek, valamint különböző szaktanfolyamok és speciális ABV képességek elérését biztosító tréningek megszervezésének helyszíne is lehet. Mintavételi (SIBCRA)¹ csoportok AEP-10 és AEP-49 (mintavételi kézikönyvek) szerinti kiképzése és felkészítése, valamint szinten-tartó gyakoroltatása kiemelt fontosságú, melynek színtere és kiszolgáló bázisa a nemzeti háttér-laboratórium. Kutató műhelyként továbbá az ABV háttér-

¹ Sampling and Identification of Biological, Chemical and Radiological Agents - biológiai-, vegyi- és radiológiai anyagok mintavételezése és azonosítása

laboratóriumi kapacitás hatékonyan hozzájárulhat a vegyivédelmi szaktevékenységek fejlesztéséhez. Az ABV labor kapacitásának meghatározásakor a szabályzat (STANAG 4632), egyébként a hadműveleti területre telepíthető és megadott időtartalmú készenlétű laboratórium számára előírt képesség-követelményét lehet alapul venni, azonban az ABV (CBRN) védelmi háttér-laboratóriumot meg kell feleltetni az oktatás céljainak és jogos elvárásaként, új metódusok kialakításának követelményeinek. A funkcionalitásában többrendeltetésű háttér-laboratórium biztonsági rendszerének tervezésekor és kialakításakor ezt figyelembe kell venni.

Az ABV (CBRN) mintavételi műveletek olyan képzett és tapasztalt személyi állományt igényelnek, melyek tagjai járatosak a sugárvédelmi eljárások, a felderítő eszközök és módszerek, valamint a mintavétel eljárások terén. Kiképzésük magában foglalja egyrészt a szükséges elméleti ismeretek megszerzését az iskolai felkészítés során, valamint a gyakorlati ismeretek elsajátítását, melyeknek ki kell terjednie többek között mintavétel metódusokra, a felderítő műszerek, a kommunikációs eszközök, valamint a helymeghatározó eszközök használatára. Ennek érdekében laborgyakorlatok, terepgyakorlatok során kell készség szintre fejleszteni a szakmai jártasságot. Ennek elengedhetetlen eleme a szituációs gyakorlati képzés, hogy a képességek fejlesztése valóság-hű körülmények között történjék. [4] Amennyiben a technikai és a biztonsági feltételek lehetővé teszik, éles mérgező harcanyag felhasználásával kell a személyi állomány jártasságát biztosítani – természetesen inaktív anyagok felhasználását követően -, abban az esetben, ha az éles harcanyagok alkalmazása egyebek mellett környezetbiztonsági kockázatokat rejt, a minták begyűjtésére, szállításra történő előkészítésre, szállításra és azonosítására kiterjedő kiképzés során fizikai és kémiai szempontból analóg vegyületek használata indokolt.

A speciális mintavevő csoport képességeit, mintavételezési eljárásait és módszereit meghatározó szabályzatok előírják tehát annak kiképzési, illetve felkészítési követelményeit, melyek alapján elmondható, hogy a felkészítés egyik szükséges bázisa az ABV védelmi analitikai háttér-laboratórium. A laborkomplexummal szemben ugyanakkor jogos elvárás továbbá, hogy a jövőbeni ABV kihívásokkal szemben ellenpontot képviselve és válaszlépéseket téve, előremutató jelleggel új és korszerű elvek és metódusok kialakításának színtere legyen.

Az ABV védelmi laboratórium bármely funkciójában – akár oktató-, kiképző-, kutató-, akkreditált analitikai háttér-laboratóriumként – az ott végzett tevékenység veszélyes radioaktív, mérgező, esetleg fertőző anyagok esetenként mérgező harcanyagok szükségszerű felhasználásával történik. A laborkomplexumban kialakított ellenőrzött munkaterületek és munkafolyamatok ideértve az azokban résztvevő személyi állomány és a veszélyes anyagok, valamint a hulladékok tároló-helyiségei védelme kiemelt fontosságú. Nem kisebb súllyal igénylik a védelmet a munkaterületnek nem minősülő terek és laboratórium külső környezete.

ABV védelmi analitikai laboratóriumban annak rendeltetésének megfelelően különböző műveleteket kell végezni veszélyes anyagokkal (radioaktív, vegyi, biológiai) vagy éppen azok azonosítását kell végrehajtani. Napjaink egyik, biztonságot fenyegető tényezője a terrorizmus elleni védekezés is megköveteli a veszélyes anyagok monitorozását, azonosítását ilyen kiemelt objektumok felügyelete során is. Számos olyan anyag kerül ideiglenesen vagy tartósan letárolásra ugyanis a laboratóriumban, amelyek önmagukban vagy csekély módosítással felhasználhatóak bűnös céllal. A biztonsági rendszer felépítése érdekében kialakított védelmi filozófia alapjául szolgál a biztonsági kockázatelemzés, melynek ki kell térnie a laboratóriumban felhasznált veszélyes mérgező és radioaktív anyagok külső környezetbe történő kerülésére, gondatlan-, vagy bűnös szándék, vagy akár technológiai hiba közrehatásának eredményeként.

