

„PISZKOS BOMBÁK” – LEHETSÉGES FELHASZNÁLÁSI MÓDOK, ÉS AZ ELLENÜK VALÓ VÉDEKEZÉS

Dr. Tóth Gergely főhadnagy

Rezümé

A „piszkos bomba” (radiológiai fegyver) terrorista célú használatának a lehetősége a 2001. szeptember 11-i támadások után kapott jelentősebb figyelmet. Bár időről-időre felröppennek az eszközzel kapcsolatos hírek, valójában mind a mai napig nem hajottak végre sikeres támadást ilyen fegyverrel. A tanulmány röviden megvizsgálja a piszkos bomba előállításának lehetőségét, illetve a vele végrehajtott támadás lehetséges következményeit, illetve ajánlásokat tesz az ilyen típusú támadások kiküszöbölésének fő alapelveire.

Resume

Terrorist use of „dirty bombs” (radiological weapons) gained public attention after the attacks of 911. Even though from time to time there are news regarding such devices, in fact not until today there was a successful attack committed by using such weapon. The study focuses on the possibility of assembling such dirty bomb, the possible consequences of detonating a device, and finally makes recommendations on how to avoid happening such attacks.

2001. szeptember 11. után egy új fenyegetésről szóló hírek röppentek fel a sajtóban: több forrás is azt állította, hogy az Al-Kaida úgynevezett „piszkos bombát” próbál készíteni, majd robbantani. Bár a közvélemény az elmúlt tíz évben tanulta meg a kifejezést, az valójában nem új. Már a 90-es években is történtek kísérletek ilyen eszközök előállítására, elsősorban a csecsen konfliktushoz kapcsolódóan.

De mi is a piszkos bomba? Az Egyesült Államok Energiaügyi Minisztériumának (amely a nukleáris hasadóanyagok felhasználását is ellenőrzi) definíciója szerint a piszkos bomba egy hagyományos robbanószerkezet, amely radioaktív anyagot tartalmaz, és robbanáskor ezt az anyagot szétszórja. [1] Tehát mindenképpen élesen elkülönül a „valódi” nukleáris fegyverektől, amelyeknél a robbanás

energiája valamilyen magfizikai folyamatnak (fisszióknak vagy fúzióknak) az eredménye. A piszkos bomba hagyományos, kémiai robbanásból nyeri az energiát, mindössze utóhatásaiban különbözik egy hagyományos robbantástól.

A félreértések elkerülése végett ugyanakkor célszerű tisztázni, hogy a „piszkos bomba” angol megfelelőjét (dirty bomb) az 1950-es években nukleáris fegyverek vonatkozásában is használták. [2] Jelentése ebben az időben az olyan nukleáris fegyverekre vonatkozott, amelyek nagy mennyiségű radioaktív szennyező anyagot juttattak a környezetbe, és ilyen módon nem csak a robbanás által fejtették ki hatásukat, de az átlagostól nagyobb volt a hosszú távú szennyező hatásuk. Ennek ellentétéként ekkoriban úgynevezett tiszta bombáról (clean bomb) is szó esett a szakirodalomban, amely – mutatis mutandis – olyan nukleáris fegyvert jelölt, amelynek hosszú távú hatásai elhanyagolhatóak. Természetesen ilyen, abszolút „tisztá” atomfegyver nem létezik, de tény, hogy nagyságrendi különbségek vannak egy alapvetően „tisztának” tervezett, és ennek megfelelően (légtérben, nagyobb magasságban) felrobbantott, valamint egy területet szennyezőnek tervezett (például kobalt-60 izotópot használó) és ennek megfelelően, földfelszínen- vagy a közelében robbantott bomba utóhatásai között jelentős lehet a különbség.

