

PETŐ Richárd<sup>1</sup>

## FORGALOMKORLÁTOZÓ- ÉS IRÁNYÍTÓ ESZKÖZÖK ÉS EGYÉB SZABÁLYOZÁSOK STRATÉGIAI ALKALMAZÁSA KATONAI ÉS POLGÁRI CÉLÚ LÉTESÍTMÉNYEK JÁRMŰVEL TÖRTÉNŐ ROBBANTÁSOS CSELEKMÉNYEK ELLENI VÉDELME SORÁN III.<sup>2</sup>

### Absztrakt

*Létesítmények robbantásos cselekmények elleni védelmének elsődleges védelmi vonalát a forgalomkorlátozó- és irányító eszközök képezik. Milyen védelmi eszközök léteznek és hogyan lehet kiépíteni a védelmet? Mi a közös a támadásokban? A cikk fő célja a forgalomkorlátozó- és irányító rendszerek ismertetése.*

*Kulcsszavak: járműakadály, forgalomirányítás járműbomba, katonai és civil tervezés, épület védelem*

### Abstract

*First line of building defense are vehicle barrier and traffic management systems against bombing acts. What types are there? How to build up your defense of buildings? What are common threads between attacks? The main aim of the presentation is to introduce vehicle barriers and traffic management systems and types.*

*Keywords: vehicle barrier, traffic management, vehicle threat, hostile vehicle mitigation, civil- military designing, building protection*

## 1. BEVEZETÉS

„Forgalomkorlátozó- és irányító eszközök és egyéb szabályozások stratégiai alkalmazása katonai és polgári célú létesítmények járművel történő robbantásos cselekmények elleni védelme során” I fejezetében az akadály rendszerek és intézkedések alapjai, a II. fejezetben, az alapokra építve a különböző aktív és passzív, valamint rugalmas és rugalmatlan járműakadályok kerültek bemutatásra. A III. fejezetben a védelmi eszközök ismertetése folytatódik, majd a kialakítási módszereket tárgyalja védelmi és ergonomikus szempontok alapján.

## 2. VÉDELMI ESZKÖZÖK

### 2.1. Waterwall

A Cintec cég kifejlesztette az ütközésnek és robbanás hatásainak egyaránt ellenálló technológiát, mely a waterwall fantázia névre hallgat. Az eszköz víztároló, PVC bevonatú szerkezeti elemei képesek csökkenteni a robbanás során keletkező detonációs hullámot és

<sup>1</sup> Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskola, e-mail: petorichard.mk@gmail.com.

<sup>2</sup> Bírálta: Prof. Dr. Lukács László, egyetemi tanár, NKE HHK.

repszhatást. A szerkezet stabilitását és részben az ellenálló képességét a bele töltött víz mennyisége biztosítja. Ha a túlnyomást már nem képes elviselni a szerkezeti elem, akkor a robbanás után fennálló tűzveszélyt a szerkezeti elemből kiáradó víz semlegesíti.

A feltöltési ciklus folyamán a túltöltés elkerülését a szerkezeti elem falán elhelyezett túlnyomás csökkentő szelepek biztosítják.



1. kép Kialakítási módszerek Waterwall alkalmazásával<sup>3</sup>

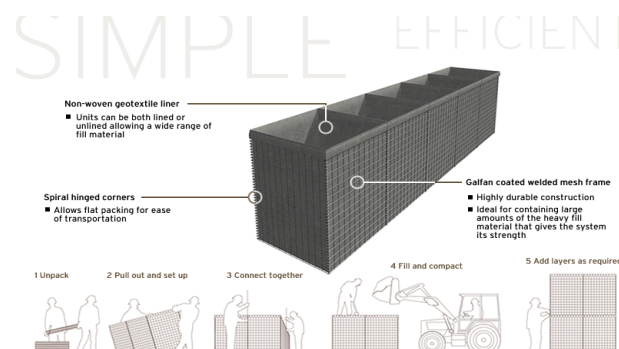
A waterwall technológiával előnye, hogy magas mobilitású (töltetlenül), azaz kézi erővel mozgatható. Ahol vízforrás van, ott (mérettől függően) percek alatt üzemképessé tehető. Forgalmirányításra, forgalomkorlátozásra, gyanús járművek – csomagok – robbanószerkezetek izolálására egyaránt alkalmas.