Egy olyan objektum kialakításakor és későbbi működtetésekor, melyben ideiglenesen vagy üzemszerűen tárolt anyagok jelenléte önmagában is veszélyforrást jelent, lényeges biztonsági elem a veszélyforrásoknak megfelelő ABV detektorok monitor-hálózatban, történő felszerelése, ami napjainkban alkalmazott gyakorlat. Az ABV detektorok és a biztonságtechnikai-vagyonvédelmi érzékelők közös platformon történő elhelyezése és egy vezérlőegységgel történő üzemeltetése további lehetőségek előtt nyitja meg a kapukat a biztonsági rendszer fejlesztésének területén. Az ABV analitikai labor védelmi rendszerének fontos része kell, hogy legyen a beléptető rendszer, a nukleáris, biológiai, és vegyi detektorokról, valamint a biztonsági rendszer érzékelőiről érkező jelzéseket olyan rendszernek kell feldolgoznia, amely alkalmas azok együttes kezelésére és vezérelni tudja a jelző-riasztó egységeket a vagyonvédelmi rendszer elemeivel és a szükséges épület-felügyeleti berendezésekkel együtt.

A biztonsági és beléptető alrendszernek és az ABV védelmi alrendszernek tehát egymással együtt kell működnie, a biztonságtechnikai rendszer, illetve annak beléptető moduljának tervezésekor a NATO STANAG 4632 szabvány által meghatározott a NBC analitikai laboratóriumok képességeit kell alapul venni.

ABV ANALITIKAI LABORATÓRIUM KÉPESSÉGEI, MINT VESZÉLYFORRÁSOK

Az ABV analitikai laboratórium alapvető rendeltetése az AEP 10, illetve az AEP 49 alapján vett minták igazságügyi szintű szakértői azonosítása, az egyértelmű azonosítás.

Alaprendeltetésén felül tudományos bázisú szolgál az ABV kihívásokra tervezett válaszlépések érdekében végzett kutatásoknak, valamint személyi állományának felkészültsége révén alkalmas a hadműveleti területen bekövetkezett ABV csapások következtében kialakuló veszélyeztetettség, illetve nem csapásból származó veszélyes ipari anyagok (vegyi, biológiai, radiológiai) kiáramlása révén kialakuló veszélyeztetettség katonai műveletekre kifejtett hatása kockázatának értékelése okán különböző vizsgálatok elvégzésére.

Alaprendeltetésének megfelelően biztosított képességeinek köszönhetően szakértői állásfoglalás kiadását megalapozó analitikai eljárásokat dolgoztak ki, melyeket a STANAG 4632 szabványban rögzítettek.

Az ABV analitikai laboratóriumok mérgező harcanyagokra megállapított alapképességének meghatározása a toxicitási, illetve a harctéri alkalmazhatóság egyéb mutatóinak figyelembevételével történik. A mérgező harcanyagok tekintetében ezt alapvetően három területre korlátozva rögzítették a STANAG 4632-ben meghatározva az analitikai eljárás eszközét is. Így az ABV analitikai laboratóriumnak képesnek kell lennie hólyaghúzó-, idegbénító mérgező harcanyagok, illetve toxikus ipari anyagok (TIC²) kimutatására a következő felosztásban.

Tic	Kimutatási eljárás
Akrilnitril	Gc-ms
Ammonia	Tömegspektrométer (ms)

² (TIC=Toxic Industrial Compounds)

Bróm	Tömegspektrométer (ms)
Klór	Tömegspektrométer (ms)
Etilén-oxid	Gc-ms
Formaldehid	Gc-ms
Sósav	Tömegspektrométer (ms)
Hidrogén-cianid	Tömegspektrométer (ms)
Hidrogén-fluorid	Tömegspektrométer (ms)
Kénhidrogén	Tömegspektrométer (ms)
Salétromsav	Tömegspektrométer (ms)
Foszgén	Gc-ms
Foszfor-triklorid	Tömegspektrométer (ms)
Kénsav	Tömegspektrométer (ms)

1. táblázat. ABV AL toxikus ipari anyagokra megállapított alapképessége (STANAG 4632 alapján)

Általában három olyan analitikai eljárás alkalmazott a laboratóriumi gyakorlatban, amelyek kielégítik a mérgező harcanyagok egyértelmű azonosításának (STANAG 2112) kritériumát. Ezek a tömegspektrometria (MS), a fourier-transzformációs infravörös spektrometria (IR) és a mágneses magrezonancia spektrometria (NMR). A mérgező harcanyagok elválasztására, kimutatására és azonosítására jelenleg használt egyik legalkalmasabb kapcsolt technika a gázkromatográfia-tömegspektrometria (GC-MS).[5]

Idegbénító mérgező harcanyagok		
Nato kód	Harcanyag típus	Kimutatási eljárás
Dfp	Diizopropil-fluorfoszfát (dfp)	Gc-ms
Ga	N,n-dimetilamid-0-etil-ciánfoszfát (tabun)	
Gb	0-izopropil-metilfluorfoszfonát (szarin)	
Gd	0-(3,3-dimetil-sec butil) metilfluorfoszfonát (szomán)	
Gf	0-fenil – metilfluorfoszfonát (etilszarin)	
Vx	0-etil-s-(n,n-diizopropilaminoetil)-metiltiofoszfonát	
Hólyaghúzó mérgező harcanyagok		