Ez után a rövid kitérő után térjünk vissza a napjainkban ismert, fentebb megismert definíciójú piszkos bombákhoz! Az, hogy robbantással lehetséges anyagot nagyobb területen szétszórni, nem újdonság – mind a katonai műveletekben, mind a civil életben létezik ilyen felhasználása a robbanóanyagoknak. Az első atombombák bevetése óta – sőt, a radioaktív anyagokkal való legkorábbi kísérletek is rávilágítottak már erre – az is ismert tény, hogy ezen anyagok káros élettani jellemzőkkel bírnak, alkalmasak az élő szervezetek roncsolására, pusztítására. E mellett az is tudott, hogy bizonyos anyagok a felezési idejüknek köszönhetően különösen alkalmasak egy terület

hosszú ideig tartó szennyezésére, az ott folyó tevékenység gátlására (area denial). Logikusan adódik tehát a lehetőség, hogy radioaktív anyagokat hagyományos robbanóanyaggal kombinálva előállítsuk a tanulmány tárgyát képező eszközt.

Katonai felhasználás

Felmerül a kérdés, hogy ha ez eddigiek így vannak, miért nem került ilyen jellegű fegyver rendszeresítésre egy haderőben sem? A válaszhoz több síkon is vizsgálni kell a kérdést.

Technikailag nézve, azt találjuk, hogy a piszkos bomba korántsem olyan hatékony, mint az sokan hiszik. Különösen így van ez, összehasonlítva a valódi atomfegyverekkel. Mivel hagyományos robbanóanyagot használ energiaforrásként, a piszkos bomba közvetlen hatásai nem haladják meg a hagyományos robbanóeszközökét. Vagyis a robbanásával nem képes nagyobb pusztítást okozni, mint azt a benne található robbanóanyag mennyisége és minősége engedi. A hatóerő természetesen csak a tömeg növelésével növelhető, így, figyelembe véve a katonailag felhasználható robbanóanyagok jellemzőit, igazán hatékony, nagy területet pusztítani képes eszköz csak jelentős tömeggel építhető, ez pedig felveti a célba juttatást végző hordozóeszköz kérdését. Végző soron, a közvetlen hatás tekintetében ugyanazok a törvényszerűségek igazak, mint egy hagyományos fegyver esetében.

Amiben a piszkos bomba mégis több, az a terület szennyezése, az utólagos hatások. Hagyományos hadviselés esetén is lehet ennek értelme, de egy reguláris hadsereg arzenáljában más eszközök is rendelkezésre állnak egy terület ellenség előli zárására (robbanó és nem robbanó műszaki zárok telepítése, tüzérségi zavarótűz lövése a területre, stb.). Ezek a hagyományos eszközök legalább olyan megbízhatóan képesek a zárást végrehajtani, mint a kiszóródó radioaktív anyag,

ugyanakkor nem kapcsolódik hozzájuk olyan jogi- erkölcsi- diplomáciai megítélés, mint a nukleáris technológiához és annak termékeihez. Egy további, katonai szempontból negatív jellemzője a piszkos bomba szennyező hatásának, hogy a modern hadseregek rendelkeznek bizonyos szintű védelemmel az ilyen jellegű veszélyek ellen (védőruházat, hermetikusan zárható járművek), illetve a katonai állomány mentálisan is fel van készítve a nukleáris eszközök utóhatásaira, körükben jóval kisebb az esélye az irracionális, pánikszerű reakcióknak (valamint a hatékony hierarchikus irányítás ezeket a reakciókat jól képes kezelni).

További, technikai szempont, hogy a piszkos bomba alkalmazói sincsenek teljes biztonságban, nem csak a felrobbantás után, de előtte sem. Mivel a radioaktív anyag nem atomrobbanás hatására aktiválódik fel relatíve inert anyagból (mint az a fent említett, kobaltköpenyes atombombánál történik), hanem már a robbanás előtt is ugyanolyan, aktívan sugárzó anyag van a fegyverbe töltve, így az a kezelők egészségére is ártalmas lehet. Ez ellen természetesen lehet védekezni különböző, sugárzást elnyelő anyagokkal (pl. ólom), de ezek egyrészt nem nyújtanak száz százalékos védelmet, másrészt alkalmazásuk jelentősen megnöveli a fegyver tömegét.