2. kép Waterwall tesztelése<sup>4</sup>

Útzárként alkalmazva képes megállítani a több tonnás nagy sebességgel érkező teherautót. Az elemek vízszintes irányú összekapcsolásával a szerkezet stabilitása és ellenálló képessége tovább növelhető.

## 2.2. Hesco bástya



1. ábra Hesco bástya felépítése és telepítése<sup>5</sup>

<sup>3</sup> Forrás: <http://www.cintec.com/media/waterwall/a-frame.gif>; [http://www.cintec.com/media/waterwall/ram\\_bag1.gif](http://www.cintec.com/media/waterwall/ram_bag1.gif); 2013.10.29.

<sup>4</sup> Forrás: [http://www.cintec.com/media/waterwall/ram\\_bag2.gif](http://www.cintec.com/media/waterwall/ram_bag2.gif); 2013.10.29.

<sup>5</sup> Forrás: <http://t2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS-7D7SX1ahnmsqGphsRpOe5dNjLXa8dkpNUbe3rPfyj7uIkgr-Q>; 2013.10.29.

Katonai táborok védelmének szinte elengedhetetlen kelléke a HESCO bástya. Számos felhasználási területe, kis súlya és könnyű telepíthetősége miatt előszeretettel alkalmazzák objektum periméterének kijelölésére (kerítéselemként) és épület védelmére.

Környezeti hatásoknak, jármű ütközésnek, lövedék és robbanás hatásának egyaránt képes ellenállni a földdel, homokkal, kövekkel és törmelékdarabokkal feltöltött és tömörített geotextil tároló. A védelmi képessége növelhető, ha több soros és szintes kialakítású.

### 2.3. Kerítés, szalagkorlát



3. kép HVM kerítés és tesztelése<sup>6,7</sup>

A kerítések a védelem elsődleges vonalát képezik. Megfelelő szabályozás és akadály kiépítésével, továbbá a rendszert kiegészítő érzékelők segítségével a behatolás még a korai szakaszban feltérképezhető, így a további károkozó cselekmények megakadályozhatóak. [2]



4. kép HVM kerítés stophatása<sup>8</sup>

Kerítések elsődleges funkciói:

- Kijelöli egy adott terület határvonalait,
- A területen kívül és belül egyaránt korlátozza a jármű mozgási útvonalának lehetőségét,
- Korlátozza az adott területre történő belépés lehetőségeit (ellenőrző pontokra),
- Jogi szempontból egyértelműsíti a zárt területre belépő személy szándékát,
- Elősegíti az "erőszakos" behatolás észrevételét,
- Késlelteti a "lágy" behatolást, így annak észlelési esélyét növeli,
- Segítségével további eszközöknek (megvilágítás, CCTV, egyéb észlelő vagy védelmi eszköz) biztonságos területet hozhatunk létre,
- Megakadályozza a területre történő behatolást. (Itt megjegyzendő, hogy a megerősítés nélküli kerítések nem alkalmasak a járműtámadások kivédésére.)

<sup>6</sup>Forrás: [http://cms.esi.info/Media/productImages/Barkers\\_Engineering\\_BRISTORM\\_anti\\_terrorist\\_security\\_fencing\\_1.jpg](http://cms.esi.info/Media/productImages/Barkers_Engineering_BRISTORM_anti_terrorist_security_fencing_1.jpg); 2013.10.08.

<sup>7</sup>Forrás: [http://cms.esi.info/Media/productImages/Barkers\\_Engineering\\_BRISTORM\\_anti\\_terrorist\\_security\\_fencing\\_2.jpg](http://cms.esi.info/Media/productImages/Barkers_Engineering_BRISTORM_anti_terrorist_security_fencing_2.jpg); 2013.10.29.

