

PETŐ Richárd¹

FORGALOMKORLÁTOZÓ- ÉS IRÁNYÍTÓ ESZKÖZÖK ÉS EGYÉB SZABÁLYOZÁSOK STRATÉGIAI ALKALMAZÁSA KATONAI ÉS POLGÁRI CÉLÚ LÉTESÍTMÉNYEK JÁRMŰVEL TÖRTÉNŐ ROBBANTÁSOS CSELEKMÉNYEK ELLENI VÉDELME SORÁN II.²

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 kerültek ismertetésre. A II. fejezetben, az alapokra építve a különböző aktív és passzív, valamint rugalmas és rugalmatlan járműakadályok kerülnek bemutatásra.

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

² Bírálta: Prof. Dr. Lukács László, egyetemi tanár, NKE HHK.

2. AKADÁLY TÍPUSOK

2.1 Szegély elem, gömbsüveg



1. kép Fennakadt jármű³

Belvárosban villamos pályák mentén, de a forgalmasabb- sűrűn lakott területeken is megfigyelhető a gömbsüvegsor vagy út szegély elemek. Abban az esetben, ha védendő létesítmény köré ilyen akadály rendszer kerülne kiépítésre, akkor az akadály méretezésénél figyelembe kell venni a járműtípusok akadálymászó képességét, elhelyezésének sűrűségénél pedig az út vagy sáv szélességének és a járművek kanyarodó képessége közötti összefüggést. [1]

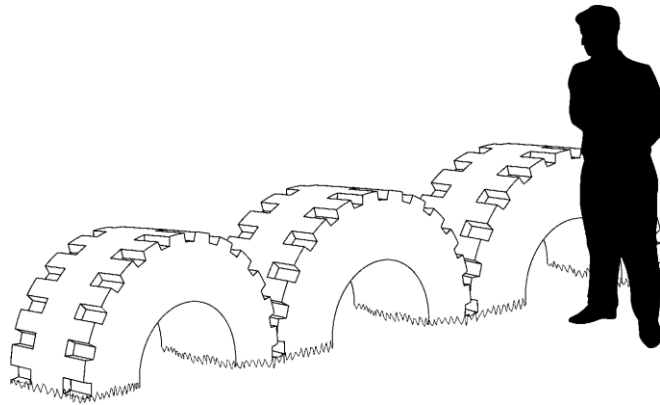


2. kép Útszegély elemek alkalmazása sűrűn lakott területen 4

³ Forrás: http://pctrs.network.hu/clubpicture/6/9/1/_/zart_villamospalya_vonalak4_195333_691719_40537.jpg; 2013.10.28.

⁴ Forrás: http://img9.indafoto.hu/9/9/125649_de7e0c8a9bb61a18da6adb3fd702f2c2/11682241_ba8be1e4189b1b0d718d299be1c71aaf_m.jpg; 2013.10.28.

2.2 Gumiabroncs



3. kép Kerékabroncsból készített akadály [2]

A gumiabroncs akadálynak két kiépítési típusa ismeretes. Az egyik, amikor nagy munkagépek vagy szállítójárművek gumiabroncsait (költségmegtakarítás szempontjából elhasználódottakat) amelyek elérhetik a több méteres átmérőt is, a talajba félig betemetik (3. kép).

A törésteztelések során 2,4m átmérőjű, egyenként több mint 900 kg-os gumiabroncsokat ástak be, ezt követően 82km/h sebességgel 1500 kg-os járművet vezettek neki. A mérések során megállapításra került, hogy a tesztjármű mindössze 30 cm-re volt képes behatolni a védett területre. [2]



4. kép Kerékabroncsból készített akadály⁵

A másik módszert a fenti ábra illusztrálja, ahol a fal tövében beásás nélküli, egymással összeláncolt több rétegben gumiabroncsok kerültek elhelyezésre. A hétköznapi életben, autóversenyeken történő balesetek jól demonstrálják a védelem a hatásosságát, ahol mondhatni kis tömegű járművek több száz km/h sebességének képesek ellenállni.