Katonai szempontból a civil lakosság direkt támadása sem jogilag, sem morálisan, sem célszerűség szempontjából nem elfogadható, tehát ilyen céllal sem lenne értelme piszkos bombát rendszerbe állítani. [3]

Azon országok esetében, amelyek rendelkeznek atomfegyverrel, piszkos bomba előállítása azért sem lenne célszerű, mert atomfegyverrel ugyanolyan, sőt, sokkal nagyobb hatás érhető, az ilyen jellegű fegyver bevetésének politikai-diplomáciai „kihullása” pedig lényegében ugyanakkora (és, valószínűleg, katasztrofális) lenne az alkalmazó országra nézve, mintha valódi atomfegyvert vetett volna be.

Katonai szempontból tehát a piszkos bomba nem képvisel olyan előnyöket, amelyek miatt érdemes lenne kifejleszteni, rendszeresíteni, és alkalmazni.

A piszkos bomba és a terrorizmus

Egészen más viszont a kép, ha egy terrorista vagy terrorszervezet oldaláról nézzük a piszkos bombában rejlő lehetőségeket.

Esetükben egész mások a célok és a lehetőségek, mint egy állami fegyveres szerv esetében: Cselekedeteikkel mindenképpen a (nemzetközi) jogon kívül tevékenykednek, tehát annak előírásaira vajmi kevés figyelmet kell, hogy fordítsanak, és a céljuk is általában a civil lakosság megfélemlítése. Technikai eszközeik jóval korlátozottabbak, mint egy haderőnek, ezért, bár céljaiknak sok esetben leginkább tömegpusztító fegyver bevetése felelne meg, kicsit az esélye annak, hogy ilyen – úgy, hogy kellően hatékony is legyen – elő tudjanak állítani. Bár voltak ilyen kísérletek – elsősorban vegyi fegyverrel – ezek egyike sem volt kifejezetten sikeres, és az előállításukhoz mindenképpen szükséges bizonyos szaktudás és ipari háttér.

A piszkos bomba viszont, bár hatásait tekintve nem tekinthető tömegpusztító fegyvernek, rendelkezik annak bizonyos jellemzőivel, ami az visszamaradó hatásait illeti: Szennyezi a környezetet, ráadásul olyan módon, amely pszichológiailag jelentős hatással bír, mivel az általa okozott szennyezés érzékszervekkel nem érzékelhető. Így – különösen a kiképzetlen, a radioaktivitás pontos hatásaival tisztában nem levő civil lakosság körében – képes pánikreakciókat kiváltani, és ezzel jelentősen megnövelni a fegyver hatékonyságát. Ezzel párhuzamosan, előállítása viszonylag egyszerű, amennyiben rendelkezésre áll a radioaktív anyag, csak általános robbantási ismereteket igényel egy piszkos bomba összeszerelése. Abban az esetben, ha a fegyver készítője/helyszínre juttatója kellően motivált, és hajlandó az életét vagy egészségét is feláldozni, akkor a fegyver által kibocsátott sugárzással

kapcsolatban sem kell túlságosan bonyolult óvintézkedéseket tenni. Mindezek együtt ideális fegyverré tehetik a piszkos bombát a terrorista kezében. Lényegében két nehézséget kell csak leküzdenie, az egyik a radioaktív szennyezőanyag beszerzése, a másik pedig ennek az anyagnak a mozgatása, amennyiben például államhatárokon át akarja azt szállítani: ilyen helyeken ugyanis egyre gyakoribb, hogy valamilyen módon figyelik, nem halad-e át sugárzó anyag (detektorok, kapuk). [4]

Piszkos bomba – hogy is néz ki?

Lássuk ezek után, hogyan is néz ki egy „piszkos bomba”, milyen anyagok használhatóak fel hozzá, milyen nehézségekkel kell a reménybeli készítőnek vagy használónak szembenézni?

Mint általában az improvizált, nem sorozatgyártott fegyvereknél, itt sem adható pontos technikai leírás a szerkezetről, minden példány egyedi, és tükrözi a rendelkezésre álló anyagok, valamint a készítő hozzáértése által adott feltételeket.