<sup>8</sup> Forrás: <http://www.neusecurity.com/images/console/1/crash-gate-3.jpg>; 2013.10.08.

## 2.4. Gyors toló- és csúszó kapu

Kiemelt biztonságú objektumok védelmére fejlesztették ki, ahol különösen fontos, hogy a védett térbe a támadó jármű szerkezeti eleme vagy rakománya az ütközés során ne juthasson be.

Más védelmi eszköz járművel való ütközése során megfigyelhető (különösen tehergépjárművek esetén), hogy a pilótafülke és bizonyos esetekben maga a rakomány is a védőeszköz fölött berepülve jut be a védett területre. A kapuk magas kialakításnak köszönhetően képes megállítani a pilótafülke és a rakomány védett térbe történő behatolását.



5. kép Toló kapu<sup>9</sup>

Őrzött és őrizetlen állapotok közti gyors ( $2 \frac{m}{s} \leq -os$ ) váltásra képes. A kiépített kapu mozgása történhet egy sínen (alsó vagy felső) vagy két sínen.

Az egy vagy kétsínes rendszer oldalirányú mozgatása történhet egyaránt

- a talajba telepített, C profilban elhelyezett görgőkkel vagy
- a talajra telepített, sínen elhelyezett görgők segítségével.

Nyitási módszere szerint megkülönböztethető

- egyrészes kapu,
- többrészes összecsucoló kapu.

Kiválasztás szempontját az úttest szélessége és a kapu minősítése határozza meg.

## 2.5. Megerősített sorompó

A katonai ellenőrző pontok ellen indított VBIED<sup>10</sup> támadás során a hétköznapi életben használatos sorompók nem alkalmasak a nagy tömegű és sebességű járművek megállítására. A HVM gátló, megerősített sorompók viszont már rendelkeznek kellő ellenálló képességgel.

A sorompók a többi aktív eszközhöz hasonlóan elektro-mechanikusan vagy elektro-hidraulikusan vezérelhetőek. [2]

<sup>9</sup> Forrás: [http://www.frontierpitts.com/typo3temp/pics/verified\\_terra\\_sliding\\_gate\\_pp\\_01\\_f237c06077.jpg?1383053014344](http://www.frontierpitts.com/typo3temp/pics/verified_terra_sliding_gate_pp_01_f237c06077.jpg?1383053014344); 2013.10.29.

<sup>10</sup> VBIED: Vehicle Born Improvised Explosive Device – Robbanószerkezettel ellátott jármű.





6. kép Hétköznapi és az úttestből felfelé nyíló sorompó

Működési elvét tekintve két csoportba sorolhatóak, az egyik a hétköznapi életben már ismeretes működésű, amikor a sorompó felfelé nyílik őrizetlen állapotba való váltáskor. A másik, amikor az út felszínéből emelkedik fel. Az utóbbi mélyebb alapozást igényel. A sorompók a védelem igényének megfelelően, eltérő magasságban kerülhetnek telepítésre.



7. kép Sorompó őrzött állapotban<sup>11</sup>

Egyes gyártók az adatlapon feltüntetett energia elnyelő képességet csak akkor garantálják, ha a sorompó rúdja az arra kialakított hézagban helyezkedik el őrzött állapot esetén.



8. kép Sorompó tesztelése őrzött állapotban<sup>12,13</sup>

A sorompó hibamentes záródásának ellenőrzésére, a rendszert kiegészítő "hézag-sorompó" érzékelővel ellátható.

