

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 I.<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

Az eddigi szárazföldi támadások közül a robbanóanyaggal megrakott járművek bizonyultak a legveszélyesebbnek, ahol az egész szerkezetet gyakorlatilag egy nagy bombaként lehet felfogni és kezelni. Jármű típusától függően a szállított robbanó anyag mennyisége pár száz kilogrammtól egészen a több tonnányiig is terjedhet, melyet a támadó könnyedén és akár feltűnés mentesen tud mozgatni. Elműködtetése esetén nemcsak a közvetlen környezetben lévő épületek és személyek sérülnek vagy halhatnak meg, hanem akár a több száz méterre lévők is.

Jármű-támadásos módszereknek négy fajtáját lehet megkülönböztetni, melyek magukba foglalják az öngyilkos és nem öngyilkos, egyszeri és láncszerű módszereket.

Közismert, hogy a robbanás lökéshullámának energiája és a robbanás epicentrumától mért távolság szoros kapcsolatban áll egymással. Minél távolabb van a védett objektum az epicentrumtól, annál kisebb lökéshullám energiának kell ellenállnia.

Forgalomkorlátozó- és irányító eszközök és egyéb szabályozásoknak a legfőbb célja, hogy a támadó fél és a védett objektum közötti távolságot, szaknyelven használva biztonsági távolságot meghatározza és megtartsa.

<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.

## 2. TÁMADÁS ELHÁRÍTÁSÁNAK VÉDELMI STRATÉGIÁJA

A támadás sikertelenségétől vagy sikerességétől pillanatnyilag eltekintve a támadást, mint rendszert tekintve, három fő alkotó elemből épül fel, melyek:

- az út;
- az idő;
- és az eszköz vagy céleszköz.



### 1. kép A támadási rendszer fő alkotó elemei<sup>3</sup>

A támadási szakaszt megelőzi a támadás tervezési fázisa. A célpont védettségétől függően a támadási terv több napot, hetet vagy akár hónapot is igényelhet. Elsődleges prevencióról akkor beszélhetünk, ha a támadási szándék még a tervezés szakaszában észlelésre kerül, majd ennek köszönhetően a további fázisa megszüntetésre kerül.

Ha az elsődleges prevenció sikertelenül zárulna, még mindig van lehetőség a támadás elhárítására. Az út, a támadás kiinduló pontját és a támadás célpontját köti össze. Ugyancsak idő szükséges az összekötő szakasz vagy út megtételéhez. Az út minél korábbi szakaszán megtörténik a támadás észlelése, annál több idő áll a védelem rendelkezésére.

Légi, földi vagy vízi támadás esetén egyaránt az összekötő szakaszt meg kell tennie a támadónak, hogy az ellenséges cselekmény megvalósulhasson. Másodlagos prevencióról beszélünk, ha a támadó tevékenységet az összekötő szakaszon sikerül megakadályozni.

A harmadik kategóriába az eszközök vagy céleszközök tartoznak. Ide sorolandó minden olyan eszköz vagy szellemi termék, amelyek segítségével az adott támadás típust végrehajtják. Ilyenek például a fegyverek, robbanóanyagok, biológia és kémiai organizmusok vagy vegyületek, de ugyanakkor ide tartozik a támadási terv és testi fizikum is.

Következtetésképpen, ha a három fő alkotóelem közül bármelyiket sikerül kivenni - kiszűrni a "támadási rendszer"-ből, akkor a támadás megghiúsítható.

Sikeres támadásról beszélünk, ha a történés a tervezett helyen, időben, az alkalmazott eszköz segítségével a kívánt-eltervezett hatást éri el a támadó.

