

**ZRÍNYI MIKLÓS NEMZETVÉDELMI EGYETEM**  
**Bolyai János Katonai Műszaki Kar**  
**Katonai Műszaki Doktori Iskola**

**TÉZISFÜZET**

**dr. med. Bedros J. Róbert**

**A doktori (PhD) értekezés címe:**

**Kiemelt fontosságú egészségügyi intézmények bioterror-  
támadások elleni védelmének néhány alapkérdése**

**Tudományos témavezető:**

**Dr. Huszár András rendőrorvos ezredes,  
címzetes főiskolai tanár, a hadtudományok PhD doktora**

**Budapest, 2004**

## **A TÉMAVÁLASZTÁS INDOKLÁSA, AKTUALITÁSA, A TUDOMÁNYOS PROBLÉMA MEGFOGALMAZÁSA**

A biológiai fegyverek illetéktelen kezekbe kerülésének és terrorista célokra való felhasználásának félelme egyre erősödő társadalmi kihívást jelent a világ minden országában, így az Európai Unió és a NATO szövetséges tagállamainak körében is. A biológiai ágensekkel, fegyverekkel végrehajtott bioterror-támadások készülődésének leleplezésére, a fenyegetések felderítésére, és bekövetkezés esetén a károk lehető legnagyobb mértékű enyhítésére egyre sürgetőbb Magyarországon is a védekezési stratégiák alapelveinek és módszereinek meghatározása. Ennek a kérdéskörnek a társadalmi szitú kezelése sokféle szakterület összehangolt munkáját igényli és rendkívül összetett feladat. Ebbe a feladatrendszerbe az épületvédelem is beletartozik, amely szakterület a biológiai ágenseket alkalmazó támadások elhárítására nem halmozott fel speciális szakismereteket. A lehetséges épület-típusokat figyelembe véve társadalmi szempontból különösen nagy károkkal fenyeget a minősített belügyi objektumok közül a kórházak, egészségügyi intézmények esetleges megtámadása, hiszen ilyen módon éppen a védekezés bázisául szolgáló egyik fő infrastruktúra működését lehet hosszabb-rövidebb időre ellehetetleníteni, felfokozott pánikot, félelmet és bizalmatlanságot kiváltva a lakosság körében, akár évekre meggyengítve a gazdaság, ill. a költségvetés pozícióit.

### **KUTATÁSI CÉLOK**

**Értekezésem céljából az alábbiakat tűztem ki:**

1. A bioterrorizmusnak, mint globális fenyegetésnek a bemutatása.
2. A biológiai fegyverek előállítási és alkalmazási korszakainak elemzése.
3. A biológiai terror-támadások során potenciálisan felhasználható mikroorganizmusok bemutatása.
4. A kórházak fenyegetettségi tényezőinek számbavétele és a lehetséges épületvédelem alapelveinek meghatározása bioterror-támadás esetére.
5. Az épületvédelemnek a kórház belső működéséből fakadó biológiai veszélyforrásai közül a *Pseudomonas aeruginosa* baktériumnak, mint a bioterror-támadás túlélési esélyét csökkentő nozokomiális fertőzési tényezőnek az értékelése.

## KUTATÁSI MÓDSZEREK

A kutatási célkitűzésekben megfogalmazott feladatokat a vonatkozó katonai, orvosi, mikrobiológiai, műszaki és jogi szakirodalom mélyreható áttanulmányozása alapozza meg. A szakirodalom elemzéséhez felhasznált elektronikus adatbázisokat, ill. hagyományos adathordozókat az „Irodalomjegyzék” c. fejezetben mutatom be.

A különböző témakörökben megszerzett adatokat, eredményeket, tényeket összehasonlító kritikai elemzésnek vetem alá, analízist és szintézist végzek, megkeresem azokat az analógiákat, amelyek elvezetnek a bioterror-támadások elleni védelem közös, ill. sajátos elemeinek feltárásához, leírásához.

A kórház belső működéséből fakadó biológiai veszélyforrások közül a *Pseudomonas aeruginosa* baktériumnak, mint a bioterror-támadás túlélési esélyét csökkentő nozokomiális fertőzési tényezőnek az értékelését saját laboratóriumi kísérletek beállításával is megalapozom.