További nehézség, hogy ilyen fegyvert még soha nem használt senki, így működőképes tervekről sincsen elsődleges információ. Ugyanakkor az eszköz definíciójából egyértelmű, hogy nem kell semmi bonyolult eszközre gondolni: mindössze egy szerelt robbanótöltetről van szó, amely időzítéssel vagy más, késleltetett módon indul el. (Öngyilkos merénylő esetén még inkább egyszerűsödik a helyzet, időzítésre sincs szükség.)

Mint általában a terrorista célú robbantásoknál, az elektromos gyújtás alkalmazása tűnik leginkább célravezetőnek. Robbanóanyagként bármilyen, katonai- ipari- vagy „házi” eredetű anyag szóba jöhet, a hatékonyabb szétszóródás érdekében a „minél nagyobb a robbanás, annál jobb” elvét célszerű

követni. (A szétszóródás így sem fogja meg sem közelíteni egy valódi atomfegyver magas légkörbe feljutó, és onnan kihulló radioaktív szennyezését.)

A legfontosabb kérdés viszont talán magának a radioaktív szennyező anyagnak a kérdése: viszonylag sok olyan izotóp van, amely alkalmas a célra, ugyanakkor a bomba készítésének legfőbb akadályát az ezekhez való hozzájutás nehézsége adja. Elméletileg a következő anyagok jöhetnek szóba: kobalt-60, stroncium-90, cézium-137, irídium-192, polónium-210, rádium-226, plutónium-238, amerícium-241, illetve kalifornium-252. [5] Ezek különböző szintű veszélyt jelentenek: A rádium és polónium lényegében elhanyagolható hatású, alkalmazásuk nem okozna súlyosabb veszteségeket. Az elsősorban alfa-sugárzó anyagok (polónium, plutónium, rádium, amerícium) főleg belélegezve vagy lenyelve veszélyesek. [6]A sugárzásuk roncsoló képessége nagy, áthatolóképessége viszont nagyon kicsi, végső soron elég jól mentesíthető tőlük egy terület. A legveszélyesebbek a béta- és gamma-sugárzó anyagok (kobalt, stroncium, cézium, irídium), ezek ellen a védekezés nehezebb.

A sugárzó anyagok terrorista csoportok általi beszerzési forrásaként több lehetőség is kínálkozik: Egyrészt, mint lentebb is látható lesz, a gyógyászatban használt sugárforrások jelentik az egyik beszerzési forrást, másrészt bizonyos ipari felhasználásoknál lehet nagyobb mennyiséget zsákmányolni radioaktív sugárforrásból. Ez utóbbira a legjobb példa a volt Szovjetunió északi területein működő önműködő világítótornyok esete, amelyekben nukleáris izotópokkal működő Béta-M típusú termoelektrikus generátorok (radioisotope thermoelectric generator – RTG), lényegében „nukleáris elemek” voltak beépítve áramforrásként. Ezek nagyobb mennyiségben tartalmaznak erősen sugárzó izotópokat (stroncium-90), amelyek tökéletesen alkalmasak lehetnének egy piszkos bomba hatóanyagául is. Hogy a veszély – mind az generátorok eltűnése, mind az általuk kibocsátott sugárzás mértéke – reális, azt legjobban a három grúz favágó esete bizonyítja, akik 2001 decemberében egy ilyen generátorra

bukkantak, majd, amikor érzékelték, hogy hőt sugároz, visszavitték a táborukba, hogy fűtésre használják. Órákon belül jelentkeztek rajtuk a sugárbetegség tünetei, de szerencsésükre időben orvoshoz fordultak, és a rosszullétük okára is elég hamar fény derült. Az Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (IAEA) szerint a generátorban lévő sugárzó anyag nagyjából a csernobili robbanáskor az első pillanatokban kiszabaduló sugárzó anyagmennyiséggel volt egyenértékű. [7] Egy ilyen generátor üzemanyaga tehát, megfelelően felrobbantva, hatásos piszkos bombát hozhatna létre. Ugyanakkor, mint a favágók sorsa is mutatja, nem lenne egyszerű feladat egy ilyen (elfogadható méretű) bombát építeni vagy szállítani, úgy, hogy az ezt végző „szakember” is túlélje a kalandot, vagy akár csak elég ideig maradjon életben a feladata végrehajtásához.