Nato kód	Harcanyag típus	Kimutatási eljárás
Hd	2, 2'-diklórdietilszulfid (kénmustár)	Gc-ms
Q	Etilén 2, 2' diklórdietilszulfid (szeszkvimustár)	
Hn3	Triklórtietilamin (nitrogénmustár)	
Hn2	N-metil, 2, 2' diklórdietilamin' (nitrogénmustár)	
Hn1	N-etil 2, 2' diklórdietilamin (nitrogénmustár)	
L1	2 – klórvinil – arzindiklorid (α luizit)	
L2	Di – 2 - klórvinil – arzindiklorid (β luizit)	
L3	Tri – 2 - klórvinil – arzin (γ luizit)	

2. Táblázat. ABV AL idegbénító-, és hólyaghúzó mérgező harcanyagokra megállapított alapképessége (STANAG 4632 alapján)

Az ABV analitikai laboratórium alapképességébe tartozó biológiai ágensek tekintetében minimum követelményt határoz meg a STANAG (10 ágens/5 toxin) a következő felosztásban

Biológiai ágensek	
Típus	Kimutatási eljárás
Bacillus anthracis (anthrax)	Pcr ³ , kimutató kit
Yersinia pestis (pestis)	
Coxiella burnetii (q- láz)	
Francisella tularensis (tularemia)	
Brucella melitensis (brucellosis)	
Sárgaláz vírusa	
Burkholderia mallei	
Vibrio cholerae	
Vle	

³ PCR: Polymerase Chain Reaction

Orthopoxviridae (variola major)	Rt pcr, kimutató kit
---------------------------------	----------------------

3. Táblázat. ABV AL biológiai harcanyagokra megállapított alapképessége (STANAG 4632 alapján)

A NATO követelmények (STANAG 4632) által előírt bizonyított azonosítás érdekében a megerősítő analízist két független módszer segítségével kell elvégezni. Így az agens-specifikus kimutató kit mellett az eredményt meg kell erősíteni PCR módszerrel.

A polimeráz láncreakció (PCR) módszer segítségével akár egyetlen DNS molekulából kiindulva, a további vizsgálatokhoz elegendő mennyiségű DNS-t lehet előállítani. Napjainkban széles körben használják többek között a kutatásban, az orvosi diagnosztikában. Alkalmazásából levont tapasztalatok bizonyították azt a tényt, hogy a PCR technika megbízható, pontos és gyors eredményeket biztosít. [6]

Toxinok	
Típus	Kimutatási eljárás
Staphylococcus enterotoxin b (seb)	Kimutató kit
Ricin	
Botulinum toxin	
Saxitoxin	
T2 mikotoxin	

4. Táblázat. ABV AL biológiai toxinokra megállapított alapképessége (STANAG 4632 alapján)

A beérkező környezeti minták jellegüket tekintve talaj, por, folyadék, levegő, illetve mikrobiológiai, állati eredetű, élelmiszer stb. lehetnek.

Az ABV analitikai laboratórium radioanalitikai eljárásainak biztosítani kell a minőségi és mennyiségi nukleáris analízis megvalósulását. A nukleáris analízisre jellemző a detektor válaszjeleinek azonnali feldolgozása, illetve az igény a részecske, vagy energiaszelektív mérésre. Az ABV analitikai laboratórium radioanalitikai követelményeinek meghatározásakor a STANAG 4632 a következő energiaspektrumban határolja be a különböző sugárzástípusok detektálási képességét

Ionizáló sugárzások	
	Energia szint (mev)

⁴ Reverz PCR vizsgálat RNS kimutatására

	Min	Max
Alfa	3	8
Béta	0,1	2,5
Gamma	0,05	3
Neutron	2,5e-8	10

5. Táblázat. ABV AL radioanalitikai alapképessége (STANAG 4632 alapján)

A képességek áttekintését követően, amelyeket az ABV analitikai laboratórium tekintetében határoz meg a STANAG körvonalazható azoknak a veszélyforrásoknak a vegyi, biológiai és radiológiai összetevői, melyek lehetséges elemeit figyelembe kell venni a laboratórium különböző veszélyességi szintű területeire, annak közvetlen környezetére méretezett biztonságtechnikai rendszer tervezését, illetve kialakítását megelőzően. A behatárolt veszélyforrások detektálható paramétereit alapkövetelményként definiálva szükséges tehát meghatározni később azoknak a detektortípusoknak a körét, melyeket rendszerbe integrálva az igényeknek (követelményeknek) megfelelő ABV monitoring hálózathoz történő illesztésük vonatkozásában meg kell vizsgálni, hozzátevé, hogy csupán a sugárvédelmi detektorok vonatkozásában, és a beléptető rendszert állítva a fókuszba kivonatoltan tárgyalom a témát a jelen írásban, tekintve, hogy ez egy, az érintett területet körbejáró sorozat első eleme.