## AZ ELVÉGZETT VIZSGÁLATOK ÖSSZEFOGLALÓ LEÍRÁSA

### I. FEJEZET

**Az első fejezetben a bioterrorizmust, mint globális fenyegetést vizsgáltam.** Definiáltam a biológiai fegyvereket, mint a terrortámadások egyik lehetséges eszközét, áttekinttem a biológiai fegyverek terjedésének megakadályozását szolgáló jelentős nemzetközi megállapodásokat, ill. szervezeteket, valamint bemutattam a bioterrorizmus legjellemzőbb vonásait és néhány történeti eseményen keresztül felvázoltam a bioterror-támadások lehetőségének realitását.

#### **Következtetések:**

1. Napjaink terrorizmusának fő eszköze a hatásaiban egyre kiszámíthatatlanabb, brutális, minél több embert, minél kritikusabb infrastruktúrát érintő, katasztrófa jellegű, eskalálódó („dominó hatású”) pusztítás, károkozás lett, amelynek bárki áldozatává válhat.
2. A lakosság körében a pánik, a félelem, a rettegés elérésének, az állampolgári biztonságba vetett hit és bizalom lerombolásának, az anarchia, a káosz kialakításának meglehetősen **olcsó, minimális szakismeretekkel, hétköznapi alapanyagokkal, berendezésekkel is megvalósítható** módja a magányos

terroristák, terrorcsoportok, ill. az államok által szervezett terrorizmus eszköztárában **a biológiai ágensek bevetése.**

3. **A védekezés oldaláról vizsgálva a biológiai terror-támadás** nehezen felderíthető, komplex, a levegő, a talaj, a felszíni és felszín alatti vizek, a használati tárgyak, az ivóvíz, az élelmiszerek, az emberek, az állatok, a növények stb. közvetítésével **térben és időben kiterjedt hatású események láncolata. A veszélyhelyzet kezelése** pedig jól képzett és felszerelt, összehangolt működésű, nagy létszámú és magas fokú szakmai ismeretekkel rendelkező szakapparátusok (katasztrófavédelmi, rendőrségi, határőrizeti, honvédségi, humán,- állat,- és növényegészségügyi, járványügyi, élelmiszeripari, környezetvédelmi, gyógyszeripari, stb.) és speciális infrastruktúra okszerű, s **igen költséges** bevetését igényli.
4. A bioterrorizmus eddigi története és a viszonylag könnyen hozzáférhető biológiai ágensek feltételezhetővé teszik, hogy a kérdés ma már nem az, hogy túlszervezett és éppen ezért igen sebezhető, konfliktusokkal teli világunkban számítani kell-e rá, hanem az, hogy **hol és mikor okozhatnak katasztrófát.**

## ***II. FEJEZET***

**A második fejezetben a szakirodalom alapján áttekintettem a biológiai fegyverkezés fontosabb korszakait,** az ebből fakadó mai keletű veszélyeket és autentikusnak minősíthető nemzetközi szervezetek véleménye alapján bemutattam a bioterror-támadások során felhasználható biológiai ágensek körét.

### **Következtetések:**

1. Áttekintve a biológiai fegyver **fejlesztés és alkalmazás** történetét három fő korszakot **jelöltem ki, amelynek határai egyáltalán nem élesek, inkább összemosódnak:** a fertőző betegségek terjesztésének időszaka, a természetes kórokozók terjesztésének időszaka és a militarizált biotechnológia időszaka. **Fel kell készülni rá, hogy a bioterrorizmus ágenseit, eszközeit, módszereit mind a három időszakból választhatja, így a fertőző anyagcseretermékek használatától a genetikailag módosított, megtervezett élőlényeken keresztül a**

fegyvertár a magas fejlesztési fokozatú biológiai fegyver ágensekig [Advanced Biological Warfare (ABW) Agent] terjedhet.