## 2.6. Futóhomok

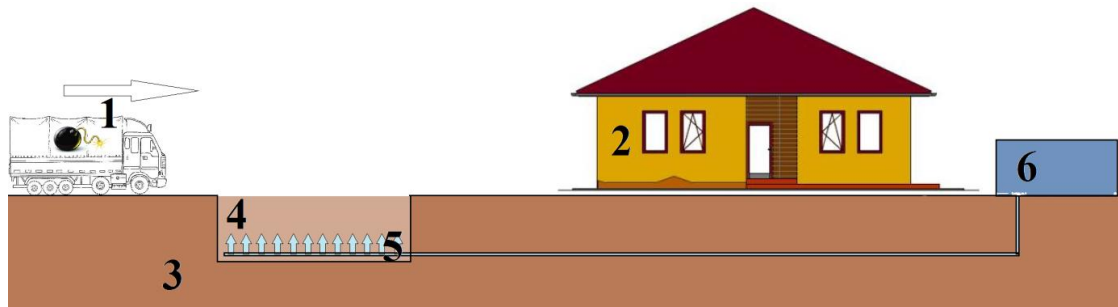
A futóhomok fantázia névre keresztelt védelmi rendszer nem szerepel a védelem eszköztára között, de hatásossága miatt célszerű említést tenni róla.

<sup>11</sup> Forrás: [http://www.avon-barrier.com/images/uploads/West\\_Midlands\\_Police\\_011.jpg](http://www.avon-barrier.com/images/uploads/West_Midlands_Police_011.jpg); 2013.10.29.

<sup>12</sup> Forrás: [http://www.avon-barrier.com/images/uploads/PAS\\_68\\_High\\_Security\\_Trojan\\_Barriers\\_copy6.jpg](http://www.avon-barrier.com/images/uploads/PAS_68_High_Security_Trojan_Barriers_copy6.jpg); 2013.07.31.

<sup>13</sup> Forrás: <http://melcrystal.com.ng/wp-content/uploads/2013/05/barrier.jpg>; 2013.07.31.

Az alábbi ábrán VBIED támadás látható, ahol a robbanószerkezet a teherszállító gépjármű raktérbe rejtették el (1). A támadás célpontja egy tetszőleges funkciójú és szerkezeti felépítésű épület (2). A (3)-as szám a környező, háborítatlan talajréteget ábrázolja. A (4)-es szám, a talajba ásott, majd azt laza porózusú anyaggal (például homokkal) feltöltött gödröt jelöli, ami gyakorlatilag egy medencéhez hasonlítható, amit víz helyett homokkal töltenek fel. A felszíne kis egységű útburkolati elemekkel (például macskakövekkel, térkövekkel) tetszőlegesen lefedhető (stabilitási okok miatt). A (6)-os szám a légbefúvó egység, (5)-ös pedig a hozzá tartozó cső egység, végén a kiáramló nyílásai találhatóak.



2. ábra Futóhomok rendszer felépítése<sup>14</sup>

A támadás a következőképpen zajlik le. A támadó jármű maximális sebességgel megpróbál behajtani a védett épületbe, hogy a romboló hatást maximalizálni tudja. A védelem ezt érzékeli és a futóhomok rendszert az őrség vagy valamilyen érzékelő működésbe lépteti. A „működésbe lépni” vezérlésre a légbefúvó egység nagynyomású levegőt kezd áramoltatni a kiépített csőrendszerben. A cső végén található nyílásokon a kiáramló levegő a homokot mozgásba hozza, ami örvényelni kezd. A felszínről nézve a homokot egy forrásban lévő vízhez hasonló mozgást fog végezni. A rendszerbe befújt levegőnek és a homok együttesének köszönhetően, amint a jármű eléri a gödröt és megpróbál áthajtani azon, a kereke másodpercek törtrésze alatt beásódik a laza porózusú homokba, megakadályozva így a továbbhaladást. (Az esetlegesen felhasznált útburkolati elemek szintén beásódnak a homokba.)

Abban az esetben, ha nem ellenséges jármű közeledik, a futóhomok aktivizálódása nélkül a homokos, útburkolati elemmel borított felületen fennakadás nélkül tovább tud haladni.