Piszkos bombákhoz kapcsolódó esetek, avagy a piszkos bomba „nem létező” történelme

Mint a bevezetőben utaltam rá, mindössze két eset ismert, amikor ténylegesen piszkos bombákat derített fel a hatóság, mindkét alkalommal még a robbanás előtt. Mind a kettő Oroszországban történt, a csecsen konfliktushoz kapcsolódóan. 1995 novemberében a moszkvai Izmajlovszki parkban találtak egy céziummal töltött robbanószerkezetet, az után, hogy csecsen lázadók jelezték egy orosz tévécsatornának, hogy hol rejtették el a szerkezetet. Nyilvánvaló, hogy szándékosan alakították úgy az eseményeket, hogy a szerkezet ne lépjen működésbe, így mindössze propaganda-értékkel bírt az akció. A másik eset 1998 decemberében, Groznijtől nem messze, egy vasútvonal mellett felderített piszkos bomba volt – valószínű, hogy ebben az esetben is csecsen lázadók álltak a háttérben, feltételezhető, hogy Samil Baszajev csecsen hadúr „műhelyében” készült ez is. (Az előző esetben is ők telefonáltak.) Annyi tudható még erről az esetről, hogy robbanótöltetként egy meg nem nevezett típusú akna szolgált volna.

A harmadik, kifejezetten piszkos bombákkal kapcsolatos eset a – jogi körökben jól ismert – Jose Padilla („mozgalmi nevén” Abdullah al-Muhadzsir) esete, aki eredetileg Chichagoban bandatagként tevékenykedett, majd iszlám hitre tért, és Pakisztánban, Lahore-ban kapott kiképzést. Őt 2002 májusában tartóztatták le Chichagóban, a reptéren, táskájában 10000 dollár készpénzzel. A gyanú szerint feladata egy piszkos bomba építése lett volna. Ügyében végül 2008 januárjában született ítélet, és bár 17 év börtönre ítélték, sem a vádban, sem az ítéletben nem szerepelt a piszkos bomba építésére vonatkozó pont. Az mindenesetre tény, hogy az Al-Kaida feltehetőleg foglalkozott piszkos bomba előállításának a gondolatával, és egyes hírek szerint sikerült is Afganisztánban, még a szövetséges csapatok érkezése előtt egy ilyen eszközt építeniük. Ugyanakkor az is tény, hogy ennek a fegyvernek eddig senki sem bukkant a nyomára. [8]

A piszkos bomba hatásai – féljünk-e tőle?

Mivel a mai napig nem került sor piszkos bomba alkalmazására, így valódi empirikus tapasztalatok nem állnak rendelkezésre a hatását illetően. Ugyanakkor nem kell a sötétben sem tapogatózni, mivel az elmúlt évtizedekben voltak olyan incidensek, amelyek bizonyos hasonlóságot mutatnak egy piszkos bomba hatásaival.

1987-ben, Brazíliában, Goiana városában két színesfém-gyűjtő betört egy bezárt klinikára ahol radiológiai kezelésekhez használt anyagokat is tároltak. Nem tudva, hogy mire bukkantak, elvittek egy cézium-137 izotóppal töltött acélhengert is, amelyben ólomborításba zárva volt a radioaktív cézium-klorid. Később kiemelték a teniszlabda méretű céziumot tartalmazó részt az ólomtartályból. Néhány órán belül mindketten rosszul voltak, a sugárbetegség szokásos tüneteivel, de nem ismerték fel, mi a bajuk. A megszerzett anyagot továbbadták egy roncstelepre. A roncstelep tulajdonosa észrevette, hogy az