2. **A biológiai fegyverek, ágensek közül a bioterror-támadások során elsődlegesen azok alkalmazására kell felkészülni, amelyek a társadalom számára a legnagyobb kárt okozhatják és a védekezésben a legnagyobb, elsősorban rendvédelmi és sürgős egészségügyi feladatot jelentik. (Ebben az értekezésben terjedelmi okokból nem tudtam kitérni a bioterror-támadások mezőgazdaságot, ill. a vegetációt és az állatállományt sújtó, és így az emberek létfeltételeit megnehezítő vagy ellehetetlenítő biológiai ágensekre.)**
3. **A potenciális biológiai ágenseket tárgyaló nemzetközi listák csak útmutatást, tervezési alapot adnak a védekezéshez, de nem jelentenek bizonyosságot a bioterror-támadásokra alkalmas, ill. alkalmazható mikroorganizmusok teljes körére vonatkozólag.**

### ***III. FEJEZET***

**A harmadik fejezetben összegeztem azokat a kiválasztási kritériumokat, amelyek alapján a kórházak kiemelt célpontjaivá válhatnak egy lehetséges bioterror-támadásnak és olyan épületvédelmi módszerek bemutatására tettem kísérletet, amelyek alappillérek lehetnek a kórházak bioterror-támadások elleni védelmének megtervezésében.**

**Következtetések:**

1. **Az épületek különösen vonzó terrorista célpontok lehetnek, mivel az ezekben dolgozók megbetegítésével, munkaképtelenné tételével, elpusztításával helyi, körzeti, országos vagy akár nemzetközi hatókörű szervezetek, intézmények, vállalatok munkáját hosszú időre meg lehet bénítani, rendkívül nagy terheket róva az állami szervezetekre, köztük az egészségügyi ágazatra. Az épületek közül a kórházak funkciójuk és épülettípusuk miatt különösen kiemelkednek veszélyeztetettség tekintetében és az ellenük irányuló bioterror-támadásokat teljes biztonsággal nem lehet**

megakadályozni, de a hatásukat **megfelelő intézkedésekkel tompítani**, csökkenteni lehet.

2. A kórházak **bioterror-támadásokkal szembeni** épületvédelmének tervezésekor **eredményre vezethet két fontos megközelítési mód**: egyrészt a **bűnözés elhárító építészet** elméletének figyelembe vétele, másrészt a **kórház kritikus anyagáramainak feltárása, ellenőrzése**.

#### **IV. FEJEZET**

**A negyedik fejezetben** a környezetben közönségesen előforduló *Pseudomonas aeruginosa* baktériummal, mint a bioterror-támadások túlélési esélyeinek nozokomiális csökkentő tényezőjével foglalkoztam. Elvégeztem a biológiai fegyver ágensektől elvárt tulajdonságok és a baktérium jellemzőinek összevetését és saját *in vitro* laboratóriumi vizsgálatokat végeztem arra vonatkozólag, hogy a környezeti mintákból izolálható törzsek mennyiben lehetnek utánpótlási forrásai a kórházi fertőzésekben kulcsszerepet játszó, antibiotikumokkal szemben multirezisztens változatoknak.

#### **Következtetések:**

1. **A szakirodalmi adatok analízise és szintézise alapján összefoglalóan megállapítható, hogy az ubikviter elterjedésű, fakultatív patogén *Pseudomonas aeruginosa* baktérium: fertőtlenítő szerekekkel szembeni nagyfokú ellenállóképessége, tápanyagok iránti igénytelensége, a kedvezőtlen, szélsőséges környezeti tényezőkhöz való kiváló alkalmazkodó képessége, az antibiotikumokkal szemben mutatott multirezisztenciája, ezen belül is az ún. átadható antibiotikum rezisztenciára való kiemelkedő hajlama, exotoxin-A termelő és biofilm képző képessége, környezetből való egyszerű izolálhatósága, viszonylag veszélytelen laboratóriumi tenyésztetősége miatt a modern biológiai ágens fejlesztés számos igényét kielégítő mikroorganizmusává válhat.**
2. Saját kísérleteim alapján **nyert alapadatok jól tükrözik, hogy a kórházi előfordulású *Pseudomonas aeruginosa* törzseknek – mint a bioterror-**

**támadások fertőzöttjeinek túlélési esélyeit csökkentő nozokomiális ágenseknek** – antibiotikum rezisztencia terén, rezervoárul szolgálhatnak a környezeti mintákból izolálható törzsek.

## ***V. FEJEZET***

Tudományos munkám során a választott kutatási módszereim lehetővé tették kitűzött céljaim elérését, a vizsgálatba vont problémák, kutatási területek átfogó megismerését, a köztük lévő összefüggések feltárását, ill. saját laboratóriumi kísérletek eredményeivel való kiegészítését, a gyakorlat számára hasznosítható következtetések levonását és új tudományos tézisek megfogalmazását.