2.3 Hordozható tüskés vagy szöges útzár

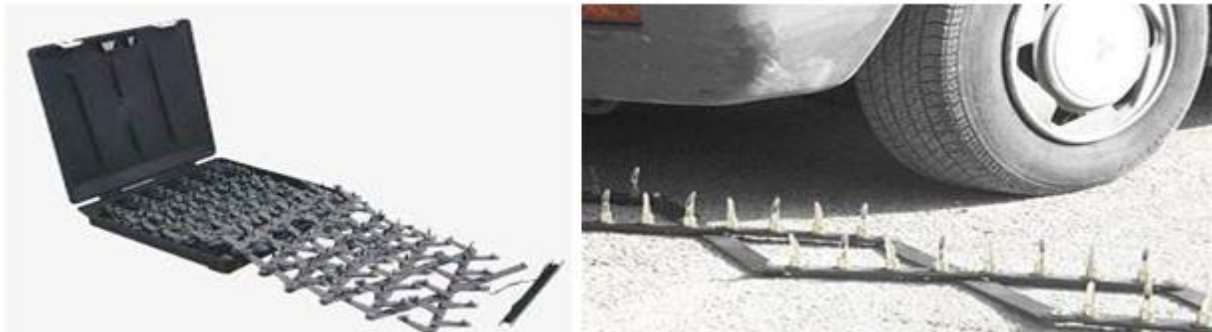
Előfordulhat olyan eset, hogy a védett objektumot megközelítő utak közül néhányat azonnal le kell zárni ideiglenesen. A forgalomkorlátozó eszközök közül a hordozható tüskés útzárral ez könnyen és gyorsan kivitelezhető.

⁵ Forrás: <http://leegreenberg.files.wordpress.com/2010/05/tire11.jpg> ; Letöltés: 2013.10.28.



5. kép Tüskés útakadály⁶

Két típusa létezik, az elsónél a tüskék egyesével elszórható változata (5. kép), a másik a szerelvényre rögzített tüskék sokaságából áll. A szerelvényt kihúzva a tároló dobozából az úttesten keresztirányba elfektetve már üzemképes az útzár.



6. kép Hordozható tüskés útzár⁷

A tüskéket úgy alakították ki, hogy a rajta áthaladó jármű abroncsába beleszúródva kiszakadjon a szerelvényből, majd a tüskén kialakított furatokon a levegőt fokozatosan kiengedje. A korábbi megoldásoknál a tüskéket nem rendelkeztek légnymást fokozatosan csökkentő furatokkal, ezért a rajta gyorsan áthaladó járművek vezetése instabillá, irányíthatatlanná vált. [4]



7. kép Kiszakadt tüske a légnymást fokozatosan csökkentő furattal⁸

⁶ Forrás: http://images.huffingtonpost.com/2011-12-19-GGreen_ThroughtheN4088972.jpg; 2013.10.28.

⁷ Forrás: http://cdn.hotfrog.com/companies/Bullet-Proof-Vest/images-pr/Portable-RoadBlock-Road-Spike-Viper-Equipment-Gear-235289_image.jpg; <http://www.p-wholesale.com/upimg/17/143a1/road-block-spike-499.jpg>; 2013.10.29.

⁸ Forrás: http://www.roadblock.co.za/upload/caltrop_spike.jpg; 2013.10.10.

2.4 Telepített tüskés és fésűs útzár



8. kép Automatizált tüskés útzár⁹

A hordozható kivitelű tüskés útzárak az utak ideiglenes lezárására megfelelőek, de más a helyzet az objektum állandó beléptetési helyein. Ahhoz, hogy kézi erővel ne kelljen minden egyes jogosult beléptetés után az útzárat vissza majd ismét kihelyezni, egy új automatizált, az úttestbe rejthető tüskés útzár rendszer került kialakításra.

Az útzár eltérő szélességben kapható, némelyik olyan széles, hogy három sáv (6-8 méter) lefedésére is képes. A telepítéséhez legalább fél méteres alapozás szükséges. A vezérlése történhet kézi erővel vagy gépi elektro-mechanikus vagy elektro-hidraulikus módon is.



9. kép Fésűs útzár¹⁰

Számos tüskeméretben került tervezésre, a kisebb tüskével rendelkezők elsődleges célja a gumibroncs tönkretétele, amíg a nagyobb tüskével ellátottaké (fésűs útzárak) a motor, a tengely és a gumibroncs teljes amortizálása. [3]

⁹ Forrás: <http://2.imimg.com/data2/FK/RW/MY-1154075/automatic-spike-barriers-road-blockers-500x500.jpg>; 2013.10.30.

¹⁰ Forrás: <http://ezisecurity.com.au/wp-content/uploads/2012/07/TYRE-KILLER-TRAINING-4-12.jpg>; 2013.10.30.

2.5 Fekvőrendőr és telepített púpos tüskés útzár

A jármű sebességének korlátozására a polgári szférában többnyire bukkanók vagy fekvőrendőrök kerülnek alkalmazásra.



