



Balogh Zsuzsanna mk. őrnagy

REPÜLŐTÉRI ÉPÜLETEK VÉDELME TERRORISTA ROBBANTÁSOK ELLEN

A repülőterek alapvetően középületek, akárcsak egy könyvtár vagy polgármesteri hivatal épülete. Elsősorban az épületek használati funkciója határozza meg azok kialakítását. **“Form follows function”** - azaz a forma követi a funkciót, vallotta az amerikai építész óriás, Louis Sullivan¹ és követői, akik meghatározták a XX. századi modern építészetet és ipari tervezést. Természetesen ezen megoszlott az építésztársadalom véleménye és ma is láthatunk madár formájú terminál épületeket, igaz ezt a látványt leginkább a pilóták élvezhetik a levegőből. Ha a civil reptereken még lehet is helye egy-egy kreatív építész álmának, a katonai célú repülőtereken biztosan Sullivan elveinek kell érvényesülnie, hogy jól használható, átlátható épületcsoport keletkezzen.

Ezek után, ha már megvannak az egyszerű formájú épületeink, már „csak” a telepítésükre kell figyelni. Az amerikai védelmi minisztérium által kiadott szabvány² nagyon részletesen foglalkozik az épületek helyes elhelyezésével, hogy minél jobban csökkenteni lehessen a terrorista támadások sikerét. Ezek nagy része igazán jól adaptálható a katonai repterek kialakításánál is. A repülőterek már méretüknél fogva is nehezen kontrollálható objektumok és ez által remek célpontok a terroristák számára. A teljesség igénye nélkül említenek meg néhány támadásra alkalmas területet.

TÁMADÁSI PONTOK

Először is a repülőtér védelme a levegőből szinte lehetetlen, értem ez alatt pl. az érkező gépekkel vagy gépekről végrehajtható támadás általi veszélyeztetettséget. Alacsony magasságon közeledve minimális különbség van, hogy a gépek a kifutóra vagy pár fok eltéréssel az irányító toronyba, esetleg a robbanóanyag raktár épületébe érkeznek vagy csapódnak be.

A leszálló pályák egyik oldalán általában az irányító, a repülőtér működését biztosító egyéb épületek vannak, de a másik oldala többnyire nagymértékben vagy teljesen nyitott, így nem is kell a legmodernebb fegyverrel rendelkezni ahhoz, hogy hatótávolságon belül támadhassunk. Hasonló veszélyt jelentenek a túl közel vezetett közforgalmi utak (pl. Kecskemét), ahonnan egyszerűen beláthatók a kifutón éppen le-felszálló gépek és nemcsak egyszerű fotók készíthetők róluk, de könnyen a támadás céljaivá vagy eszközeivé válhatnak.

¹ Az eredeti mondás egy amerikai szobrász, Horatio Greenough nevéhez fűződik, de Louis Sullivan által vált híressé. Egyébként az eredeti változat 'form ever follows function' azaz „a forma mindig követi a funkciót” volt.

² UFC 4-010-01 8 October 2003 (Including change 1, 22 January 2007) Unified Facilities Criteria (UFC) DoD Minimum Antiterrorism Standards for Buildings

A személy- és gépkocsi bejáratok mellett gyakran vasúti összeköttetés is létesül pl. üzemanyag szállítás céljából (lásd Pápa). Ezzel még a megfelelően kialakított, akár kettős kerítéssel körbevett zárt rendszerünkön újabb gyenge pont keletkezik, eggyel, ill. rögtön kettővel több támadási pontot kínálva az elkövetőknek.

KIALAKÍTHATÓ VÉDELEM

A védelem megtervezésekor több eszköz is adott. A legkézenfekvőbbek a rezsim intézkedések, rendszabályok, a legdrágábbak viszont a korszerű eszközök ill. anyagok használata. Kezdjük a parkoló övezetek minél ellenőrzöttebb és az épületektől megfelelő távolságban történő kialakításával, hiszen ezzel csökkenthetjük az autóba elhelyezett robbanószerkezetek okozta robbantások veszélyét. Alapvető, hogy az épületek alagsorában, pincéjében **NE** alakítsunk ki parkolókat. Ha mégis kénytelenek vagyunk, mert pl. meglévő, eredetileg más funkciójú épületet kell használnunk, akkor a beléptetés rendszerét nagyon szigorúan alakítsuk ki. Ebben segítenek a biztonságtechnikai eszközök, mint pl. a zártláncú kamerarendszerek (CCTV). A személyforgalom számára is ellenőrzött beléptető rendszer (proxy kártya, személy zsilip) kialakítása javasolt.