### **Összegzett következtetésem, ajánlásaim:**

- 1.** A bioterrorizmus elleni teljes körű védelmet nem lehet kialakítani, de törekedni kell a bioterror-támadások megelőzésére, az esetleges hatások csökkentésére. Ezen a területen az egyéni akciók eleve kudarcra vannak ítélve. Sikeres veszélyhelyzetkezelést csak a jól képzett és felszerelt, összehangolt működésű, megfelelő létszámú és magas fokú szakmai ismeretekkel rendelkező szakapparátusok (katasztrófavédelemi, rendőrségi, határőrizeti, honvédségi, humán,- állat,- és növényegészségügyi, járványügyi, élelmiszeripari, környezetvédelmi, gyógyszeripari, stb.) és speciális infrastruktúra okszerű, igen költséges használata biztosíthatja. A védekezés speciális, bármikor gördülékenyen összehangolható rendszerének az ország teherbíró képességével és fenyegetettségével arányos kialakítása, jogszabályi és költségvetési háttérének, szakember ellátásának biztosítása, a lakosság tájékoztatása a várható veszélyről és a hatás minimalizálhatóságáról, mind-mind politikai döntésre váró feladat.
- 2.** Az értekezésben foglalt információk, megállapítások, laboratóriumi mérésekkel megszerzett adatok elsősorban azoknak a szakembereknek szolgálhat további tervezési útmutatóként, akik a biológiai fegyverek alkalmazásának megakadályozását, ill. ezek felhasználásának hatásait csökkenteni hivatott munkakörökben dolgoznak a rendvédelmi szerveknél vagy az orvosi, közegészségügyi, népegészségügyi, jogi, műszaki területeken.

## Új tudományos eredményeim:

1. A biológiai fegyverek elleni védelemben kiemelt szerepet játszó nemzetközi szervezetek nyilvános dokumentumai alapján **először foglaltam olyan aktualizált, kiegészített mátrixba a biológiai ágensként nyilvánvalóan felhasználható mikroorganizmusokat taxonómiai, munkabiztonsági és az ellenük való védekezés társadalmi ráfordítás igényének szempontjából.** A mátrix a hozzá fűzött észrevételeimmal együtt segíthet azoknak a kórokozóknak a kiválogatásában, amelyekre a lehető leghamarabb túlélési, védekezési surveillance-okat (aktív felügyeleti módszerek gyűjteménye) célszerű kidolgozniuk az államigazgatási, egészségügyi és védelmi szervezeteknek.
2. A szakirodalmi adatok rendszerezése alapján **először foglaltam össze, hogy a kórházak miért válhatnak kiemelt jelentőségű célpontjaivá a bioterror-támadásoknak és először állapítottam meg, hogy a kórházi épületvédelem megszervezésének fontos pillére lehet egyrészt a bűnözés elhárító építészeti szempontjainak a figyelembe vétele, másrészt a kórház bemenő kritikus anyagáramainak számbavétele, vizsgálata, ellenőrzése.**
3. A szakirodalom rendszerezése alapján **először állapítottam meg**, hogy az ubikviter elterjedésű, fakultatív patogén *Pseudomonas aeruginosa* baktérium fertőtlenítő szerekkel szembeni nagyfokú ellenállóképessége, tápanyagok iránti igénytelensége, az antibiotikumokkal szemben mutatott multirezisztenciája, az ún. átadható antibiotikum rezisztenciára való kiemelkedő hajlama, exotoxin-A termelő és biofilm képző képessége, környezetből való egyszerű izolálhatósága és viszonylag veszélytelen laboratóriumi tenyésztetősége miatt **a modern biológiai ágens-fejlesztés számos igényét kielégítő mikroorganizmusává válhat.**
4. 28 környezeti *Pseudomonas aeruginosa* törzsszel végzett saját in vitro kísérleteim eredményeinek értékelése alapján **Magyarországon először szolgáltatam alapadatokat arra vonatkozólag, hogy a kórházaktól földrajzilag távol eső, de a kórházakba az emberek által bármikor bevihető, környezetből izolálható *Pseudomonas aeruginosa* baktériumok antibiotikum rezisztenciája kiterjedhet a**



gyógykezelésre használt *Pseudomonas*-ellenes szerekre is, sőt közöttük multirezisztens változatok is előfordulhatnak. Így ezek a **környezeti törzsek rezervoárt jelenthetnek az esetleges bioterror-támadások áldozatainak túlélési esélyeit jelentősen lerontó, nosokomiális fertőzésekben lényeges kóroki tényezőként szereplő klinikai *Pseudomonas aeruginosa* változatok számára.**