## 3. FORGALOMIRÁNYÍTÓ – FORGALOMKORLÁTOZÓ ESZKÖZÖK ÉS EGYÉB SZABÁLYOZÁSOK ELVEI

A forgalomkorlátozó eszközök szerepe, hogy adott útszakaszon egységnyi idő alatt áthaladó járművek számát csökkentse egy meghatározott, a védelem számára kedvező értékre. Ezzel

<sup>3</sup> Forrás: [http://www.babits.pte.hu/files/image/terkep\\_ideiglenes\\_bejarat\\_web.jpg](http://www.babits.pte.hu/files/image/terkep_ideiglenes_bejarat_web.jpg);  
<http://www.google.hu/url?sa=i&source=images&cd=&cad=rja&docid=GTQ0tfPF7i8xaM&tbnid=EHK7CjdFH5qCpM:&ved=&url=http%3A%2F%2Fwww.hotdog.hu%2F univerzum%2Fcikkek%2Faz-ido-talanya&ei=NRJ0UpGXEazV4wTQjYgQBQ&psig=AFQjCNGgkRAMiKM1orqbHvLHqAOz2VpYA&ust=1383424949316313>; [http://www.victorinox.hu/images/multifunkcionalis/termekek/kulcstartora/0\\_6386.jpg](http://www.victorinox.hu/images/multifunkcionalis/termekek/kulcstartora/0_6386.jpg);  
2013.09.10.

kellő időt biztosítva például egy beléptető ponton a személy, a csomag vagy a jármű átvizsgálására. [2]

A forgalomirányító eszközök szerepe, hogy a területen áthaladni szándékozók útvonalát és esetlegesen irányát is meghatározza vagy éppenséggel korlátozza.

A későbbiekben a forgalomirányító- és korlátozó eszközök együttesen akadálynak, jármű elleni védekezés esetében pedig járműakadályként értelmezendők.

Egyéb szabályozások kategóriájába tartoznak mindazon irányító és korlátozó megoldások, amelyek kialakításához nincsen szükség az előző két csoportba sorolt technikai eszközök valamelyikére. Természetesen a szabályozás alkalmazása nem zárja ki az eszközök alkalmazását.

Biztonsági szempontból a szabályozások és az eszközök vegyes szintű alkalmazásával építhető ki az ideális védelem. A forgalomkorlátozó- és irányító eszközök és egyéb szabályozások egyaránt alkalmazhatóak a védett objektum periméterén kívül és belül.

Elsősorban törekedni kell a beérkező jármű szándékának minél korábbi felismerésére, még a beléptetés előtti szakaszon.

A védett zónában vagy téren belül a fő és egyéb épületek, a parkolók, a hulladéktárolók között szintén kialakíthatóak a biztonsági távolságok - az akadályok és szabályozások segítségével -, így a védett területen történő belső támadás hatása még mindig csökkenthető.

Megállapítható tehát, hogy alkalmazásuk elősegíti a támadó távoltartását a sérülékeny és a támadható pontoktól. [3]

## 4. A VÉDELEM

Számos környezeti és technikai megoldást a védendő létesítmény típusa, helye és környezete fog meghatározni. Más és más eszköz hatásos alkalmazását és alkalmazásának módszerét igényli a sűrűn lakott - forgalmas helyszín vagy az ettől távol eső védendő létesítmény, mely lehet éppenséggel egy ideiglenes katonai tábor vagy létfontosságú rendszerek és létesítmények egy csoportja - eleme is. A megoldási lehetőségeket tovább csökkenti a kockázati elemzés veszélyforrások fejezetében feltárt lehetséges járműtípusok, valamint védőeszköznek a működési módja és technikai paraméterei is, mely szoros összefüggésben állnak a támadási módszerekkel és stratégiákkal.

A védelem építése során törekedni kell a korábban már említett támadási rendszer út és idő elemeinek nagymértékű megnövelésére. Minél több rétegből épül fel az ellenőrzés vagy hosszabb út vezet a védett létesítményhez, annál több idő és esély van az ellenséges cselekmény felismerésére.

A védett létesítmény periméterének növelésével a megközelítési idő növelhető, esetleges VBIED támadás során a távolság csökkenteni fogja a robbanás hatásait.