anyag éjszaka kékesen világít. Mivel ő sem ismerte fel, mivel áll szemben, így két munkása feltörte a kapszulát, ezzel kiszabadítva a cézium-vegyületet. Mivel a barátoknak és a családtagoknak is megmutatta, sőt, adott is nekik belőle, így nem egészen egy hónappal – amikor végre felismerték, hogy mi okozza a megbetegedéseket – az anyag ellopása után kb. 250 ember fertőződött meg különböző mértékben. Végül négyen haltak meg, az egyik fém tolvajnak amputálni kellett az egyik kezét, és ezen kívül még 41 fő szenvedett súlyosabb sugárfertőzést. Ami a piszkos bombák szempontjából az ügy érdekességét adja, az az, hogy egy ilyen bomba felrobbantása után nagyon hasonló sugárfertőzési jelenségekkel kellene számolni a robbanás által érintett területen. Arra is felhívja az eset a figyelmet, hogy nem biztos, hogy a megtámadottak azonnal felismerik a támadás jellegét, így a válaszreakció (orvosi kezelés, mentesítés) jelentősen késhet. [9]

Vagyis látható, hogy – és ezt megerősítik a piszkos bombával kapcsolatban végzett kutatások is – a hatása egy viszonylag „agresszív” sugárzó anyagnak sem annyira súlyos, mint az azt gondolnánk, akkor sem, ha hosszú ideig vannak neki a célszemélyek kitéve, ráadásul sok esetben saját maguk is elősegítik a megfertőződést. (A roncstelep tulajdonosának testvére például a hasára keresztet rajzolt a sugárzó anyaggal, valamint többen is bevitték az anyagot lakásaikba.)

Sokkal lényegesebb a fegyver pszichológiai hatása: A goianai esetről, amikor kiderült, hogy radioaktív anyagok szabadultak ki, kb. 130.000 ember rohanta meg a kórházakat, hogy vizsgálatot kérjen. Mint fentebb említettem, közülük mindössze 250 volt ténylegesen fertőzött. A másik említésre méltó tény, hogy amikor az egyik (6 éves) áldozatot temették, annak ellenére, hogy a koporsó ólombetétes volt, körülbelül 2000 fős, kövekkel felfegyverzett tömeg próbálta megakadályozni a temetést. Látható tehát, hogy a pszichológiai hatás messze túlszárnyalta a materiális következményeket. Nyilvánvaló, hogy egy piszkos

bomba esetében is hasonló jelenségekkel kellene számolni, csak sokkal szélesebb körben.

Egy New York ellen bevetett piszkos bomba valószínűleg száz alatti halálos áldozattal járna, és a súlyos sugárterhelésnek kitett, és így megbetegedő személyek száma is nagy valószínűséggel maximum a néhány ezres nagyságrendben maradna. Nem valószínű, hogy szükség lenne a terület olyanfajta kiürítésére, mint Pripjaty városával történt a csernobili katasztrófa után. Ugyanakkor nem lenne elhanyagolható a társadalom moráljára tett hatás, amely valószínűleg túlszárnyalná a 2001. szeptember 11. utánit. Mivel a radioaktivitás nem látható, nem hallgató, semmilyen érzékszervvel nem érzékelhető, ráadásul nagyon sok legenda él vele kapcsolatban, így valószínű, hogy a nyomába kialakult pánik hosszú ideig tartana, és bármennyire is hatékony lenne a mentesítés (amely maga is jelentős erőfeszítéseket igényelne egy Manhattan-méretű és –beépítettségű területen), a területet a legtöbben soha nem tartanák teljesen biztonságosnak a továbbiakban, így jelenlegi, szimbolikus szerepe megszűnne. [10]