## A TÉMAKÖRBŐL KÉSZÜLT PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE

1. **Bedros J. R.**, Kozma D., Ütő I. és Huszár A. (2004): A tuberkulózis elleni küzdelem hazai és nemzetközi jellegzetességei az Európai Unióhoz csatlakozás évében. *Közép-Európai Beszélgetések* c. könyvben megjelenés alatt. Kiadó: Institute for Environmental Development in Central and Eastern Europe
2. **Bedros J.R.**, S. Szoboszlay and B Kriszt. (2004): Bioterrorism – are we ready to face it? In the shadow of facts and presumptions. First part: Introduction. *Academic and Applied Research in Military Science* 3 (5), megjelenés alatt.
3. **Bedros J.R.**, S. Szoboszlay and B. Kriszt (2004): Bioterrorism – are we ready to face it? In the shadow of facts and presumptions. Second part: Blasting microbes. *Academic and Applied Research in Military Science* 4 (1), megjelenés alatt.
4. Kovács F., Szántai K. és **Bedros J.R.** ((1997): Változó egészségügy. Az egészségügyről szóló törvényjavaslatról. *Belügyi Szemle*, 1997. december, p.50-60.
5. **Bedros J. R.**, Kozma D., Ütő I. és Huszár A. (2004): A tuberkulózis elleni küzdelem hazai és nemzetközi jellegzetességei az Európai Unióhoz csatlakozás évében. *Belügyi Szemle*, megjelenés alatt.
6. **Bedros J.R.** (2003): Élőlények, mint fegyverek, avagy a láthatatlan gyilkosok. *Katasztrófavédelem*, 7, 30-31.
7. **Bedros J.R.** (2003): A biológiai fegyver és veszélyei. *Katasztrófavédelem*, 10, 9-10.
8. **Bedros, J.R.** and L. Halmy (2000): Past and future in health care of Hungarian Ministry of Interior. *The 7th International Conference on System Science in Health Care*, Budapest, 29 May- 2 June,2000, Book of Abstracts
9. Halmy L., és **Bedros J.R.** (2004):A Belügyminisztérium és irányított szerveinek egészségügyi helyzete és az ebből adódó életmód módosítási feladatok. A *BM Központi Kórház és Intézményei* fennállásának 55. évfordulója alkalmából rendezett Jubileumi *Tudományos Kongresszus*, Budapest, BM Duna Palota, 2004. november 18-20. Előadások Kivonatainak Gyűjteménye, p.25.
10. Hegedűs M., **Bedros J. R.**, Volant M., Somos Zs. (2004): Gócos májeltváltozások karakterizálása MDCT vizsgálattal. A *BM Központi Kórház és Intézményei* fennállásának 55. évfordulója alkalmából rendezett Jubileumi *Tudományos Kongresszus*, Budapest, BM Duna Palota, 2004. november 18-20. Előadások Kivonatainak Gyűjteménye, p.42.
11. Stotz Gy., Takács Sz., **Bedros J.R.** és Gombás P. (2004): A synoviális cysta (ganglion carpi) diagnosztikája és terápiája. A *BM Központi Kórház és Intézményei* fennállásának 55. évfordulója alkalmából rendezett Jubileumi *Tudományos Kongresszus*, Budapest, BM Duna Palota, 2004. november 18-20. Előadások Kivonatainak Gyűjteménye, p.40.
12. **Bedros J.R.** (2004): Növényekre és állatokra ható kórokozók, mint a biológiai terrorizmus eszközei. <http://www.zmne.hu/tenszekek/vegyl/forum.htm>
13. **Bedros J.R.** (2004): Tévhit-e, avagy jogos a félelem: élőlények, mint láthatatlan gyilkosok. <http://www.zmne.hu/tenszekek/vegyl/forum.htm>
14. **Bedros J.R.** (2004): A feketehimlő, mint a biológiai hadviselés fegyvere <http://www.zmne.hu/tenszekek/vegyl/forum.htm>
15. **Bedros J.R.** (2004): A bioterrorizmus eszköze, a ricin. A ricin mérgezés. <http://www.zmne.hu/tenszekek/vegyl/forum.htm>