Fontos, hogy a periméter vonalát önmagában táblákkal nem elég jelezni, hiszen a támadó fél ezt figyelmen kívül fogja hagyni. Arra törekszik, hogy a lehető leggyorsabban elérje járműjével vagy akár gyalogosan a kijelölt célpontot, hogy végre tudja hajtani a támadást vagy támadási láncot.

A védelemről akkor mondható el, hogy jól megtervezett és kiépített, ha a támadó nem a saját döntései alapján cselekszik, hanem csak olyan módon és úton, ahogyan azt a védelem engedi. Az irányítási technikát vagy módszert a forgalomirányító, - korlátozó eszközök és egyéb szabályozás alkalmazása teszi lehetővé.

A következőkben az irányítási stratégia eszközei és szabályozásai kerülnek bemutatásra.

## 5. SZABÁLYOZÁSI MÓDSZEREK

A szabályozások kategóriájába tartoznak tehát mindazon irányító és korlátozó megoldások, amelyek kialakításához nincsen szükség forgalomlassító vagy irányító technikai eszköz valamelyikére.

A szabályozás például a környezet alakításával történik. Célja, hogy meghatározza a védett létesítmény vagy létesítmények megközelíthetőségét. Ilyen korlátozás például a megközelítő útvonal sávszámának, szélességének, tapadó képességének, ívének, döntésének, lejtésének vagy emelkedésének meghatározása.

Az útvonal sávszámával korlátozni lehet a beléptető pontra - ellenőrző pontra (ACP<sup>4</sup>) egyszerre érkező járművek számát. Sávokat, melyek biztosítják a két irányba történő haladást, egymástól el kell választani.

Amennyiben két sáv kerül kialakításra, egy a beérkező egy pedig az elhagyó-távozó járműveknek, akkor azt úgy kell kialakítani, hogy az objektum területére történő belépés elutasítása esetén lehetősége legyen a járművezetőnek az elhagyó sávba átmennie, hogy az ACP-t elhagyhassa. Az effajta manőver különös odafigyelést igényel, hiszen előfordulhat, hogy a támadó célpontja a távozási ACP pont vagy az onnan kijövő VIP jármű.

Ha a tervezés során a sáv váltást nem veszik figyelembe, akkor a belépéstől eltiltott jármű távozása nehézkessé vagy lehetetlenné válik. Ha nincsen átjárás a két sáv között, előfordulhat olyan eset, hogy kocsisor alakul ki az ACP beérkező sávjában, ekkor az elutasított jármű tolatása lehetetlenné válik. Súlyos védelmi hibának számít az, ha az engedély nélküli járművet a rendszer csak azért engedi be a védett területre, hogy megfordulhasson, ezért az elutasított jármű távozási útját minden esetben ki kell alakítani. [1]

Célszerű továbbá olyan sávot - teret is kialakítani mindezek mellett, ahová a gyanús járműveket félre lehet állítani a tüzetesebb átvizsgálás idejére.

A sáv szélességének megadásával korlátozni lehet az útrészen közlekedő járművek típusát. Szélesebb sáv kiépítésével tehergépjármű forgalom is biztosítható, míg keskeny sávban például csak személygépjármű forgalom lehetséges. Ha nincsen járműtípus korlátozás és egy sáv kerül kialakításra az ACP-nél, akkor az út szélességét úgy kell meghatározni, hogy a nagyobb-szélesebb járművek képesek legyenek megfordulni.

A szélesség változtatásával szabályozni lehet, hogy a sáv egy illetve kétirányú legyen. Beléptetés során szeparáltan célszerű kialakítani az ACP pontokat, ahol szándék szerint személyzet, fuvarozás illetve látogatóknak külön beléptetési pontot kell létesíteni.

Az úttest tapadó képességének, ívének, döntésének, lejtésének vagy emelkedésének befolyásolásával a jármű maximális sebességét lehet kontrollálni. Ha túllépi a megengedett értéket, akkor letérhet, kipördülhet az úttestről. Ha megfelelően van korlátozva a jármű sebessége, akkor kisebb lesz a kinetikus energiája, azaz ütközéses-öngyilkos támadás során a védelmi rendszernek kisebb energiát kell elnyelnie.