Fizikai védelem

Elsődleges cél tehát a robbanóanyagok bejuttatásának megakadályozása. Az ilyen célt szolgáló fizikai és elektronikus eszközökkel kialakított akadályok ma már széles körben elterjedtek. Ide tartoznak megfelelően kiépített személyi- és gépjármű ellenőrző pontok (check-point), a forgalomlassítók („fekvőrendőrök”) valamint a sorompók is. Utóbbiaknak továbbfejlesztett változata képes megállítani egy kb. 80 km/h sebességgel közeledő akár 6 t-s tehergépjárművet is, hiszen nemcsak a főépület felől érheti támadás a repülőteret, hanem az üzemeltetést végző beszállítók segítségével, beszerzésével is.



1. kép. Egy teherautó megállítására is képes sorompó

Az ilyen berendezéshez kapcsolt rendszámfelismerő software segítségével már kellő távolságból azonosíthatók és adott esetben megállíthatók a gépjárművek.



2. kép. Hidraulikus útzár a budapesti amerikai nagykövetség bejáratánál

Ezen eszközök csoportjába tartozik a hidraulikus útzár is, mely vagy azonosítás után ereszkedik le és teszi lehetővé a bejutást, vagy az engedéllyel nem rendelkező jármű közeledtére csapódik fel az út síkjából- természetesen féktávolságon belül.

Tartószerkezetek megerősítése

Már 1999-ben kidolgozták a vasbeton anyagú tartóoszlopok speciális oldalirányú megerősítését. Hagyományos vasbeton oszlopok robbantás elleni megerősítéséhez szénszálalás műanyagot használnak, mellyel egészen közeli robbantás esetén is szinte rugalmasan viselkedik az egyébként merev szerkezet. Kísérletek bizonyítják, hogy a szálerősített szövetes megoldással az összeomlás elkerülésére nagyobb esély van a vasbeton vázas épületek ellen elkövetett robbantásos merényletek esetén és kevesebb halálos áldozattal is járnak. Az alkalmazott szálerősítések vagy a fém burkolatok az oszlopokat érő nyíró erőt veszik fel. Szénszálak helyett használnak még üvegszálat vagy Kevlár szálakat. A szénszálak rugalmassági modulusa 230 GPa, húzószilárdsága 3-3,7 GPa. A függőleges csíkok száltartalma 65%. A hatékonyság érdekében a csíkokat az oszlopok húzásra igénybevett oldalán túlnyújtják, egészen a földépcsatlakozásig. [1]



3. kép Erősítőcsíkok túlnyújtása az oszlopokon

A hangár épületek tartószerkezetei szinte mindig látható, így megkönnyíti az esetleges merénylő életét. Nem kell ugyanis statikusi végzettség ahhoz, hogy kitalálja, ha a tartószerkezet megfelelő helyén robbanást idéz elő, a szerkezet dominószerűen összedől. Ezek a tartók többnyire acélszerkezetűek, mely anyagtulajdonságából eredően rugalmasabb a vasbetonnál és jobban „tűri” a robbanás okozta terheléseket. A szerkezetek nagy fesztávolsága miatt sem gazdaságos a megerősítésük, így védelmük érdekében a biztonságtechnikai eszközök használatára kell koncentrálnunk vagy a hagyományos földdel fedett beálló helyeket kell használnunk.



4. kép. Pier Luigi Nervi alkotta hangár (Orbetello, Toscana, Olaszország)

Hagyományos falszerkezetek védelme

A raktárépületek, javítóműhelyek nagy része hagyományosan falazott szerkezettel épültek. Ezek megerősítésére találták ki az elasztikus műanyaggal bevont beton falazóblokk rendszert. A védőköpenyt képező szabadalmazott műanyag bevonat hajlékony, képlékeny, de mérsékelt teherbíró. A felületre az anyagot szórással lehet felvinni.