A BELÉPTETŐ RENDSZERREL SZEMBEN TÁMASZTOTT ÁLTALÁNOS KÖVETELMÉNYEK

Az ABV analitikai laboratórium beléptető rendszerének tervezésekor számos körülményt kell számításba venni, különösen a rendszerrel szemben támasztott követelményeinket illetően. Meg kell vizsgálni egyebek mellett az épület tereinek (zónáinak) sajátosságait, azokba a belépésre jogosultak körét, az ABV védelmi szempontból ellenőrzött terek veszélyforrásait. Meg kell határozni, továbbá a beléptető rendszertől megkívánt funkciókat.

A laborépületbe történő be-, és kiléptetés a rendszer primer funkciója, valamint az objektumon belüli mozgások különböző jogosultsági szintek szerinti szabályozása. Napjainkban a jogosultság megállapíthatóságán kívül elvárható igény a jogosultság időben és térben történő lehatárolhatósága és változtathatósága. A beléptető rendszer személykövetési funkciója is lényeges, hiszen a belépésre jogosult tartózkodását, mozgását a laborban követni képes rendszer, nyilván tudja tartani, hogy az ellenőrzött terekben hányan tartózkodtak az időtartamokkal együtt. Az ideiglenes beléptetést megvalósító vendégkártya kezelési funkciója is lényeges a laborüzemeltetés szempontjából.

Biztonsági szempontból fontos, hogy a beléptető rendszerhez, a behatolásjelző rendszer érzékelői csatlakoztathatók legyenek. A laborüzemeltető szemszögéből elvárható igény a beléptető rendszerrel szemben az épület-felügyeleti funkció, amely lehetővé teszi a szellőztető rendszer ventilátorainak, a hűtőrendszer elemeinek a helységben tartózkodástól, illetve a bent-tartózkodók számától függő automatikus be-, és kikapcsolását. A korszerű szoftverek

manapság lehetővé teszik, hogy meghatározott kimeneteket a beprogramozott bemeneti események bekövetkezéséhez hozzárendelve, feltételes műveleteket végezzen el a központ. Kamerákat kapcsolhat be pl. a méregraktár ajtajának, kinyitása, PLC-t (programozható logikai vezérlő) tartalmazó rendszer esetén a légtechnikai berendezés beindítható vagy leállítható különböző időszakokban, illetve eseményvezérelten.

Természetesen az események archiválása és tárolhatósága kiemelt jelentőségű funkciója a rendszernek, valamint a naplózás. Az ABV analitikai laboratórium esetében a fentiekén kívül fontos követelmény a labort felügyelő ABV védelmi monitoring alrendszer ellenőrzött terekben elhelyezett detektorainak beintegrálhatósága a biztonságtechnikai rendszer beléptető rendszerébe.

ABV analitikai laboratórium veszélyforrásait figyelembe véve a beléptető rendszernek képesnek kell lennie on-line üzemmódban működni. Ez az üzemmód biztosítja számos, üzem-, és munkabiztonsági szempontból lényeges funkció installálását.

A beléptető rendszerek alapvető elemei, az objektumok, helyiségek, területek bejáratainál telepített belépési pontok az on-line rendszereknél helyi kommunikációs hálózaton keresztül számítógépes központhoz kapcsolódnak. [7]

Ez a központ képes kell, hogy legyen több belépési pont üzemeltetése esetén is olyan bonyolult döntések meghozatalára, amely az adott ellenőrzött térben benntartózkodó személyek számának, jogosultságának, a laborban elvégzendő feladatok ellátásához kötött jogok meglétének (a meghatározott személyek előbbi szempont alapján történő minősítésnek), az ABV védelmi monitorhálózat detektorai jelzésének, és egyéb, a létesítmény üzemelésének biztonságát biztosító technikai berendezés (pl. szellőztető motorok) működőképességéről jelentést adó szenzorok jelzéseinek együttes értékelését igényli.

Ez elengedhetetlen, ha olyan biztonsági döntési mechanizmusok elvégzését kívánjuk meg, ami a laboratórium teljes biztonságtechnikai rendszerének állapotát figyelembe veszi. Amennyiben például a radiológiai laborban egyidejűleg munkát végző személyek megengedett száma a biztonságos munkavégzés feltételeként maximum 6 fő, akkor a hetedik belépését már nem engedélyezi a rendszer és nem csak a radiológiai laborba, hanem az oktatási zónától elkülönülő laborterületre sem (kivéve ha oda egyébként van jogosultsága, pl. dolgozó). Vagy egy másik esetben a hallgató, akinek az órarendi adatok birtokában előre meghatározott időben a belépési jogosultsága van (pl. oktatási időben 08.00-15.30-ig), a radiológiai laborba nem tud belépni addig, amíg a foglalkozásvezető, illetve a laboráns nem tartózkodik a laborban. A foglalkozásvezető felügyelete és engedélye nélkül ugyanis munkát végezni mérgező harcanyaggal tilos.