Az így kialakított rendszer hatékony a támadásokkal szemben, azonban ha valamilyen katasztrófa helyzet bekövetkezik, például tüzeset, akkor a kivonuló tűzoltó és mentőegységek kivonulási gyorsasága is korlátozódni fog.

A forgalom effajta szabályozása tehát számos előnnyel járhat. Például közeledő jármű sofőrjének kellő időt lehet biztosítani, hogy megértse mit vár el tőle a beléptetési rendszer. A beléptetési ponton lévő biztonsági őr szintén kellő időt kap arra, hogy mérlegelni tudja különböző szempontok alapján, hogy a jármű barátságos vagy ellenséges szándékkal közeledik. Lehetőséget biztosít más akadályok kiépítésére, melyekkel nagyobb és/vagy költséghatékonyabb védelem alakítható ki.

---

<sup>4</sup> ACP (Access Control Point): Ellenőrző pont.

## 6. FORGALOM IRÁNYÍTÓ – FORGALOMKORLÁTOZÓ ESZKÖZÖK MINŐSÍTÉSE

A járműakadályokat ellenálló képességük alapján minősítik, melyeket az amerikai ASTM<sup>5</sup> F2656 és az angol BSI PAS<sup>6</sup> 68 szabványok tartalmazzák. A meghatározott minősítéssel rendelkező járműakadály garantálni fogja azt, hogy a szabványban meghatározott tömegű és sebességű "támadó" jármű kinetikus energiáját képes elnyelni és ezáltal megakadályozza, hogy a védett területre behatolhasson. Az olyan eszközöket, amelyek képesek a nagy tömegű és sebességű járművek hirtelen történő megállítására, HVM<sup>7</sup> gátló eszközöknek nevezzük.

Vagyonvédelmi cégek a honlapokon, az eszköz leírásoknál a minősítést rövidítésekkel jelzik, mint például K4, K8 vagy K12.

„K12” –öt következő képen kell értelmezni:

A „K” betű a „K.E” rövidítésnek a megfelelője, azaz Kinetic Energie (kinetikus/mozgási energia). A 12 jelentése, hogy 1.200.000 [ft-lb], azaz 1.683.456 [J]

Az alábbi táblázat összefoglalja lehetséges „K” minősítéseket, a jármű tömegének és sebességének figyelembe vételével.

JÁRMŰ TÖMEGE	6818kg	6818kg	6818kg	KINETIKUS ENERGIA
JÁRMŰ SEBESSÉGE	$\frac{km}{48h}$	$\frac{km}{65h}$	$\frac{km}{80h}$	
AKADÁLY OSZTÁLYOZÁSA				J
K4	*			542.320
K8		*		1.084.640
K12			*	1.626.960

1. táblázat Akadályok osztályozása<sup>8</sup>

A szabványok a kinetikus energia osztályozásán kívül kitérnek az ütközés és robbanás során keletkező repeszek védett területre történő behatolásának mélységéről, valamint azok mennyiségéről is. A repeszek egy része keletkezhethet a megállított jármű, valamint a járműakadály szerkezetéből is.

<u>BEHATOLÁS KATEGÓRIÁJA</u>	<u>BEHATOLÁSI MÉLYSÉG</u>
L1	< 15 m
L2	< 6 m
L3	< 0,9 m

2. táblázat Behatolási mélység osztályozása<sup>9</sup>

5 ASTM: Standard Test Method for Vehicle Crash Testing of Perimeter Barriers.

6 BSI PAS: British Standards Institution Publicly Available Specification.

7 HVM: Hostile Vehicle Mitigation.

8 Forrás: A szerző saját készítésű táblázata.

9 Forrás: A szerző saját készítésű táblázata.

A táblázat baloldalán a minősítés jelölése, jobb oldalt a hozzá tartozó a repeszek maximális behatolási mélysége látható.