A tervezésnél figyelembe kell venni a támadó jármű sebességét a gödör hosszúságának, típusát a mélységének és a szélességének megállapításához. A hosszúságot befolyásolja továbbá a rendszer aktivizálásának gyorsasága is, aminek eleme aktivizálás esetén az ór vagy az elektronikus indító rendszer reakció ideje és a levegő útja a csőrendszerben.

## 2.7. Növényzet



9. kép Mozgásirány korlátozása növényzettel<sup>15</sup>

<sup>14</sup> Forrás: A szerző saját készítésű ábrája

<sup>15</sup> Forrás: [http://www.kerttervezes-tajepitesz.hu/sites/default/files/slideshow\\_galeria/7.jpg](http://www.kerttervezes-tajepitesz.hu/sites/default/files/slideshow_galeria/7.jpg) ; Letöltés: 2013.11.03.

Sövények és fák alkalmasak lehetnek, mint járműirányító eszközök. Telepítésük során ügyelni kell, hogy a az épület szerkezeti stabilitását ne rontsák, illetve egészségre ártalmatlan fák kerüljenek ültetésre. Figyelembe kell venni, hogy az évszakok változásával a lombkorona is változik, nyáron a sűrű lombkorona akadályozhatja a biztonsági személyzet és megfigyelő eszközök látászónáját. A sűrű növényzetben könnyebben megbújhat a merénylet vagy rejthet el robbanóanyagot.

Ügyelni kell arra, hogy nehezen megmászható és megfelelő törzsvastagságú fák kerüljenek kiválasztásra, valamint be kell tartani a fák közötti ültetési távolságot is.

Egy belvárosi környezetben nagymértékben növeli a környezet esztétikáját, csökkenti a zaj és porhatást és mindemellett friss oxigént szolgáltat.

## 2.8. Utcai bútorok és dekorációk



10. kép Utcai bútorok<sup>16</sup>

Léteznek olyan utcai dekorációs elemek melyek HVM gátló ellenálló képességgel kerülnek kialakításra. Az alábbi kép jól mutatja, hogy:

- pad (egy és többszemélyes);
- asztalok;
- virágtartó állvány;
- korlát;
- állvány;
- lámpaoszlop, világítóoszlop;
- szökőkút;
- padka;
- kódszítés;
- kerékpár tároló;
- hulladéktároló- és gyűjtő;

bármelyik ki- és átalakítható védelemre. [4]

<sup>16</sup> Forrás: [http://www.burtonsafes.co.uk/online/sites/default/files/anti-ram.large\\_.jpg](http://www.burtonsafes.co.uk/online/sites/default/files/anti-ram.large_.jpg); 2013.10.24.





11. kép Sűrűn lakott terület ergonómikus védelme<sup>17</sup>



12. kép: Utcai bútorok a védelemben<sup>18</sup>

Elhelyezésük módját tekintve két nagy fő csoportba sorolhatóak. Az első kategóriába a nagy tömeggel rendelkező rácsrendszer nélküli, a második csoportba a valamilyen rácsrendszerrel megerősített és rögzített dekorációk sorolhatóak. Az első kategória elemeit közvetlenül a talajra vagy minimálisan a talajba süllyesztik telepítéskor.



13. Kép: Kiépített rácsrendszer betonnal történő kiöntés előtt [1]

A második kategória telepített elemei a talajhoz erősített és esetleg egymással kapcsolatban álló rácsrendszerrel kötik össze.

<sup>17</sup> Forrás: <http://m.blog.hu/va/varosban/image/!201107/c4.JPG>;  
[http://ingatlanhitek.hu/static/media/15323/d99e35\\_.jpg](http://ingatlanhitek.hu/static/media/15323/d99e35_.jpg); 2013.10.28.

<sup>18</sup> Forrás: <http://www.sentryposts.co.uk/images/1.jpg>; 2013.10.28.



A rácsrendszernek és az alapozási mélységnek köszönhetően nagyobb kinematikus energiát képes elnyelni és elvezetni az így kialakított rendszer. [1]



14. kép Utcai bútorok alá rejtett oszloprendszer [3]

Jól bevált és igen esztétikus módszernek bizonyult, amikor fix telepítésű oszlopra utcai bútorokat vagy valamilyen a környezethez illő védőburkolatot helyeznek, megteremtve a védelmet és a környezet összhangját egyszerre.