Természetesen ilyen esetben több, más biztonsági elemmel szükséges megtámogatni a beléptető rendszert a kijátszhatóság minimalizálása céljából. Ezek közül – nem részletezve a teljes elgondolást - az egyik a beállítható ajtónyitvatartási idő, mely a beléptető rendszer szintén lényeges funkciója. Amennyiben az engedélyezett ajtónyitvatartási idő lejár, a központi vezérlő utasítására az áteresztő pont olvasóterminálja a szabotázs-ként értékelt eseményről riasztási jelzést küld a központi egységnek.

A beléptető rendszer on-line működését biztosító központ programja – amely egyébként a már meghatározott jogosultságok alapján a kontrollereket vezérli – esetünkben kell, hogy biztosítsa a következő lehetőségeket:

- Bizonyos terekbe csak kettesével biztosítson belépést, amennyiben a helyiség üres: Biztonsági szempontból kiemelt jelentőségű funkció nem engedi, hogy baleseti veszélyforrásokat rejtő terekbe egyedül ne léphessen be senki. Általános sugárvédelmi rendszabály, hogy sugárveszélyes tevékenység végzéséhez legalább kettő dolgozó jelenléte szükséges. Mérgező harcanyaggal is legalább 2 főnek kell foglalkozni, egyik dolgozik, a másik segít és figyel a szennyeződést. A kétkártyás

zárvezérlés segítségével ilyen helyiségek zárjának nyitása csak akkor engedélyezett, ha két feljogosított kártyát egymás után olvasnak le.

- Bizonyos helyzetekben oldjon az elektromotoros zár reteszelve: A tűzjelző-riasztó rendszer jelzésére a vészkijárat, és a főbejárat – amely lehet ugyanaz a bejárat is – ajtóinak, vagy védelmi filozófiától függően az összes felügyelt ajtó zárszerkezetének kireteszelését biztosítja a biztonságos kimenekülés érdekében. A védelmi céloktól függően egyébként ez változhat, amennyiben az a cél, hogy a veszélyes anyag még ilyen esetekben se kerülhessen ki, éppen a veszélyes területek nyitását nem engedélyezi a rendszer.
- Zóna-kiürülés esetén automatikus zárás: Biztonsági szempontból rendkívül hasznos funkció, amely alkalmazásával a beléptető rendszer nem engedi, hogy a felügyelt terek véletlenül, vagy szándékosan (szabotázs) nyitva maradjanak.
- Bent lévők listázása: Ezzel nem csak a bent tartózkodók számát, hanem személyét tudjuk nyomon követni a rendszer által felügyelt terekben.

A beléptető rendszer működését lényegesnek tartom tehát kiterjeszteni legalább a labortéren belül elhelyezett radiológiai laboratórium és a vegyi laboratórium belépési pontjaira is. Ezekbe a helyiségekbe az ABV analitikai laboratórium STANAG 4632 által meghatározott képességeinek figyelembe vételével feladatfüggően meghatározott belépési jogosultsági szintek differenciálása szükséges. Amennyiben például a laborvezető által elrendelt, vagy engedélyezett toxikus mérgező harcanyaggal történő munkamenet zajlik a laborban megfelelő algoritmussal (kód beütését követően) a beléptető rendszer az érintett laborhelyiségbe csak az előre meghatározott munkatársak belépését engedélyezi (normál üzemelési feltételek esetén). Ezen speciális esetekben a beléptetésre alkalmasnak látszik valamely biometria alapú személyazonosítással egybekötött beléptetés közvetlenül az érintett laborhelyiségekbe, ez azonban külön vizsgálatot igényel, hiszen a labormunka egyes sajátosságai kizárhatnak bizonyos eljárásokat. A kézgeometriai vagy ujjnyomat alapú azonosítást például nehezíti az, hogy minden olyan művelethez, ahol a kezek aktív anyaggal szennyeződhetnek, vékony sebészeti gumikesztyűt kell viselni.

A vésznyitás lehetőségének biztosítása ugyanakkor minden rendszernél alapvető követelmény. A rendszer lehetővé kell, hogy tegye rendkívüli esemény bekövetkezésekor az áteresztési pontok azonnali nyitását, a bent tartózkodó személyek kimenekülése érdekében. A laboratóriumban végzett STANAG 4632 szerinti tevékenységek végzésekor azonban megfontolandó a veszélyes anyagok nyitással generált „szellőztetéssel” történő kiáramlásának engedélyezése. Ezen anyagok túlnyomó többségével végzett műveleteknél a kérdés külön vizsgálatot igényel.

A beléptető vezérlők tehát kell, hogy rendelkezzenek olyan bemenettel, amely a tűzjelző rendszer vagy a vésznyitó riasztását érzékelve automatikusan nyitják az áteresztő pontokat. Minden beléptetési ponthoz szükséges tervezni ajtónyitó eszközt (pánik gomb) veszélyhelyzet esetére. A vésznyitók általában beütő-gomb megoldásúak. Veszély (vagy annak érzete esetén) a gombát benyomva a kontroller az elektromos zár áramkörét megszakítva az ajtót nyithatóvá teszi. A vésznyitó gombok elsősorban a beléptető-terminálokkal védett belépési pontokkal határolt helyiségekbe kell, hogy felszerelésre kerüljenek, a vegyi laboratóriumba, illetve a radiológiai laboratóriumba az olvasók mellé.