## 7. AKADÁLYOK

A következőkben a járműakadályok kiválasztásával, alkalmazásával és telepítésével kapcsolatos információk kerülnek ismertetésre.

A számos eltérő, de ugyanakkor azonos típusú akadályoknál eltérő nyitási és zárási folyamatok vannak. Az egyértelműség kedvéért tudjuk, hogy az akadály mikor milyen állapotban van, az őrzött és az őrizetlen állapot fogalmát be kell vezetni.

Őrzött állapot: a járműakadály típusától függetlenül az akadály olyan állapotban van, ahol a jármű áthaladása nincsen engedélyezve.

Őrizetlen állapot: a járműakadály típusától függetlenül az akadály olyan állapotban van, ahol a jármű áthaladása engedélyezve van.

Az akadály kiválasztása során figyelembe kell venni annak ellenálló képességét, sérülékeny - gyenge pontjait, karbantarthatóságát, telepítési követelményeit, költségét, helyigényét, más rendszerrel való kombinálhatóságát, élőlényekre és környezetre gyakorolt hatását.

Csoportosításuk több szempontból is lehetséges, de a védelem szempontjából leginkább két féle módon. Az első szempont például, hogy az adott eszköz hordozható vagy fix telepítésű. Ha fix telepítésű, akkor aktív vagy passzív rendszerű? A második szempont a kinetikus energia elnyelési módjai. Különbséget kell tenni a járművet hirtelen megállító, azaz rugalmatlan rendszerű vagy fokozatosan lassító és végül megállító, azaz rugalmas rendszer között.

Az alábbi táblázat az eszközök hordozhatóságát tartalmazza.

<b><u>ESZKÖZ MOBILITÁSI SZINTJE</u></b>	<b><u>MEGJEGYZÉS</u></b>
Nem mobilis	Az eszköz alkalmazása alapozást igényel
Közép mobilitású	Az eszköz mozgatása csak gépi erővel lehetséges
Magas mobilitású	Az eszköz mozgatása kézi és gépi erővel egyaránt lehetséges

3. táblázat Mobilitási szintek <sup>10</sup>

Polgári alkalmazás során, tekintettel kell lenni a mozgássérültekre is. Olyan eszközöket és úgy kell azokat telepíteni, hogy számukra is elérhető legyen a kérdéses objektum.

Védelmi szempontból, különös tekintettel a katonai bázisoknál, ügyelni kell arra, hogy az őrállomás közvetlen közelében ne kerüljön akadály kialakításra, mert ezzel az ott tartózkodók élete és testi épsége magas kockázatnak van kitéve.

### 7.1 Az aktív akadályok

Aktív akadályokat a védendő terület határvonalának beléptető pontjainál, illetve a védett területen belül további ellenőrző pontoknál célszerű alkalmazni. Kialakításuk során ügyelni kell a működtetésükhöz szükséges gépház védett területen belül és az ellenőrző ponttól

<sup>10</sup> Forrás: A szerző saját készítésű táblázata,

megfelelő távolságra történő elhelyezésére, csökkentve így a szabotálhatóság vagy sérülés esélyét.

A folyamatos karbantartás nélkülözhetetlen, hiánya az eszköz korai tönkremenetelét vagy műszaki hiba kialakulását eredményezi. A gyártó csak abban az esetben garantálja az eszköz adatlapján szereplő információkat, amennyiben az eszköz az utasításnak megfelelően lett telepítve és karbantartva.

A szerkezetet működtető egységeket a védett területen belül kell elhelyezni, támadás és szabotázs elleni védelemmel kell ellátni.

A beléptetés történhet manuálisan, elektronikusan, helyileg például PIN kód megadásával, kártya leolvasásával, biometrikus azonosítással vagy távvezérléssel. Ha meghibásodás vagy támadás következtében tönkremegy az akadály vagy annak rendszereleme, akkor a készenléti terv alapján történik a továbbiakban a forgalom átirányítása és vezérlése.