Ez a katonai és kutató szakemberek körében energia elnyelő bevonatként ismert anyag hajlékony, mégis erősebb az acélnál. A meglévő falszerkezetre felhordott 3-4 mm vastag bevonat is jelentős védelmet biztosít.³ Tovább javítható, ha erre a rétegre egy üvegszövet kerül, majd ismét egy réteg a műanyag bevonatból. [2]



5. kép. Polimer réteg felhordása a falazatra és a teszt utáni állapot

Üvegezett felületek védelme

A terminálok homlokzata általában nagy vagy teljes felületen üvegezett szerkezetekből épül és gyakran a közforgalmú utakra néz, ahonnan az utazóközönség érkezik és velük együtt esetenként a gépjárművekbe rejtett bombák is. Bármilyen típusú bombát (csőbomba, vagy cipőbe-, gépjárműbe rejtett stb.) válasszanak is az elkövetők, törekedni fognak a közelségre, hiszen ahhoz hogy hatásos legyen a robbantásuk, az épülethez a lehető legközelebb kell működésbe léptetniük. A megfelelő távolság megtartása olyan egyszerűen is biztosítható, mint pl. a rövid idejű parkolók távolabbra helyezése a főépülettől, vagy ha csak engedéllyel rendelkező gépjárművek (taxi, shuttle bus) állhatnak meg. De mivel ezek teljes átvizsgálása nem megoldható, keresnünk kell más védekezési módot is. Ilyen védelmet dolgozott ki egy kaliforniai cég⁴ is az üvegfelületek berobbanásának esetére. A „hagyományosan” fóliázott üvegek nagy felületen már nem nyújtanak megfelelő védelmet. Alkalmazznak belső felületen fóliázott üveget, melyek lehetnek akár a két réteg üveg közötti műanyag réteggel megerősítve is. Ezekhez az üvegtáblákhoz rögzített kábelrendszert építenek –akár utólag is,

³ Termékismertető a <http://www.paxcon.com/mason.shtml> címen található

⁴ Karagozian & Case, 2550 North Hollywood Way, Suite 500, Burbank, CA 91505-5026

amely az épület vízszintes tartószerkezetéhez (födémhez és padozathoz) vannak kihorgonyozva. Ezek a tartószerkezetek képesek leginkább felvenni a kábelek által továbbított terheléseket. [3]

Az üvegezés szétrobbanása tartószerkezetileg semmilyen jelentőséggel nem bír, csak emiatt nem károsodna, nem dőlné össze az épületünk. Mégis azért kell foglalkoznunk a problémával, mert a szétrepülő szilánkok –és ugyanígy a tartószerkezetről, falról lepattanó kisebb darabok- repeszhatása igen jelentős károkat, baleseteket okozhatnak. Gondoljunk csak arra, hogy az irányító tornyokban az üvegfelület mögött dolgozók teljesen védtelenek egy ilyen jellegű támadás esetén. Persze a navigációs rendszereket elsősorban a cyber térből⁵ érkező terrorista támadások ellen kell védenünk, hiszen az a valószínűbb, de mivel a terrorizmus lényege a váratlan és kiszámíthatatlan akciók végrehajtása, jobb minden eshetőségre felkészülnünk.

VALÓSÁGOS VÉDELEM

Természetesen, hogy mely épületek kerülnek fokozott védelem alá, azt a biztonsági szinteket is meghatározó bázisvédelmi terv alapján az épületek prioritása - és a rendelkezésre álló anyagi eszközök- függvényében döntik el. Nem irigylésre méltó a döntéshozók helyzete, hiszen mindenki biztonságos munkahelyet szeretne, még egy olyan, viszonylag veszélyes területen is, mint amilyen egy repülőtér. Mindenesetre amint vázoltam, a műszaki lehetőségek adottak és folyamatos fejlesztések alatt állnak, „csak” meg kell találnunk a kockázatunknak és pénztárcánknak legmegfelelőbb megoldást.

FELHASZNÁLT IRODALOM:

- [1] J.E.Crawford, L.J.Malvar, K.B. Morrill, J.M.Ferrito: Composite retrofits to increase the blast resistance of reinforced concrete buildings; 10th International Symposium on Interaction of the Effect of Munitions with Structures, May 2001 http://www.kcse.com/pdfs/P-01-13-r_f.pdf (2008. 12. 06.)
- [2] Balogh Zsuzsanna: A robbantásos cselekmények elleni épületvédelem anyagai; előadás és cikk a konferencia kiadványában (Fűrés- robbantástechnika 2008- Nemzetközi Konferencia, Vác)
- [3] J.E.Crawford, S. Lan: Design and implementation of protective technologies for improving blast resistance of buildings; Enhancing Building Security Seminar, March, 2005, Singapore <http://www.kcse.com/pdfs/P-05-5.pdf>

⁵ Cyber tér alapvetően a számítógépes hálózatok hardver és szoftver eszközei által behatárolt virtuális tér