10. kép Bukkanó és figyelemfelhívó tábla¹¹

Az arra közlekedők figyelmét táblákkal és olykor fényjelzéssel is felhívják a lassításra. A kihelyezett akadályok magasságát az előírt maximális sebességhatár korlátozza meg, például 70 km/h sebességnél 4–5 cm, 10 km/h-nál pedig 9–10cm magasságúak az akadályok. [3]



11. kép Púpos tüskés útzár¹²

Ahol sebességhatáron kívül a járműforgalom irányát vagy típusát is korlátozni kell, a bukkanóknak tovább fejlesztett változata, a púpos tüskés útzárak praktikus alkalmazhatóak. Az adott útszakaszt, bejáratot kiegészítve például kamerás megfigyelőrendszerrel a tiltott járművek továbbhaladását könnyedén szűrni lehet.

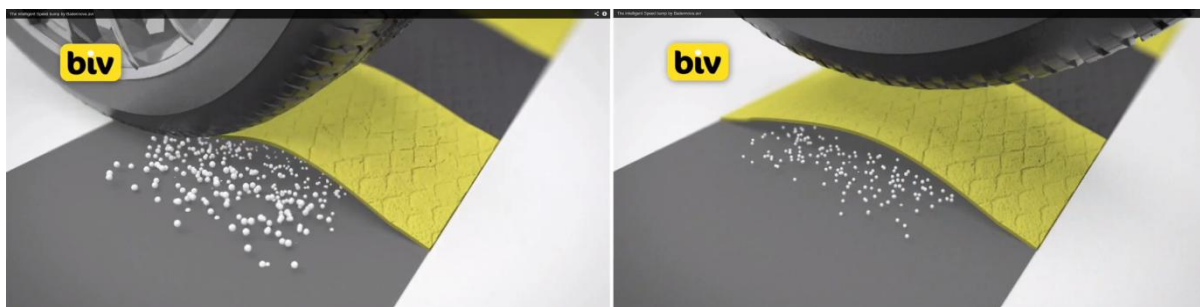
¹¹ Forrás: http://jogszabalykereso.mhk.hu/cgi_bin/..%5Ckonvert%5CHtml%5C1975%5C24%5Cimage%5C1975_24_20000001A374_015_53.jpg ; http://www.hallotaxi.hu/_user/downloads/pic/fekvorendor.jpg; 2013.10.30.

¹² Forrás: <http://product-image.tradeindia.com/00701024/b/2/Hump-Spike-Road-Block.jpg>; http://www.enforcergroup.com.au/assets/alt_1/SH-EPRSH.jpg; 2013.10.30.



12. kép Púpos tüskés útzár őrzött állapotban ¹³

Különösképpen a belvárosi területeken az irány és sebesség korlátozásán kívül egyre nagyobb hangsúly van az üzemanyag fogyasztás és a zajterhelés csökkentésén. A Badenova cég ezeknek az igénynek a kielégítésére fejlesztette ki a „Biv” névre keresztelt bukkanót, amely a fekvőrendőr és az ütésre keményedő anyagok ötvözéséből készült.



13. kép Biv lágy (bal oldali kép) és kemény (jobb oldali kép) állapota [5]

A megengedett sebesség fölött haladó jármű kereke az akadályra ütést fejt ki az azzal való ütközés során, amitől az akadály másodperc tört része alatt keménnyé válik. Abban az esetben, ha a jármű a megengedett sebességgel vagy az alatt halad, akkor az akadály szerkezeti eleme lágy anyagként viselkedik, azaz a jármű úgy hajt át rajta, mintha ott sem lenne. [5]

2.6 Fix telepítésű oszlop



14. kép Fix telepítésű oszlopok eltérő kialakítással¹⁴

¹³ Forrás: http://www.powertechgoa.com/uploads/product_cat/8_pic_Spike-tyre-killer.jpg; 2013.10.30.

¹⁴ Forrás: <http://www.reliance-foundry.com/site/reliance-foundry/images/item-gallery/fixed/r-7520-bollard-02.jpg>; <http://t2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRYeV8ZMdg5YgBHOilXtIObzHBE11Mfc5EnEMvvTXnTebZrQjjO>; 2013.10.30.

Passzív és a rugalmatlan rendszerek kategóriájába sorolandóak a fix telepítésű oszlopok. A HVM kategóriás oszlopok lehetnek tömörek vagy üregesek, de a titánötvözetnek köszönhetően kellő masszivitással rendelkeznek ahhoz, hogy esetenként deformációmentesen képesek legyenek megállítani a járművet.

Jóval kisebb alapozási mélységet igényelnek az aktív változatához képest, mely lehet akár 15 cm-is. Telepítés során lehetséges az oszlopok külön-külön alapozása, de nem ritka megoldás, hogy az oszlopokat közös szerelvényre rögzítik, majd annak készítik az alapozást.