## **7.2 Passzív akadályok**

Passzív akadályokat útelzárásra célszerű alkalmazni olyan területen, ahol a járműforgalom tiltott, figyelembe véve az életvédelmi szempontokat, például tűzoltás.

## **7.3 Rugalmatlan rendszerek**

A rugalmatlan rendszerek csoportjába tartozik minden olyan akadály, amely a támadó járművet a becsapódási pontnál hirtelen megállít (eltekintve a járműből keletkező repeszektől), azaz nem teszi lehetővé, hogy a védett területre bejuthasson. Rendszerint az ütközéstől számított megállítási idő millisecundumos időintervallumra tehető.

## **7.4 Rugalmas rendszerek**

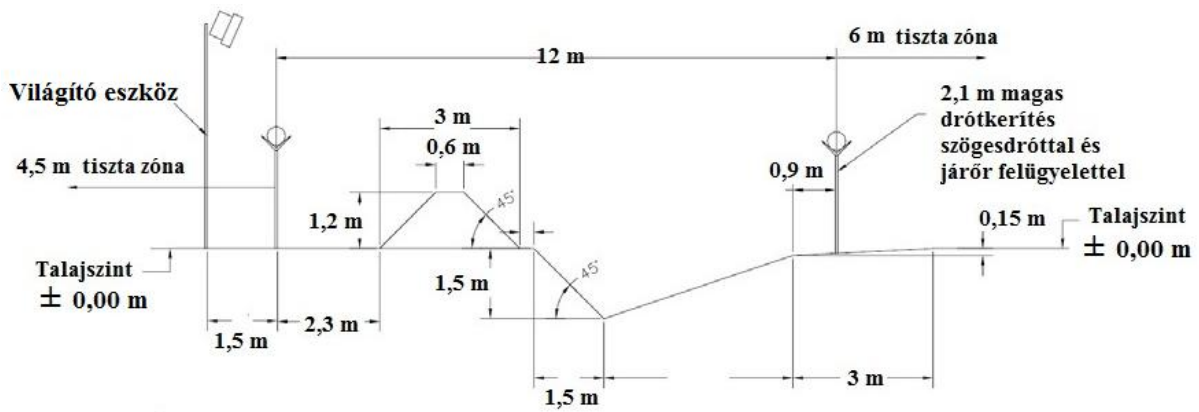
A rugalmatlan rendszerekkel ellentétben ide azon akadályok sorolhatóak, amelyek a becsapódási ponttól a támadó járművet az akadály mögötti "védett területen" belülré engedik fokozatosan lassítva, majd megállítva. Az ütközéstől számított megállítási idő akár az 1 vagy attól több másodperces időintervallumot is elérheti.

A két rendszer között tehát az energia elnyelés módszere a különbség. Az egyik a kinetikus energiát hirtelen abszorbeálja, amíg a másik rendszer fokozatosan csökkenti. Amennyiben a rugalmas rendszer kerül kialakításra, a rugalmatlan rendszerhez képest a védett terület nagyságát annyival kell megnövelni, amekkora távon a rugalmas rendszer lehetővé teszi a jármű behatolását.