1. ábra. Vésznyitó gomb
(forrás:Tunyogi-Berek)

Az ideiglenes beléptetés igénye szintén érthető. A megfelelő oktatásban részesített laboratóriumi dolgozókon és az ugyancsak kioktatott takarítószemélyzetten kívül ugyanis idegen (látogató, javítást végző személy stb.) felügyelet nélkül nem tartózkodhat az izotóplaboratóriumban.

Az ABV laboratóriumba az ott dolgozókon kívül, belépő látogatóknak biztosítani kell vendégkártyát, mely korlátozott jogosultságokkal ruházza fel az ideiglenesen belépőt. A vendégkártyák külső megjelenésének biztosítani kell az állandó kártyáktól történő vizuális megkülönböztetés lehetőségét, a rendszernek pedig a belépési idő korlátozását.

A fentiekén kívül ABV védelmi laboratórium beléptető rendszerének meg kell felelnie a következőkben részletezett és megfogalmazott igényeknek is az ellenőrzött terület védelme érdekében.

A BELÉPTETŐ-RENDSZER SZEREPE AZ IZOTÓPLABORATÓRIUM BIZTONSÁGÁNAK BIZTOSÍTÁSÁBAN

Az ellenőrzött terület védelme

A 16/2000. (VI. 8.), az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról rendelkező EüM rendelet szerinti ellenőrzött terület az a munkaterület, ahol – a részletes kifejtés igénye nélkül - a tevékenységből adódóan az évi egyéni sugárterhelés meghaladhatja az 1 mSv effektív dózist, illetve a szemlencse, a bőr és a végtagok esetében az *egyenérték dóziskorlátok 1/10*-ét. Az ABV védelmi laboratórium ellenőrzött területe annak izotóp laborja.

A rendelet által előírt szabályok közül néhány a korszerű technikai lehetőségek felhasználásával beépíthető - megfelelő detektor felhasználásával – a rendszer belépési protokolljába.

A munkabiztonság területén

Az ellenőrzött terület határait egyértelműen ki kell jelölni, és az ellenőrzött területre való bejutást ellenőrizni kell, illetve az illetéktelen bejutást meg kell akadályozni, a bejáratot a sugárveszélyre utaló jelzéssel és felirattal, valamint a munkaterület, illetve munkahely

megnevezésével el kell látni, a munkaterület műszeres sugárvédelmi ellenőrzését – a sugárzás típusának, a sugárveszély mértékének megfelelő módon – kell biztosítani. [8]

- Az említett jogszabálynak megfelelően az ellenőrzött területen a sugárterhelés korlátozásának, a sugárterhelés valószínűségének csökkentése érdekében és a radioaktív szennyeződés terjedésének megakadályozása céljából a munkaterület műszeres sugárvédelmi ellenőrzését - a sugárzás típusának, a sugárveszély mértékének megfelelő módon - biztosítani kell.

Az izotóplabor folyamatos üzemű sugármérő detektorral történő felszerelése ezt biztosíthatja, amely beintegrálható a komplex vagyónvédelmi rendszer elektronikai komponensének hálózatába. Ennek megvalósulása esetén már csak egy lépés egy másik lényeges feladat, a laboratórium környezetének sugárvédelmi ellenőrzésének automatizálása.



2. ábra. BNS-97 sugárvédelmi monitor [9]

Az izotóp laborban egyedül dolgozni tilos, a beléptető terminálnak biztosítani kell, hogy egyedül belépő egyébként jogosultsággal bíró személy az izotópterzorbán tárolt anyagokhoz fizikailag ne férhessen hozzá. Erre lehetséges megoldásnak látszik a trezor kulcsainak biztonságos elhelyezésére szolgáló PIN kódos hozzáférést biztosító kulcsszekrénynek az izotóplabor előkészítőjében történő rögzített elhelyezése, melynek nyitását a rendszer abban az esetben engedélyezi, ha laborban egynél több, megfelelő jogosultsági szinttel bíró személy (vendékkártya nem érvényes) egyidejűleg van jelen.

Fontos biztonsági rendszabály, hogy a meglaboratóriumba való belépés előtt 4–5 perccel a léghívót meg kell indítani, hogy a laboratórium esetleg szennyeződött levegőjét frissel kell kicserélni.

A beléptető rendszernek biztosítani kell egyrészt a belépési késleltetést, másrészt a rendszerbe integrált épületautomatikai eszközök segítségével a szellőztető ventillátorok beindítását.