Következtetések

Mint az látható volt, a piszkos bomba se nem nukleáris fegyver, sem nem tömegpusztító, és katonai értelemben nem is tekinthető különösebben hatékony vagy veszélyes eszköznek. Ugyanakkor ideális fegyver a civil társadalom körében pánik keltésére, és ez a terroristák kedvelt fegyverévé tehetné. Hogy mind a mai napig mégsem vált azzá – bár tagadhatatlan, hogy voltak ilyen jellegű próbálkozások – az elsősorban annak köszönhető, hogy bár megépítése nem lenne technikailag különösen bonyolult, de a „lelkét” képező radioaktív anyag komoly problémákat vet fel. Elsősorban beszerezhetőségével, hiszen csak az Egyesült Államokban gyakorlatilag az év minden napjára jut egy olyan eset, amikor radioaktív anyag eltűnik, vagy ilyen anyagot ellopnak – igaz, ezek

jelentős része (kb. 80%-a) nagyon kis mennyiségű, illetve nagyon kicsi a sugárzása – hanem azzal, hogy ha sikerül is megfelelő sugárzó anyagra szert tenni, annak kezelése és szállítása meglehetősen komoly feladatot jelent még egy felkészült csoportnak is. Valószínűleg ez az oka, hogy a mai napig nem került sor piszkos bomba bevetésére.

Ugyanakkor az is látható, hogy a terrorista szervezetek „kívánságlistáján” szerepel az eszköz, tehát könnyen lehet, hogy mindössze idő kérdése, hogy mikor robbantanak ilyen bombát valahol. Hogy egy ilyen robbantásnak mi lesz a következménye, azt – empirikus adatok hiányában, valamint a rengeteg „változó” miatt – nehéz megjósolni, mindenesetre néhány dolog sejthető: Valószínűleg „meglepően” kicsi lesz mind a közvetlen, mind a közvetett áldozatok száma, ugyanakkor a terroristák elsődleges célját, a pánikot valószínűleg sikerül majd elérni, és ezzel komoly fennakadásokat okozhatnak a megtámadott társadalom életében.

Hogy ezt elkerüljük, több fronton is folyamatosan erőfeszítéseket kell tenni: Elsődleges fontosságú a radioaktív anyagok biztonságának növelése, vagyis annak megakadályozása, hogy illetéktelen kezekbe kerüljön. Ha ez mégis megtörtént, akkor – például sugárzást detektáló kapukkal – még mindig meg lehet akadályozni ezen anyagok mozgatását, a célba való eljuttatását. Ha a megelőzés egyik módja sem hatásos, és mégis bekövetkezik a piszkos bombával való támadás, akkor sem mindegy, hogy erre hogyan reagálunk: Egyrészt szükség van a fizikai mentesítés minél hatékonyabb módjaira – ebben a fegyveres erők kiemelt szerepet játszhatnak, mivel rendelkeznek ilyen célú speciális felszereléssel – másrészt a lakosság minél pontosabb tájékoztatására, megelőzendő a pánik kialakulását. Nyilvánvaló, hogy ez a tájékoztatás nem csak a krízishelyzetben tehető meg, de bizonyos mértékig már előtte is, felkészítve ezzel a civil társadalmat.

Ha fenti lépésekre megfelelően sor kerül, véleményem szerint mind a piszkos bomba bevetésének esélye, mint a bomba hatása jelentősen mérsékelhető, hozzájárulva a társadalom biztonságához.

Felhasznált irodalom

Hanka László–Dr. Vincze Árpád: A radiológiai terrorizmus egyik lehetséges eszköze: a „piszkos bomba” in: Bolyai Szemle, 2007. XVI. évf. 3. szám p. 51-74.

Jason D. Brown: Catastrophic terrorism: An examination of literature concerning the possibility of terrorist use of weapons of mass destruction. University of Alasca, Anchorage.

King, Gilbert: Dirty bomb – Weapon of mass disruption, Penguin Group, NY, USA, 2004, p. 29-40.

Molnár Kolos-Vincze Árpád-Solymosi József: Alfa-sugárzóval elkövetett „piszkos bomba” támadás következményei és azok felszámolása in: Sugárvédelem 2008. szeptember I. Évf. 1.szám p. 21-29.

Paul Cornish – Ian Anthony: Assessing nuclear, biological, chemical and radiological threat to the European Union, 2005. Stockholm International Peace Research Institute

Paul Cornish: Assessing the threat of terrorist use of chemical, biological, radiological and nuclear weapons into the United Kingdom. An international Security Programme Report, 2007. Chatham House

Petőfi Gábor: Radioaktív anyaggal elkövetett szándékos károkozás hatásainak vizsgálata, következményeinek elhárítására való felkészülés Doktori (PhD) értekezés, ZMNE BJKMF, Katonai Műszaki Doktori Iskola, Budapest, 2009. p. 125.