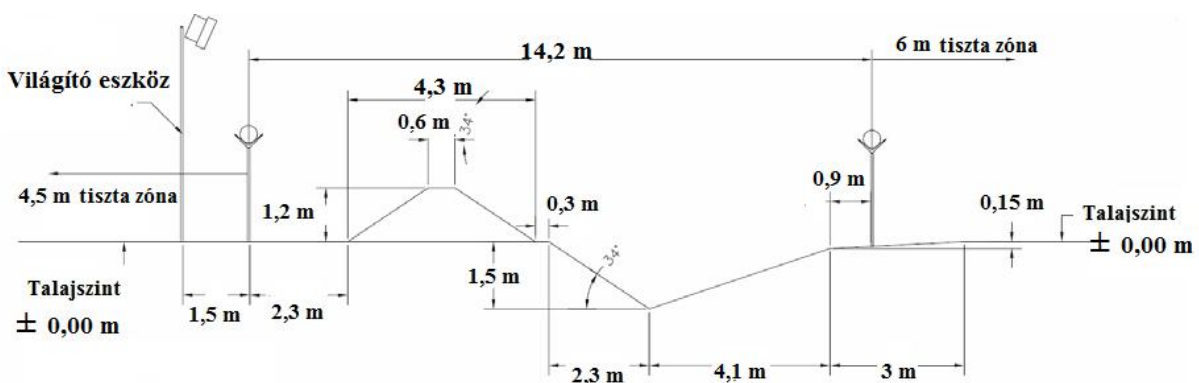
## **7.5 Árkok, dombok-gátak**

Az árkokkal vagy dombokkal való korlátozás a legköltségkímélőbb megoldások közé tartozik. A földmunkálatok gépi, de akár kézi erővel is könnyedén elvégezhetőek, mellyel bizonyos szintek között a jármű útvonalát korlátozni lehet. Eltérő meredekségű, mélységű, szélességű és magasságú (paraméterű) árok vagy domb kiépítését követeli meg az alacsony illetve a nagy sebességgel történő támadás ellen védekezés, ezért kizárólagos alkalmazása az árkoknak vagy domboknak nem javasolt. Kiépíthetőséget nagymértékben befolyásolja a helyi talajminőség, hiszen lazább porózusú talaj esetén kisebb meredekségű árok vagy domb építhető ki.

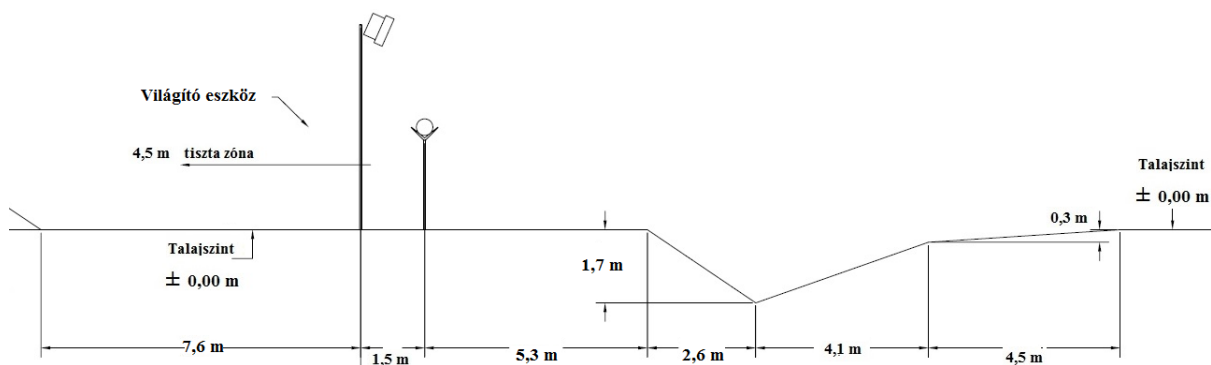
Az alábbi ábrán három eltérő kialakítás figyelhető meg.



1. ábra Magas védelmi szint [1]



2. ábra Közepes védelmi szint [1]



3. ábra Alacsony védelmi szint [1]

A három ábrán különböző védelmi kialakítások láthatóak homokos talajra építve, melyek eltérő védelmet biztosítanak jármű és gyalogos veszélyforrások ellen. Mindhárom esetben a védett terület az ábra bal oldalán található. Az első ábrán a domb tetőpontja és talajszint egymással 45°-os szöget zár be. A homok 34°-os szög feletti meredekség esetén leporog-lefolyik, afeletti szög csak a domboldal stabilizálásával érhető el, mint például kavicságy vagy homokzsák alkalmazásával.

A legelső, majd a második végül a harmadik kiépítés nyújtja a legnagyobb védelmet a járműtámadások ellen. Az első két kialakítás hátránya, hogy a kialakított árok, valamint a domb előtti terület nem vagy csak nehezen látható be, a gyalogos támadó így könnyedén megbújhat, elrejtőzhet.



***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](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