Az üreges oszlopok a helyszínen kiönthetőek betonnal, így tovább növelhető a védelmi képesség.

Az oszloprendszer előnye, hogy a gyalogos forgalmat nem akadályozza, a személy- és az attól nagyobb járművek fennakadnak a védelmen. Hátránya, hogy az oszlopok közötti nagy távolság az egy nyomvonalon haladó járművek megállítására alkalmatlan. Az amerikai és angol szabványok maximálisan 1200mm-es távolságot írnak elő két oszlop között, amely még lehetővé teszi a tolókocsik és babakocsik áteresztését. Az oszlopok talajszinttől javasolt távolsága 900 mm. A törésteztek során megfigyelhető, hogy a nagyobb járműveknél (teherautó, kamion...) a pilóta fülke vagy a raktér tartalma képes átfordulni az akadály túloldalára.

2.7 Fix telepítésű elektro-mechanikus / hidraulikus működésű süllyedő-emelkedő oszlopok



15. kép: Órzott állapotba váltás folyamata ¹⁵

Aktív és a rugalmatlan rendszerek kategóriájának eleme. Hasonlóan a passzív típushoz az aktív is rendelkezhet HVM gátló minősítéssel. Az alapozási mélysége jóval nagyobb a passzív oszlopokénál. Működtetése történhet elektro-mechanikusan vagy hidraulikusan, vezérlése elektronikusan helyi vagy távoli módon, meghibásodás esetén kézi erővel is szabályozható. [1]

¹⁵ Forrás: <http://www.gateautomation.ie/images/rising-bollard.gif>, 2013.11.01.



16. kép Aktív süllyedő-emelkedő oszlop¹⁶

Őrizetlenből őrzött állapotba váltásához a normál működése során 2-5 másodperc, vészhelyzeti aktiválásához 1-2 másodperc szükséges.

2.8 Fix telepítésű elektro-mechanikus / hidraulikus működésű útzár



17. kép Útzár őrzött állapotban¹⁷

Szintén az aktív és rugalmatlan védőrendszerek kategóriájába sorolandó védőeszköz. A rendszer kiépítése mély alapozást igényel, őrzött és őrizetlen állapota közti normál váltás 2-5 másodperc is lehet, vészműködés esetén kevesebb, mint 2 másodperc. Az oszlopok védelmi hiányát az útzár már kiküszöböli, hiszen megfelelő eszköz telepítése során zárja az úttest teljes szélességét. Különböző szélességben gyártható, a tuskés útzárakhoz hasonlóan akár 2-3 sáv teljes lefedésére képes. [2]

¹⁶ Forrás: <http://www.absoluteaccess.co.uk/images/automatic-bollards/heald.jpg>; 2013.11.01.

¹⁷ Forrás: <http://www.avon-barrier.co.uk/images/gallery/42/Cutbackweb.jpg>; 2013.10.30.



18. kép Ütközés során az útzár felett átbukó pilótafülke¹⁸



19. kép Ütközéskor a raktér és annak tartalma átrepülhet a védett területre¹⁹

Az oszlopokhoz hasonlóan a rendszer gyenge pontja, hogy az ütközés során a pilótafülke (18. kép) és a raktér (19. kép), valamint annak tartalma a pilótafülkét "lekaszálva" az akadály fölött berepülhet a védett zónába.

2.9 Elektronikus vagy hidraulikus működésű hálóakadályok



20. kép Hálóakadály őrzött állapotban²⁰

A hálós rendszerek a rugalmas védőrendszerek csoportjába tartozik. Az oszlopokhoz hasonlóan, őrizetlen állapot esetén a háló az úttestbe süllyesztett tároló egységben kapott helyet, majd riasztáskor onnan kiemelkedve vált őrzött állapotra.

¹⁸ Forrás: <http://www.securitysolutionsgb.com/images/header/innovationBanner.jpg>; 2013.10.29.

¹⁹ Forrás: http://cms.esi.info/Media/productImages/64677_1342088024291_PF.jpg; 2013.10.29.

²⁰ Forrás: <http://futurenetsecurity.com/images/grab-300-astm-m50-pdf-1.jpg>; 2013.10.29.



21. kép: Hálórendszer őrzött állapotból őrizetlen állapotba váltásának folyamata²¹

A háló nagy szakítószilárdsága biztosítja a szakadásmentességet, megnyúlás során fokozatosan csökkenti a jármű kinematikus energiáját, egészen addig, amíg azt nullára nem redukálja. A gépjármű megállítása tehát az akadály mögötti, védett területen történik.