John Sudnik: „DIRTY BOMB” ATTACK: ASSESSING NEW YORK CITY’S LEVEL OF PREPAREDNESS FROM A FIRST RESPONDER’S PERSPECTIVE; Elérhető: <http://www.fas.org/irp/threat/sudnik.pdf>; Letöltve: 2011.01.24.

Julian O'Halloran: Russia's poisoning 'without a poison' BBC News 2007.02.06.;

Elérhető: http://news.bbc.co.uk/2/hi/programmes/file_on_4/6324241.stm;

Letöltve: 2011.01.22.

Lexi Krock és Rebecca Deusser: NOVA – Dirty Bomb – Chronology of Events

– PBS; Elérhető: <http://www.pbs.org/wgbh/nova/dirtybomb/chrono.html>;

Letöltve:2011.01.23.

Science: fy for Doomsday. in: Time 1961.11.24.; Elérhető:

<http://www.time.com/time/magazine/article/0,9171,828877,00.html>; Letöltve:

2011.01.23.

The Power of Nightmares – Part III; Elérhető:

<http://www.informationclearinghouse.info/video1040.htm>; Letöltve: 2011.01.22.

The Radiological Accident in Goiana. International Atomic Energy Agency

1988. Elérhető: <http://www->

[pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub815_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub815_web.pdf); Letöltve: 2011.01.23.

Jegyzetek

[1] COPING WITH AN ATTACK A QUICK GUIDE TO DEALING WITH BIOLOGICAL, CHEMICAL, AND “DIRTY BOMB” ATTACKS;

<http://www.hss.energy.gov/CSA/CSP/feosh/wmdposter.pdf>; Letöltve: 2011.01.23.

[2] Science: fy for Doomsday. in: Time 1961.11.24.; Elérhető:

<http://www.time.com/time/magazine/article/0,9171,828877,00.html>; Letöltve: 2011.01.23.

[3] A nemzetközi hadijogi szabályozás áttekintéséhez jó kiindulópont a következő oldal:

International Humanitarian Law – Treaties & Documents; Elérhető: <http://www.icrc.org/ihl>;

Letöltve:2011.01.20.

[4] BNS-94-Radiation Control Gate; Elérhető:

<http://www.gammatech.hu/php/showproduct.php?lang=ita&group=Custom&product=bns94>;

Letöltve: 2011.01.21.

[5] The Power of Nightmares – Part III; Elérhető:

<http://www.informationclearinghouse.info/video1040.htm>; Letöltve: 2011.01.22.

[6] Julian O'Halloran: Russia's poisoning 'without a poison' BBC News 2007.02.06.;

Elérhető: http://news.bbc.co.uk/2/hi/programmes/file_on_4/6324241.stm; Letöltve:

2011.01.22.

[7] Lexi Krock és Rebecca Deusser: NOVA – Dirty Bomb – Chronology of Events – PBS; Elérhető: <http://www.pbs.org/wgbh/nova/dirtybomb/chrono.html>; Letöltve:2011.01.23.

[8] Az ügyről további anyagok elérhetőek: JURIST – Jose Padilla; Elérhető: <http://jurist.law.pitt.edu/currentawareness/padilla.php>; Letöltve: 2011.01.23.

[9] The Radiological Accident in Goiana. International Atomic Energy Agency 1988. Elérhető: http://www-pub.iaea.org/MTCDC/publications/PDF/Pub815_web.pdf; Letöltve: 2011.01.23.

[10] John Sudnik: „DIRTY BOMB” ATTACK: ASSESSING NEW YORK CITY’S LEVEL OF PREPAREDNESS FROM A FIRST RESPONDER’S PERSPECTIVE; Elérhető: <http://www.fas.org/irp/threat/sudnik.pdf>; Letöltve: 2011.01.24.