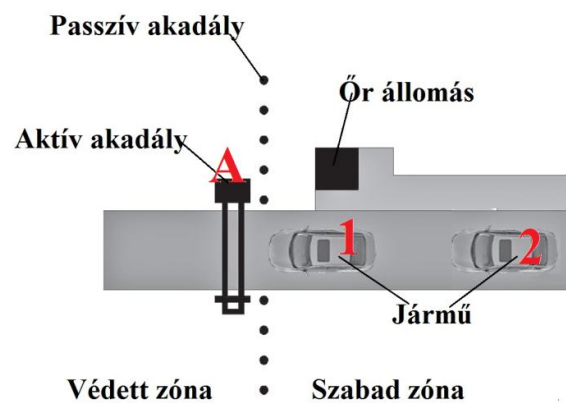
### 3. A RENDSZER KIÉPÍTÉSE

Az akadályok katonai alkalmazásának módja élesen eltérhet a polgári alkalmazáshoz képest, hiszen egyrészt más és más követelményeknek a megléte szükséges az adott rendszer veszély és hibamentes működéséhez, másfelől a környezet és maga a szabályozási rendszer kialakításának együttese eltérő problémákat eredményezhet.

A védelem szintjének a növekedésével a rendszer egy másik tényezője csökkenni fog. Például, minél nagyobb hangsúly van beléptetés során a jármű átvizsgálásán, annál jobban fog csökkenni az áteresztő képesség, mely egy belvárosi környezetben például forgalmi dugóhoz vezethet.

Alapvetően három működési típust lehet megkülönböztetni (az alábbi ábrák szemléltetik a lehetőségeket). Megjegyzendő, hogy csak a beléptetési lehetőségek kerülnek ismertetésre, tehát az egyéb védelmi követelmények nem. [1]

#### 3.1. Egysoros védelmi mód



3. ábra Egysoros védelmi mód<sup>19</sup>

<sup>19</sup> Forrás: A szerző saját készítésű ábrája.

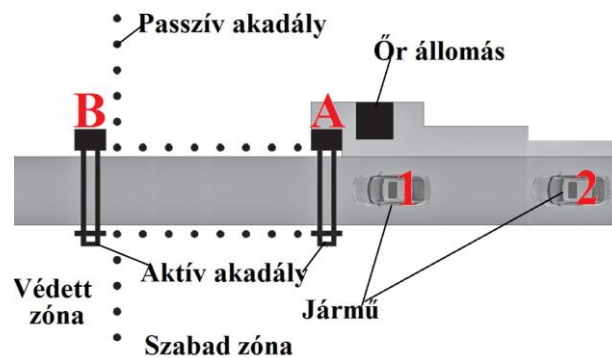
Az objektum területére behajtani szándékozó jármű az egysoros védelmi vonalat képző őrzött állapotú aktív akadály előtt megáll az azonosítás idejére. Ha jogosult a belépésre, akkor az őrállomáson lévő őr kézi vagy távirányítással az őrzött állapotban lévő aktív akadályt őrizetlenre állítja mindaddig, amíg a jármű át nem halad a védett zónába. Az élőerővel történő őrzött és őrizetlen állapot közötti váltást rendszámfelismerő, PIN kód bevitellel és egyéb kártyaolvasó, stb... egységek kiváltásával automatizálni lehet.

Olyan területeken célszerű alkalmazni ezt a megoldást, ahol számottevő forgalom nincsen, de a belépő személy azonosítása és átvizsgálása fontos. Besurranásos támadás ellen nem, láncátadás ellen csak igen masszív védelmi eszközök esetén van lehetőség a védelemre.

Besurranásos támadás a következő képen zajlik le. Az (1)-es jármű jogosult a védett zónába vagy területre való behajtásra, ezért az (A) aktív őrzött állapotban lévő akadályt őrizetlenre vált, szabad utat engedve az (1)-es járműnek. A (2)-es jármű ezt a lehetőséget kihasználva, szorosan az (1)-es járműre tapadva behajt a védett zónába.

Láncátadás során az (1) számú jármű az ellenőrző pont megsemmisítésére törekszik, így helyet és utat csinálva a mögötte jövőnek (2). A (2)-es jármű előtt szabaddá tett út egyenesen a védtelen kijelölt célpont felé vezet.

### 3.2. Közrefogott védelmi mód



4. ábra Közrefogott védelmi mód<sup>20</sup>

A magas kockázatú objektumok védelme során alkalmazzák a közrefogott védelmi módot, mint például katonai bázisnál. Beléptetés során itt már a láncátadás és a besurranásos támadás elleni védelemre is alkalmas a rendszer.

A beléptetés a következőként zajlik (mindkét akadály – A és B – őrzött állapotban van): (1)-es jármű elérve (A) akadályt megáll. Jogosultság megállapítása után az (A) akadályt őrizetlen állapotra vált, majd az (1)-es jármű megindul előre az (A) és (B) akadály közötti szakaszra. Amint áthaladt az (1)-es jármű az (A) akadályon, az (A) akadályt őrzött állapotra vált át. Ezzel egyidőben a (2)-es jármű megáll az (1)-es korábbi helyén, azaz az (A) akadály előtt és azonosításra vár. Amint az (A) átállított őrzött állapotra és nincs (A) és (B) pont között azonosítatlan jármű, a (B) akadályt őrizetlen állapotra vált, majd (1)-es áthalad a védett zónába. Amint az (1)-es kiment a (A) és (B) közötti zónából, (B) őrzött állapotra vált át. Amint (B) őrzött állapotba kerül és (2)-nek van jogosultsága, akkor (A) akadályt őrizetlen állapotba vált, majd innentől a korábbiakban leírtaknak megfelelően zajlik le a beléptetés ciklusa.

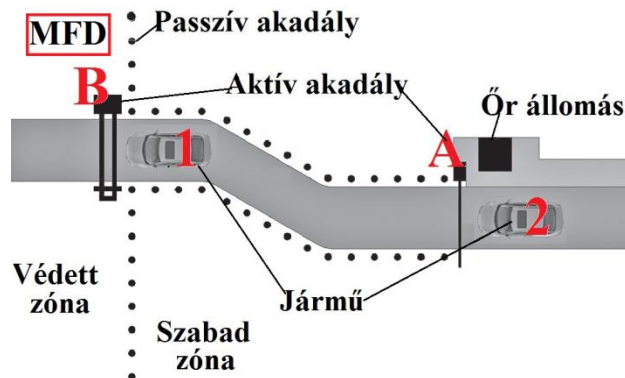
Fontos, hogy a (A) és (B) akadály egyszerre sosem lehet őrizetlen állapotban, valamint (A) vagy (B) akadály csak akkor válthat állapotot, ha mindkettő egyidőben őrzött állapotban van.

Ha (A) és (B) akadály egyszerre őrizetlen állapotban van akkor szabad út vezet a védett zónába. Ha egyidőben felváltva történik az állapotváltás, úgy hogy esetleg (A) és (B) pont

<sup>20</sup> Forrás: A szerző saját készítésű ábrája.

között az (1)-es jármű tartózkodik, akkor (2)-esnek lehetősége van a besurranásos módszer alkalmazására.

### 3.3 „Utolsó másodperc” védelmi mód



5. ábra Utolsó másodperc védelmi mód<sup>21</sup>

Ahol védelem, de az áteresztő képesség is fontos, ott az „utolsó másodperc védelmi módot” célszerű alkalmazni. Az (A) ponton lévő akadály nem feltétlenül szükséges, (B)-t viszont igen, amely folyamatosan őrizetlen állapotban van.

Az (A) ponton megállapított jogosultság esetén (1)-es egyenes utat kap a védett zónába. Ha az őr vagy a megfigyelő rendszer (A) és (B) pont között gyanúsak vagy támadónak ítéli meg (1)-es járművet, (B) akadály azonnal őrzött állapotba vált át. Szintén őrzött állapotba vált át (B), ha (2)-es jármű besurranásos módszerrel próbálkozik. Az (A) és (B) pont közötti távolságot úgy kell kialakítani, hogy az őrnek legyen ideje a helyzetet értelmezni és arra reagálni, plusz az akadálynak pedig az őr által adott állapotba kell kerülnie.

Láncátadás kivédésére csak akkor van lehetősége a védelemnek, ha (B) állapotáért nemcsak az (A)-nál lévő őr jogosult, hanem egy tőle független és lehetőség szerint más helyen (szabotázs elkerülése végett) kialakított megfigyelő és döntő rendszer (MFD) is.

Ha bármely módszernél az azonosító rendszert összeköttetésre kerül a rendvédelmi szervekkel, akkor támadás esetén a riasztásuk szinte azonnal megtörténik.

A rendszer kiépítése során tehát a fő hangsúly a támadás irányításának átvételén van, de ugyanakkor figyelemmel kell lennie a közlekedésben többi résztvevőt is. A balesetek elkerülése érdekében életvédelmi célt szolgáló figyelmeztető jelzéseket ki kell helyezni.

Táblákkal, hang- és fényjelzéssel a figyelmet fel kell hívni a forgalmi szabályzásra. Az akadályok működését villogó jelzéssel, míg belépés engedélyezését- tiltását kétszínű lámpával jelezni kell. Az éjszakai jól láthatóság érdekében a felületüket fényvisszaverő jelzéssel kell ellátni. Üzembe helyezés csak akkor lehetséges, ha a figyelemfelhívó rendszer az akadály működésével szinkronizálva van, ellenkező esetben balesetveszélyes.

<sup>21</sup> Forrás: A szerző saját készítésű ábrája.





15. kép Akadályon fennakadt jármű<sup>22</sup>



16. kép Akadály okozta járműsérülés<sup>23</sup>

A fenti képek jól mutatják a szabályok figyelmen kívül hagyása milyen következményekkel járhatnak.

***TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-2011-0001 Kritikus infrastruktúra védelmi kutatások „ A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.”***

***„The project was realised through the assistance of the European Union, with the co-financing of the European Social Fund.”***

<sup>22</sup> Forrás: [http://www.danlockton.co.uk/research/images/bollards\\_cambridge\\_death.jpg](http://www.danlockton.co.uk/research/images/bollards_cambridge_death.jpg); 2013.03.17.

<sup>23</sup> Forrás: <http://www.cis-streetfurniture.co.uk/masterpages/bollards/pix/jpeg/194rr.jpg>; <http://www.cis-streetfurniture.co.uk/masterpages/bollards/pix/jpeg/ram2.jpg>; 2013.03.17.

## IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Chapter 11 – Vehicle-borne threats and the principles of hostile vehicle mitigation. Forrás: [http://www.cpni.gov.uk/documents/publications/2011/2011-11-27-blast%20effects%20on%20buildings%202nd%20ed\\_chapter%2011.pdf?epslanguage=en-gb](http://www.cpni.gov.uk/documents/publications/2011/2011-11-27-blast%20effects%20on%20buildings%202nd%20ed_chapter%2011.pdf?epslanguage=en-gb); Letöltés: 2011.10.10.
- [2] Unified Facilities Criteria: Selection and application of vehicle barriers. UFC 4-022-02; 9 august 2010.
- [3] Dr. Balogh Zsuzsanna: Katonai objektumok robbantásos cselekmények elleni védelmének lehetőségei. Doktori értekezés, NKE 2013.
- [4] Utcai bútorok. Forrás: <http://www.sentryposts.co.uk/vehicle-barrier-bars.aspx>; Letöltés: 2013.10.28.