Baleset elhárítás területén

A munkahely, személy vagy környezet törés, technológiai fegyelem megsértése, vagy más hiba következtében sugárzó anyaggal szennyeződik, első teendő a munka azonnali beszüntetése. Az érintett területet el kell határolni és a személyek, illetve a tárgyak további szennyeződésének elkerülése érdekében a szennyeződés továbbterjedését meg kell akadályozni. [10]

A szennyeződés kiszivárgásának megelőzésére a helyiségből kivezető minden nyílást megfelelő módon kell zárni. Ennek a követelménynek a teljesülése érdekében szükséges tehát a laboratórium sugárvédelmi detektorainak, valamint a vagyónvédelmi rendszer beléptető komponensének közös platformon történő elhelyezése. A szennyezett helyiségbe mindaddig tilos belépni, amíg a dekontamináció vezetésére kijelölt személy arra engedélyt nem ad. [11]

Szennyezés bekövetkezése esetén szükséges sugármentesítési tevékenység elvégzése érdekében kijelölt személyeket viszont a rendszernek be kell engednie, akiknek a körét és belépési jogosultságát előzetesen a laborvezető meghatároz és rögzít a rendszerben. A balesetek során bekövetkezett sugárszennyeződés felszámolását ugyanis csak sugárvédelmi szakemberek irányíthatják.

- Zárt radioaktív sugárforrással való munkavégzést követően a sugárforrást állandó tároló helyére kell juttatni. A biztonságba helyezés megtörténtéről a kezelőnek sugázméréssel meg kell győződnie. A nyitott radioaktív készítményekkel végzett munkák csak izotóplaboratóriumban végezhetők. [12] Az izotóplaboratóriumból ellenőrizetlenül radioaktív anyag nem kerülhet ki.

Mindez viszonylag egyszerűen megvalósítható a beléptető-rendszerbe integrált detektor (sugárkapu) segítségével.



3. ábra. BNS-94P és PN bejárat fölé telepítve [13]

Személyi dozimetria követelményeinek teljesülése

- A foglalkozási sugárterhelésnek kitett munkavállaló munkavégzés során, az alkalmazott mesterséges és fokozott sugárterhelést eredményező természetes forrásokból származó, külső és belső sugárterhelés együttesen, egymást követő 5 naptári évre összegezve nem haladhatja meg a 100 mSv effektív dóziskorlátot. Az effektív dózis egyetlen naptári évben sem haladhatja meg az 50 mSv értéket. Tekintet nélkül az effektív dózisa megszabott fenti korlátra, a szemlencsére vonatkozó évi egyenérték dóziskorlát 150 mSv. A bőrre – bármely 1 cm² területre átlagolva –, továbbá a végtagokra vonatkozó évi egyenérték dóziskorlát 500 mSv. (16/2000 EüM. Rendelet)

RFID dózismérők alkalmazásával ezek a követelmények teljesíthetők, sőt továbblépve, a beléptető rendszer nyilvántartó programjának segítségével a sugárvédelmi szolgálat feladataként meghatározott, személyi sugárterhelés ellenőrzése és eredményének nyilvántartása is automatikusan az ellenőrzött területről történő kilépést megelőzően megvalósul.

- Sugárveszélyes munkahelyeken a sugárzási viszonyokat folyamatosan ellenőrizni kell, sőt, azokon a munkahelyeken, ahol fennáll annak a lehetősége, hogy a külső sugárterhelés az évi 6 mSv effektív dózist meghaladja, az OSSKI5 által beszerzett és

⁵ Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet

kiadott személyi dózismérő mellett, a helyszínen leolvasható személyi dózismérőt vagy hang-, illetve fényjelzést adó egyéni dózisszintjelzőt is használni kell. [14]

Szükséges tehát olyan dózismérő, illetve dozimetriai rendszer alkalmazása, amely a központi egységével és a beléptető rendszer olvasó termináljával RF kommunikációra képes az elektronikus nyilvántartás, valamint az ahhoz kapcsolódó rendszabályok biztosítása érdekében.

- A napi sugárveszélyes tevékenység befejezésével, illetve munkaidőn kívül, a dózismérőt olyan helyen kell tárolni, ahol a természetes háttérsugárzáson felül, járulékos (nem a foglalkozás gyakorlása közben kapott) sugárzás nem érheti. A dózismérő kezelése vagy viselése során nem sérülhet meg, és illetéktelenek nem férhetnek hozzá.

A beléptető rendszer képes ennek a követelménynek a feltételeit is biztosítani olyan módon, hogy a rádiófrekvencián kommunikáló dózismérők a kiértékelő dokkoló-egységének jeleit feldolgozó beléptető szoftver a dózismérők - az érintett személyek adataival együtt történő – nyilvántartásán kívül képes a doziméterek nyomkövetésére, és a laborépületből történő véletlen kivitelének hangjelzéses figyelmeztetéssel megvalósuló „megakadályozására”. A dozimetriai rendszer beintegrálása a beléptetés algoritmusába biztosítja, hogy amennyiben nincs a helyén a dokkoló-egységben a dózismérő figyelmeztető hangjelzést ad a beléptető rendszer, csupán programozás kérdése a kilépési engedélymegvonás hozzárendelése az eseményhez.