22. kép Háló megnyúlása a védett terület csökkenését eredményezi²²

A tervezés során a háló engedési hosszával kalkulálni kell, ellenkező esetben a támadó jármű elérheti a védett objektumot vagy a redukálódó védett zónán (biztonsági távolságon) a robbanás hatása fokozottan fog érvényesülni az épület szerkezetén. A lassítási folyamat során, hasonlóan a rugalmatlan rendszerek tesztjénél, a járműről repeszdarabok válhatnak le. A magasabb és sűrűbb háló képes az átbukó pilótafülkét és a jármű repeszdarabjait felfogni, megtartva így a védett zóna sérthetlenségét és a helyi biztonsági szolgálat testi épségét.

²¹ Forrás: <http://www.youtube.com/watch?v=7BbCX9AHTuQ>; 2013.11.01.

²² Forrás: <http://www.youtube.com/watch?v=7BbCX9AHTuQ>; 2013.11.01.



23. kép Több sáv lefedése hálós rendszerrel²³

Több sáv lefedésére alkalmas méretben is elérhető. Az újabb típusok már olyan méretben is gyártásra kerültek, amellyel a vízi közlekedést korlátozni lehet.



24. kép Vízi közlekedés korlátozása²⁴



25. kép Háló ütközés utáni elengedése²⁵

A rendszer óriási hibája lehet, ha úgy alakítják ki, hogy ütközés után nem képes a háló újbóli (merekített) őrzött állapotba kerülni.

Jogosan merül fel a kérdés a védelem részéről, mi történhet lánctámadás esetén, ha a háló már az első ütközés után elenged és az úttestre fekszik fel?

²³ Forrás: <http://nsspi.tamu.edu/media/1256890/barrier.jpg>; 2013.10.29.

²⁴ Forrás: <http://www.youtube.com/watch?v=7BbCX9AHTuQ>; 2013.11.01.

²⁵ Forrás: <http://www.youtube.com/watch?v=7BbCX9AHTuQ>; 2013.11.01.

2.10 Jersey / T fal



26. kép Fennakadt jármű²⁶

Vasbetonelemek, mint például a Jersey falat vagy más néven T falat sávok elválasztására, forgalom irányítására alkalmazzák. A nevét a kialakításáról kapta, mely egy fejére állított "T" betűre emlékeztet.

A gyártás során különböző magasságúakat készítenek, mely számos felhasználási területen biztosít lehetőséget. Telepítéséhez nincs szükség alapozásra, azonban nagy tömege miatt csak közép mobilis eszköznek tekinthető.



27. kép Jersey vagy T fal²⁷

A beérkező sávban a T fal cikk-cakk szerű telepítésével a jármű sebességét, típusát egyaránt korlátozni lehet. A magasabb vasbetonelemek egymás mellé pakolásával és összekapcsolásával, mint kerítés funkciót is képes ellátni. [3]



28. kép T fal és megerősített sorompó kombinálása²⁸

²⁶ Forrás: A szerző saját készítésű képe (bal oldali kép); <http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRWJVyJDNIoliRExVnfeMAeA76tEbe9xkxPWtDQHQ5j2FF4bxYT>; 2013.10.29.

²⁷ Forrás: http://static.artfagcity.com/wordpress/wp-content/uploads/2012/05/new_jersey_barrier_2000.jpg; <http://3.bp.blogspot.com/-YvZHRwAI-qo/TcWYCqOR4QI/AAAAAAAAAuI/A3sLzNunw7E/s1600/007.JPG>; 2013.10.29.

²⁸ Forrás: <http://www.youtube.com/watch?v=7BbCX9AHTuQ>; 2013.11.01.

Megerősített sorompóval ellátva a nekiütköző autót megállítja. Azonban az elemek összekapcsolásának hiányában a nekicsapódó jármű képes elmozdítani a helyéről, ezt tervezéskor figyelembe kell venni.

Katonai táborok és létesítmények védelme során alkalmazzák. [3]

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.”

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; Letöltés: 2011.10.10.

[2] Unified Facilities Criteria: Selection and application of vehicle barriers. UFC 4-022-02; 9 august 2010.

[3] Balogh Zsuzsanna: Katonai táborok korszerű kialakítása. Műszaki Katonai Közlöny XXII. évfolyam, 2012. 1. szám

[4] Rózswagen – Tüskés/szöges útzár. Forrás: <http://www.rozswagen.hu/hu/termek/lzj-10-sz%C3%B6ges-%C3%BAtz%C3%A1r>; Letöltés: 2013.10.30.

[5] Youtube – The intelligent Speed bump by Badennova.avi, Forrás: <http://www.youtube.com/watch?v=2fng6gCj158>; Letöltés: 2013.10.30.