Olyan RFID dózismérők alkalmazása indokolt, melynek nyilvántartó szoftvere képes folyamatos statisztika vezetésére és dózis túllépés esetén megvalósítja belépés fizikai korlátozását. A rendszernek képesnek kell lennie hozzárendelni a dózismérőket az egyes dolgozókhöz, vezérelni a beléptető rendszer kapuit, munkavégzést követően kiolvasni és letárolni a dózismérők által mért adatokat, rögzíteni azt ellenőrzött területre történő be- és kilépések adatait. Ezekkel a képességekkel saját adatbázisában tudja összesíteni az aktuális személyi dózisoskat, valamint a kártyás azonosítás miatt a tévedés lehetősége kizárható.

Ellenőrzött területről történő kiléptetés

A dózismérők adatainak, és az eszközök letárolásával egybekötött kiléptetési igény mellett más szempontnak is érvényesülnie kell a kiléptetési algoritmus szintjén.

A sugárveszélyes munkahelyen nyílt izotópokkal dolgozó személyeket érhet szennyeződés, elsősorban kezükön vagy cipőjükön, ezért biztonsági szempontból lényeges eleme kell, hogy legyen a kiléptetésnek a szennyezettség ellenőrzése.

A kéz-lábmonitorok alkalmazásával teljesül ez a követelmény, a mérőhelyet a beállított mérési időtartam letelte előtt elhagyó személy távozásakor a rendszer figyelmeztető jelet szolgáltat.



4. ábra. BNS-94PH Hibrid sugárkapu személyek ellenőrzésére
(forrás: BNS-98 Műszaki Dokumentáció, Gamma Műszaki zRt.)

Természetesen a fentiekben felvázolt rendszer egyes moduljai külön-külön és egyes munkaterületeken együtt is számos sugárveszélyes munkahelyen üzemelnek, alkalmazásuk nem új keletű. A beléptető rendszer képességeivel együtt történő bemutatásukkal rá kívántam világítani arra, hogy olyan különleges rendeltetésű objektumok védelmének kialakításakor, mint például egy ABV analitikai laboratórium, a komplex vagyonvédelmi rendszer elektronikai komponense beléptető rendszerének tervezésekor milyen olyan lényeges tényezőket kell figyelembe venni, melyekkel az objektumvédelem általános gyakorlatában ritkán kell számolni.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az ABV fenyegetettség napjainkban sem mutat csökkenő tendenciát.

Az ABV analitikai labor a jövőbeni ABV kihívásokkal szemben tett válaszlépés egyik eleme, és a kívánalom az, hogy előremutató jelleggel új és korszerű elvek és módszerek kialakításának színtere legyen. Az ABV védelmi háttér-laboratórium bármely funkciójában – akár oktató,- kiképző,- kutató,- akkreditált analitikai háttér-laboratóriumként – az ott végzett tevékenység veszélyes radioaktív, mérgező, esetleg fertőző anyagok esetenként mérgező harcanyagok szükségzerű felhasználásával történik. A laborkomplexumban kialakított ellenőrzött munkaterületek és munkafolyamatok védelme kiemelt fontosságú. Önmagukban a beléptető rendszerek nem képesek egy objektum megvédésére, csak az áthaladási pontok forgalmát bonyolítják le. A beléptető rendszerek csak részei egy épület biztonsági rendszerének, más biztonsági berendezésekkel együttműködve viszont igen hatékony védelmet tudnak nyújtani.

A biztonsági és beléptető alrendszernek és az ABV védelmi alrendszernek tehát nem egymástól függetlenül kell működni.

Az ellenőrzött területeken és egyéb terekben felszerelt nukleáris detektorokról, valamint a biztonsági rendszer érzékelőiről érkező jelzéseket olyan rendszernek kell feldolgoznia, amely alkalmas azok együttes kezelésére és vezérelni tudja a jelző-riasztó egységeket a szükséges épület-felügyeleti berendezésekkel együtt.

Irodalomjegyzék

- [1] Berek Tamás: ABV (CBRN) analitikai laboratórium, mint művelettámogató speciális vegyivédelmi képesség , 2011. Hadmérnök http://www.hadmernok.hu/2011_1_berek.pdf
- [2] STANAG 2112 Nuclear, biological and chemical reconnaissance, 2005.
- [3] [15]ATP-3.8.1 Specialist NBC defense capabilities, 2005
- [4] AAP 10 NATO kézikönyv a mérgező harcanyagok mintavételéhez és azonosításához
- [5] Földi L.- Vágföldi Z.: Korszerű telepíthető laboratóriumok és analitikai módszerek mérgező harcanyagok és veszélyes ipari anyagok azonosítására, http://www.hadmernok.hu/2010_4_vagfoldi_foldi.pdf
- [6] László Éva: Polimeráz láncreakció a géntechnológia nélkülözhetetlen eszköze in: Műszaki Szemle 7-8. sz., Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár
- [7] Utassy Sándor: Komplex villamos rendszerek biztonságtechnikai kérdései, Doktori (PhD) értekezés, 2009.
- [8][10] A ZMNE sugárvédelmi szabályzata, 2009
- [9][13] Komplex CBRN védelmi épületfelügyeleti rendszer, belső műszaki dokumentáció, Gamma Műszaki zRt. 2009
- [11][12][14]16/2000. (VI. 8.) EüM rendelet az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról.