

Mladá veda

Young Science

**Vzt'ah výkonovej motivácie
a aktívneho učenia sa študentov
Osobní vzťah ty & já a budúcnosť spoločnosti
Džungl'a v teórii "business intelligence"**

Mladá veda

Young Science

MEDZINÁRODNÝ VEDECKÝ ČASOPIS MLADÁ VEDA / YOUNG SCIENCE

Číslo 1, ročník 8., vydané v júni 2020

ISSN 1339-3189

Kontakt: info@mladaveda.sk, tel.: +421 908 546 716, www.mladaveda.sk

Fotografia na obálke: Starý židovský cintorín, Veľký Šariš. © Branislav A. Švorc, foto.branisko.at

REDAKČNÁ RADA

doc. Ing. Peter Adamišin, PhD. (Katedra environmentálneho manažmentu, Prešovská univerzita, Prešov)

doc. Dr. Pavel Chromý, PhD. (Katedra sociálnej geografie a regionálneho rozvoje, Univerzita Karlova, Praha)

prof. Dr. Paul Robert Magocsi (Chair of Ukrainian Studies, University of Toronto; Royal Society of Canada)

Ing. Lucia Mikušová, PhD. (Ústav biochémie, výživy a ochrany zdravia, Slovenská technická univerzita, Bratislava)

doc. Ing. Peter Skok, CSc. (Ekomos s. r. o., Prešov)

prof. Ing. Róbert Štefko, Ph.D. (Katedra marketingu a medzinárodného obchodu, Prešovská univerzita, Prešov)

prof. PhDr. Peter Švorc, CSc., predseda (Inštitút histórie, Prešovská univerzita, Prešov)

doc. Ing. Petr Tománek, CSc. (Katedra verejnej ekonomiky, Vysoká škola báňská - Technická univerzita, Ostrava)

REDAKCIA

PhDr. Magdaléna Keresztesová, PhD. (Fakulta stredoeurópskych štúdií UKF, Nitra)

Mgr. Martin Hajduk, PhD. (Inštitút histórie, Prešovská univerzita, Prešov)

RNDr. Richard Nikischer, Ph.D. (Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, Praha)

Mgr. Branislav A. Švorc, PhD., šéfredaktor (Vydavateľstvo UNIVERSUM, Prešov)

PhDr. Veronika Trstianska, PhD. (Ústav stredoeurópskych jazykov a kultúr FSŠ UKF, Nitra)

Mgr. Veronika Zuskáčová (Geografický ústav, Masarykova univerzita, Brno)

VYDAVATEĽ

Vydavateľstvo UNIVERSUM, spol. s r. o.

www.universum-eu.sk

Javorinská 26, 080 01 Prešov

Slovenská republika

© Mladá veda / Young Science. Akékoľvek šírenie a rozmnožovanie textu, fotografií, údajov a iných informácií je možné len s písomným povolením redakcie.

MOŽNOSTI APLIKÁCIE VYBRANÝCH KONCEPCIÍ NA OCHRANU OBJEKTOV PRI OHROZENÍ NÁSTRAŽNÝM VÝBUŠNÝM SYSTÉMOM

POSSIBILITIES OF APPLICATION OF SELECTED CONCEPTS
FOR THE PROTECTION OF OBJECTS AGAINST IMPROVISED EXPLOSIVE DEVICE

Richard Jankura¹, Martin Boroš

Richard Jankura pôsobí ako interný doktorand na Fakulte bezpečnostného inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline. Vo svojej dizertačnej práci sa venuje problematike odolnosti prvkov plášťovej ochrany voči účinkom výbuchu. V spojení na tému dizertačnej práce sa venuje aj oblasti manažmentu ochrany objektov. Martin Boroš pôsobí ako odborný asistent na Katedre bezpečnostného manažmentu. Vo svojej vedecko-výskumnej činnosti sa zaoberá problematikou prekonania mechanických zábranných prostriedkov a hodnotenia spoľahlivosti poplachových systémov.

Richard Jankura works as an internal PhD. Student at the Faculty of Security Engineering of the University of Žilina. In his doctoral thesis he focuses on issue of resistance of shell protection elements to the effects of explosion. In assembly with the topic of the dissertation, he also deals with the property protection management and protection of objects against attacks using explosive systems. Martin Boroš works as an assistant professor at the Department of Security Management. In his scientific-research activity, he deals with the issue of overcoming mechanical means of restraint and evaluating the reliability of alarms systems.

Abstract

The protection of objects against explosive systems is very specific. The variability of carrying out such an attack is practically unlimited. This makes it very difficult to choose the appropriate means when designing a protection system. The article focused on protection concepts that were not primarily intended to create protective measures in this type of threat to buildings. The concepts described are CPTED (Crime Prevention Trough Environmental Design), Target Hardening, and Defense in Depth. These are concepts that deal mainly with physical modifications of the external environment of the protected object. The article describes the principles on which the individual concepts are based and their possible use in

¹ Adresa pracoviska: Ing. Richard Jankura, Ing. Martin Boroš, PhD., Katedra bezpečnostného manažmentu, Fakulta bezpečnostného inžinierstva, Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina
E-mail: richard.jankura@fbi.uniza.sk, martin.boros@fbi.uniza.sk

the selected type of threat. The aim of the article was to point out the possible procedure of using the described concepts and their elements in creating a system of protection.

Key words: Protection system, concepts, CPTED, Target Hardening, Defense in Depth, improvised explosive device

Abstrakt

Ochrana objektov voči hrozbám, ktoré sú vykonávané nástražnými výbušnými systémami je veľmi špecifická. Variabilita vykonania takéhoto útoku je takmer neobmedzená, čo značne sťažuje výber vhodných prostriedkov pri navrhovaní systému ochrany. Článok bol zameraný na koncepcie ochrany, ktoré neboli primárne určené na vytváranie ochranných opatrení pri takomto type ohrozenia objektov. Opísanými koncepciami sú CPTED (Prevencia kriminality pomocou environmentálneho dizajnu), Target Hardening a ochrana do hĺbky. Ide o koncepcie, ktoré sa zaoberajú najmä fyzickými úpravami vonkajšieho prostredia chráneného objektu. V článku boli popísané princípy, na ktorých sú postavené jednotlivé koncepcie a ich možné použitie pri vybranom type ohrozenia. Cieľom článku bolo poukázať na možný postup využitia opísaných koncepcií a ich elementov pri vytváraní systému ochrany.

Kľúčové slová: systém ochrany, koncepcie, CPTED, Target Hardening, ochrana do hĺbky, nástražný výbušný systém

Úvod

Ochrana objektov je jednou z hlavných priorít každej organizácie, ktorá chce svoju činnosť trvalo udržateľne vykonávať a rozvíjať sa. Väčšinou sa bezpečnosť objektov zaisťuje vytvorením systému ochrany. Navrhnúť, či zostaviť systém ochrany, ktorý by splňal všetky požiadavky je mnoho krát veľmi náročné, najmä ak sa jedná o ohrozenie v podobe použitia výbušného systému. Ide spravidla o systém, ktorý sa skladá z vybraného druhu výbušniny a funkčného prostriedku iniciácie. Nástražný výbušný systém sa zvyčajne ukrýva v obale, ktorý skrýva pravý účel predmetu. Po jeho iniciácii nastáva výbuch a vzniká tlaková vlna, ktorá pôsobí na objekty a ľudí, a môže spôsobiť škody na majetku, po prípade zranenia, či usmrtenie osôb (Jangl, 2012). Navrhnuť systém ochrany voči tomuto ohrozeniu je vo väčšine prípadov technologicky, finančne aj personálne náročné. V určitých situáciách, napr. v historických budovách alebo v objektoch nachádzajúcich sa v zastavaných centrách miest je vytvorenie takéhoto systému nerealizovateľné. Dôvodom sú najmä estetické požiadavky a potreby na dodatočné stavebné úpravy alebo priestor. V práci budú opísané viaceré koncepcie, ktoré je možné využívať pri ochrane objektov. Ich cieľom je zamedziť vybranému ohrozeniu alebo znížiť takúto hrozbu na prijateľnú úroveň, bez zásahu do vnútorného prostredia chráneného objektu.

Výbušné systémy a ich účinky na okolie

Ak chceme riešiť ochranu objektov voči ohrozeniu, akým je útok výbušným systémom, je potrebné definovať si jeho základné parametre a vlastnosti. Každý takýto systém obsahuje určitý druh výbušniny, ktorý môžeme vo všeobecnosti definovať ako látku schopnú chemického výbuchu. Ide o pevné alebo kvapalné látky, po prípade ich zmesi, ktoré sú schopné exotermickej reakcie a vytvárajú plyny takej teploty, tlaku a rýchlosti, že dokážu

deštruktívne pôsobiť na okolie (Jangl, 2012). Základným javom výbušnín je výbuch, pri ktorom dochádza k okamžitému porušeniu stavu určitého systému, za premeny jeho vnútornej energie, ktorá sa prejavuje mechanickou prácou vo forme pohybu, alebo porušením okolitého prostredia (Reference, 2011).

Najzásadnejším javom, ktorý vzniká pri výbuchu je tlaková vlna. Tú možno charakterizovať ako veľmi rýchlo sa šíriacu vlnu, ktorá má veľmi vysokú teplotu, a je charakterizovaná zmenou tlaku, hustoty a teploty na jej priečeli (Jangl, 2012). Práve tlaková vlna má najväčší vplyv na následky na objektoch, ktoré vznikajú počas výbuchu. Dôležité je definovanie parametrov, ktoré majú na veľkosť tlakovej vlny najväčší vplyv, a na ktoré je potrebné sa zamerať (Reference, 2011):

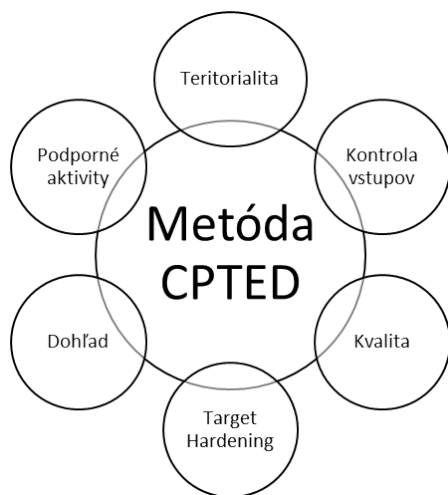
- hmotnosť výbušniny,
- vzdialenosť umiestnenia výbušniny od objektu,
- typ výbušniny.

Okrem spomínaných faktorov môže mať vplyv na veľkosť tlakovej vlny aj prostredie. Rôzne prekážky, ktoré vstupujú do cesty pôsobenia tlakovej vlny môžu zmenšiť jej pôsobenie, alebo naopak môže nastať odraz tlakovej vlny od okolitých objektov, čo môže zvýšiť veľkosť pôsobenia tlakovej vlny. V rámci práce sa budeme zaoberať koncepciami, ktoré je možné využiť pri návrhu systému ochrany práve voči takémuto ohrozeniu. Najčastejšími prípadmi ohrození sú výbušnina uložená v auto alebo výbušnina uložená v taške.

Koncepcia CPTED

Prvou koncepciou, ktorou sa v práci budeme zaoberať je CPTED (Crime prevention through environmental design). Jedná sa o tzv. prevenciu kriminality pomocou environmentálneho dizajnu, ktorá je založená na názore, že správne využívanie priestoru môže viesť k znižovaniu kriminality, čo ma za následok aj zvyšovanie bezpečnosti objektov nachádzajúcich sa v takýchto lokalitách. Koncepcia je postavená na tom, že správny dizajn a efektívne využívanie prostredia môže viesť k redukcii strachu a kriminálnych incidentov (Stasíková, 2011).

Táto koncepcia je postavená na viacerých princípoch, ktoré je možné aplikovať pri návrhu vhodného prostredia, čím sa pomáha nie len zvyšovať bezpečnosť objektov, ale aj kvalita života. Dôraz je v tomto prípade kladený skôr na prevenciu, než dolapenie a potrestanie páchatel'ov. Koncepcia hovorí o prístupe k fyzickému dizajnu prostredia a zahŕňa architektonické prístupy, ktoré sú zamerané na zvyšovanie teritoriality a dohľadu, či legitímnemu používaniu priestoru (Lab, 2020). Elementy, ktoré spadajú pod koncepciu CPTED sú zobrazené na nasledujúcom obrázku (Obr. 1).



Obrázok 1 – Elementy metódy CPTED

Zdroj: Cozens et al., 2005

Medzi základné premisy, z ktorých vychádza CPTED je možné zaradiť (Matlovičová, 2014), (Hofreiter, 2015):

- Zaistenie prirodzeného dohľadu a kontrola prostredia – spočíva v tom, aby bol páchateľ stále na „očiach“, pod neustálym dohľadom. Je možné to zabezpečiť správnym smerovaním okien, osvetlením na ulici a rôznymi terénnymi úpravami.
- Prirodzené riadenie prístupu - hlavný princíp spočíva v obmedzení prístupových osí k potenciálnemu páchateľovi, vo vytvorení istej percepcie rizika u páchateľa, na základe ktorého by sa neodvážil vykonať trestný čin. Môže byť zabezpečený formou rôznych prírodných prvkov (upravené kríky, stromy a pod.), ktorými by sa usmerňoval pohyb.
- Viditeľné vymedzenie teritória – ide o dosiahnutie zreteľnej diferenciácie verejného a súkromného priestoru.
- Udržovanie priestoru – tento princíp vychádza z premisy, že ak je okolie objektu udržiavané, páchateľ to odrádza od spáchania trestného činu, nakoľko má pocit, že o daný priestor je postarané, a zvyšuje sa jeho riziko dolapenia.

V prípade ochrany objektov voči účinkom výbuchu je možné vychádzať z jednotlivých elementov daného prístupu. Tie spĺňajú viaceré požiadavky na systém ochrany, ako sú odradenie páchateľa, jeho spomalenie, či dokonca zabránenie útoku (Hofreiter, 2015). Je dôležité, že úpravou priestoru a vymedzením teritória dokážeme ovplyvniť parameter vzdialenosti umiestnenia výbušniny, čo značne pomáha pri ochrane objektov. Nemusí ísť len o štandardné použitie plotov, ale aj o využívanie prvkov v priestore, ktorým ho členíme (napr. stavebné úpravy, environmentálny dizajn). Udržiavaním priestoru a prirodzeným dohľadom zvyšujeme riziko odhalenia páchateľov ešte pred uložením nástražného výbušného systému. Jedným z elementov spomínanej koncepcie je aj Target Hardening (Lab, 2020), ktorý je možné aplikovať ako samostatnú koncepciu.

Koncepcia Target Hardening

Target Hardening (vytvrdenie cieľa), po prípade koncepcia zvýšenia odolnosti, spočíva v realizácii opatrení, ktoré dodávajú objektu alebo chránenému priestoru také fyzikálne vlastnosti, ktoré sťažujú uskutočnenie útoku na chránený objekt, či chránený záujem. Ide o proces, pri ktorom sa stáva z budovy ťažší alebo menej atraktívny terč. Neznamená to nevyhnutne konštrukciu nepreniknuteľného bunkru, aj keď to by bol ideálny prípad aplikácie koncepcie „Target Hardening“ (Target, 2020).

Hlavným cieľom koncepcie je najmä zvýšiť odolnosť objektu viditeľnými prvkami systému ochrany, resp. znížiť príťažlivosť alebo zraniteľnosť potenciálnych cieľov ich fyzickým posilnením. Koncepcia je najčastejšie tvorená prvkami, ako sú obvodové steny alebo ploty, bezpečnostné brány, doplnené o poplašné systémy. Vybrané prvky používané v opisovanom koncepte je možné rozdeliť do dvoch typov, a to (Site, 2007):

- Pasívne (pevné),
- Aktívne (funkčné).

Pasívne bariéry sú upevnené na mieste, neumožňujú vstup do objektu pomocou vozidla. Používajú sa na zabezpečenie obvodovej ochrany, mimo prístupových bodov pre dopravné prostriedky. Pasívne bariéry zahŕňajú najmä steny, prekážky, pevné stĺpiky, ťažké predmety, zosilnený pouličný nábytok, stromy, vodné prekážky, ploty a pod (Site, 2007).

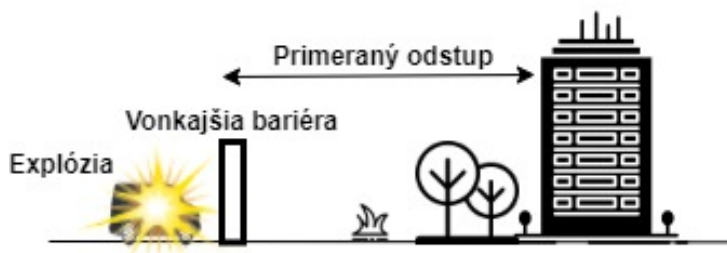
Aktívne bariéry sa používajú na miestach kontroly vstupu vozidla do areálu objektu v rámci obvodovej ochrany, alebo do vnútra objektu, ako napr. parkovacia garáž a pod. Môžu byť ovládané tak, aby umožňovali priechod vozidla. Patria sem napríklad výsuvné stĺpiky, rotujúce klinové systémy, barikády a pod (Site, 2007). Možná aplikácia vybraných bariér je zobrazená na nasledujúcom obrázku (Obr. 2).



Obrázok 2 – Príklad aplikácie pasívnych bariér
Zdroj: (Site, 2007)

Pri ochrane objektov voči nástražným výbušným systémom majú najväčší účinok najmä obvodové múry a ochranné bariéry. Zosilnenie cieľov pomocou tejto koncepcie môže byť žiaduce na určitý typ cieľov alebo v prípade, ak je počet objektov, ktoré sa majú chrániť relatívne malý, nakoľko môže byť nákladová efektívnosť defenzívnych investícií vysoká (Target, 2020). Jednou z nevýhod takýchto riešení je estetická stránka v mestskej architektúre, kde využívanie veľkých bariér a betónových múrov nie je možná pred každou dôležitou budovou. Je preto potrebné zvážiť výber vhodných bariér, ktoré môžu spĺňať viaceré požiadavky kladené na systém ochrany. Hlavnou požiadavkou vybraného systému ochrany je

odradenie páchatel'a. V prípade hrozby použitia výbušniny aj zvýšenie pohotovostnej vzdialenosti a vytvorenie bariéry medzi objektom a zdrojom ohrozenia. Na obrázku (Obr. 3) je demonštrovaný príklad aplikácie koncepcie Target Hardening.



Obrázok 3 – Príklad využitia koncepcie Target Hardening
Zdroj: vlastné spracovanie

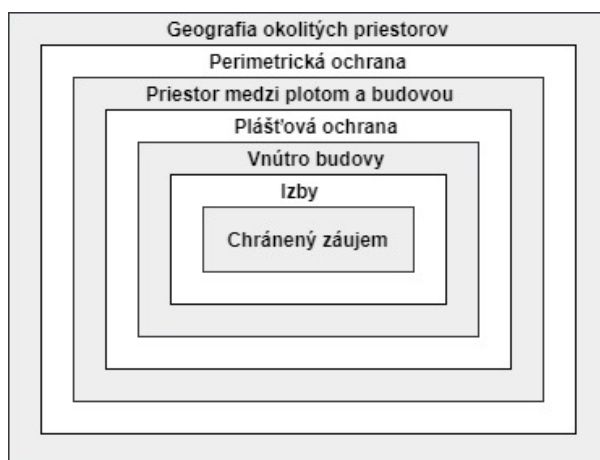
Pri vykonávaní zásahov zameraných na posilnenie cieľa by sa malo zabezpečiť, aby sa neohrozili ďalšie zásady. Príkladom môže byť pevná stena okolo objektu (tvrdenie cieľa) no porušuje zásadu sledovania a viditeľnosti (Cozens a Terence, 2015).

Koncepcia Defense in Depth

Koncepcia Defense in Depth (DiD), alebo tzv. ochrana do hĺbky, je založená na robustnom princípe. Ide o optimálny spôsob vytvárania systému ochrany. Princíp spočíva v tom, že je navrhnutých čo najviac vrstiev, ktoré musí útočník zdolať. Odolnosť každej bariéry sa môže líšiť, avšak aj tá najmenej odolná, najviac zraniteľná cesta musí zaistiť detekciu, spomalenie a zadržanie páchatel'a. Takýto systém ochrany bude (Lohn, 2019):

- zvyšovať neistotu narušiteľ'a ohľadom štruktúry a odolnosti systému ochrany,
- vyžadovať rozsiahle prípravy pred pokusom o narušenie systému,
- zvyšovať riziko pre narušiteľ'a a zvyšovať pravdepodobnosť jeho neúspechu, resp. pravdepodobnosť zadržania.

Koncept ochrany do hĺbky (DiD) je zobrazený na nasledujúcom obrázku (Obr. 4).



Obrázok 4 – Princíp vytvárania systému ochrany objektov zameraný na koncepciu ochrany do hĺbky
Zdroj: podľa (Smith et al., 2013)

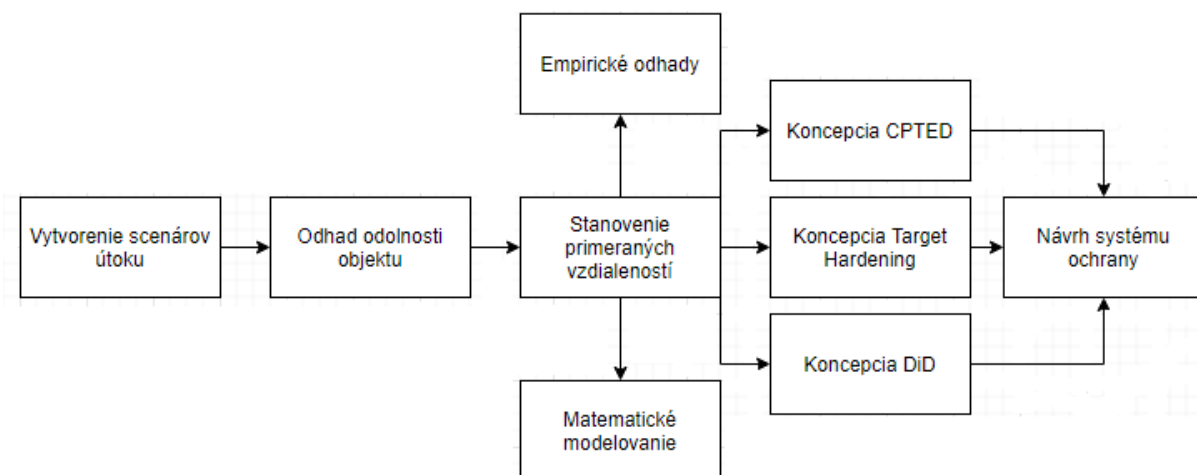
Princíp opisovanej koncepcie je založený na využívaní bariér s kontrolovanými vstupmi medzi verejným priestorom a chráneným záujmom. Je postavený najmä na plnenie požiadaviek systému ochrany v podobe spomalenia, detekcie a odstrašenia (Hofreiter, 2015). Po výbere konkrétnej stratégie hĺbkovej ochrany je možné zvoliť vhodný počet a typy obrany na základe očakávanej hrozby (počet páchatel'ov, zručnosti a rozmanitosť účinkov), ako aj nákladov na obranu (Lohn, 2019). V prípade ohrozenia objektu výbušným nástražným systémom je pre páchatel'a zložitejšie dostať sa do objektu s výbušninou ukrytou v kufri, nakoľko musí prekonať viaceré vrstvy ochrany. Vrstvením ochrany sa zvyšuje aj vzdialenosť perimetra, a tým pádom aj pohotovostná vzdialenosť umiestnenia zdroja výbuchu od chráneného záujmu.

Možnosti aplikácie vybraných koncepcií pri vytváraní systému ochrany

Koncepcie, ktoré boli predmetom článku nie sú primárne určené na vytváranie systému ochrany zameraného na ohrozenia výbušnými systémami. Na základe ich princípov, je ale možné postupovať pri vytváraní systému ochrany, ktorým je možné reagovať na dané ohrozenie. Jednotlivé koncepcie sa v mnohých prípadoch prelínajú, a aplikovaním jednotlivých postupov je možné dosiahnuť požadovaný stupeň ochrany voči vybranej hrozbe. Každá z definovaných koncepcií plní inú funkciu systému ochrany:

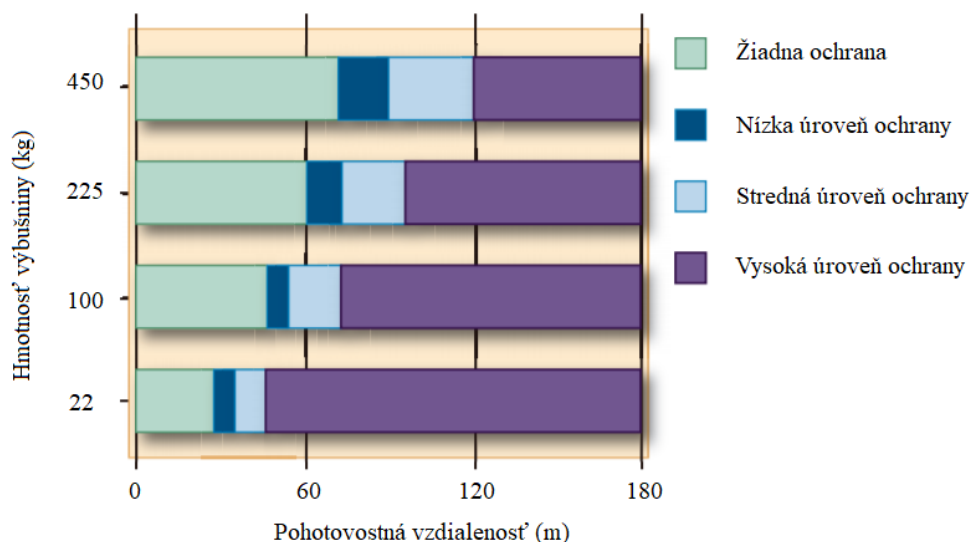
- Koncepcia CPTED plní primárne nasledovné funkcie systému ochrany: odradenie, zabránenie a spomaľovanie. Ak sa vybraná koncepcia rozšíri o používanie poplašných prvkov, tak je možné plniť aj požiadavku detegovania.
- Koncepcia Target Hardening sú plnené nasledovné funkcie systému ochrany: odradenie, zabránenie, spomalenie.
- Koncepcia DiD sú plnené funkcie systému ochrany, ako: odradenie, zabránenie, detegovanie, spomalenie.

Plnenie týchto funkcií je možné využiť len pri správnom návrhu systému ochrany pomocou jednotlivých koncepcií. Podstatné je preto stanovenie postupu, ktorým je možné postupovať pri vytváraní takéhoto systému ochrany. V rámci návrhu je dôležité si vytvoriť scenáre útokov, kde budú presne stanovené miesta možného uloženia výbušniny, jej predpokladaná hmotnosť a typ. Dôležitým krokom je aj stanovenie odhadovanej odolnosti objektu, na ktorý bude v prípade útoku pôsobiť rázová vlna generovaná výbuchom. Na základe týchto parametrov je potrebné stanoviť primerané vzdialenosti, ktoré by mali byť dosiahnuté, aby bol objekt dostatočne bezpečný. Vhodná vzdialenosť môže byť určená pomocou matematického modelovania alebo empirických odhadov (Zvaková et al., 2016). Na nasledujúcom obrázku (Obr. 5) je navrhnutý postup, pri ktorom je možné vytvárať systém ochrany s aplikáciou vybraných koncepcií.



Obrázok 5 – Návrh postupu vytvárania systému ochrany pri využití vybraných koncepcií
Zdroj: Vlastné spracovanie

Pri vytvorení vhodných scenárov a odhade odolnosti objektov je potrebné prejsť na stanovenie primeraných vzdialeností. Jedná sa o pohotovostné vzdialenosti, pri ktorých by daný objekt mal byť určitým spôsobom chránený voči konkrétnej hmotnosti nálože. Pomocou nasledujúceho obrázku (Obr. 6) je možné určiť odhadovanú úroveň ochrany objektov na základe hmotnosti a vzdialenosti výbušniny. Ide o empirické odhady, pomocou ktorých je možné vymedzovať primerané vzdialenosti. Tie možno následne dosiahnuť aplikáciou vybraných koncepcií. Účinky výbušnín sa ale môžu líšiť v závislosti od typu konštrukcie, veku a kvality budovy, jej umiestnenia, alebo konfigurácie, čo je potrebné v niektorých prípadoch zohľadniť (Zvaková et al., 2016).



Obrázok 5 – Úroveň ochrany objektov verzus pohotovostná vzdialenosť a hmotnosť výbušniny
Zdroj: podľa (Site, 2007)

Žiadna ochrany (zelený pruh) poukazuje na fakt, že v daných vzdialenostiach a hmotnostiach výbušnín nemá objekt žiadnu ochranu (resp. žiadnu odolnosť). Modrá časť označuje, že objekt má nízku úroveň ochrany a na budovu budú pôsobiť výbušné tlaky, ktoré ju môžu

stredne ťažko až ťažko poškodiť. V svetlomodrej oblasti budú budovy obvykle udržané a budú im spôsobené mierne poškodenia. Fialová lišta označuje vysokú úroveň ochrany. V týchto vzdialenostiach by budovy vo všeobecnosti mali utrpieť len menšie škody. Fragmenty môžu ľuďom spôsobiť povrchové zranenia (Site, 2007). Ak bude súčasťou scenára výbušnina použitá v aute, o hmotnosti 450 kg, je potrebné vytvoriť pohotovostnú vzdialenosť minimálne do 80 m.

Aplikáciou elementov, na ktoré sa zameriavajú jednotlivé koncepty ochrany je možné maximalizovať pohotovostnú vzdialenosť. Pomocou koncepcie CPTED je možné využívať viaceré elementy, ako napríklad teritoriálny prístup, pri ktorom sa vytvorí perimetrická ochrana. Ak sa budova nachádza v mestskej zástavbe, kde to nie je možné, je potrebné využiť architektonické úpravy prostredia, alebo použitie rôznych pätníkov a bariér. Tie sú súčasťou aj koncepcie Target Hardening, pomocou ktorej je možné vytvárať aj rôzne betónové bariéry a zábrany, a tým je možné zabrániť priamemu šíreniu tlakovej vlny na objekt (Loveček et al., 2016). To isté platí o koncepcii Defense in Depth (Lohn, 2019), ktorou sa vytvorí systém ochrany na viacerých vrstvách, a čím viac je vrstiev ochrany, tým ťažšie je dostať sa k chránenému záujmu na požadovanú vzdialenosť.

V prípade ochrany pred účinkami výbuchu platí to isté, čo pri každom systéme ochrany objektu. Každý systém ochrany je prekonateľný, avšak efektívne konštruovaný systém, ktorý využíva správnu kombináciu dostupných prvkov zabezpečí, že chránený objekt bude menej zraniteľný (Veľas et al., 2016). Opatrenia možno zhrnúť takto (Target, 2020):

- Vytváranie prekážok v otvorených zónach okolo pravdepodobných cieľov.
- Obranná architektúra (defensive architecture): vzpriamené pevnostné štruktúry alebo vybudovanie obvodových vysokých stien.
- CCTV: na každý prístup okolo obvodu cieľovej budovy, ktorý by mohol odhaliť podozrivý predmet.

Záver

Pri ohrození objektov, kde je použitý nástražný výbušný systém je náročné navrhnuť systém ochrany, nakoľko účinky výbuchu, ktoré pôsobia na objekt závisia od mnohých faktorov. Ide najmä o hmotnosť výbušniny, jej typ a vzdialenosť umiestnenia. Vybrané parametre záležia od útočníka a ich variabilita môže byť takmer nekonečná. Pohotovostná vzdialenosť je najvýznamnejším parametrom, ktorý je možné ovplyvňovať zavedením vhodného systému ochrany. Podstata spočíva v klesaní veľkosti tlakovej vlny so zvyšujúcou sa vzdialenosťou. Všeobecne platí, že ak sa vzdialenosť zdvojnásobí, zaťaženie výbuchom sa zníži faktorom 3 až 8 na základe veľkosti vzdialenosti od budovy (Site, 2007). V článku boli opísané koncepcie, ktorých princípy je možné aplikovať pri vytváraní vhodného systému ochrany voči vybranému typu ohrozenia. Ich úlohy spočívajú najmä v dizajne a využívaní fyzického priestoru vo vonkajšom prostredí objektu. Na základe princípov vybraných koncepcií je možné dosahovať primerané pohotovostné vzdialenosti. V práci bol stanovený postup, pomocou ktorého je možné navrhovať systémy ochrany zamerané na vybrané koncepcie CPTED, Target Hardening a Defense in Depth (DiD).

*Tento článok odporúča na publikovanie vo vedeckom časopise Mladá veda:
Ing. Zuzana Zvaková, PhD.*

Príspevok bol spracovaný v rámci riešenia projektu VEGA 1/0628/18 „Minimalizácia miery subjektívnosti odhadov expertov v bezpečnostnej praxi s využitím kvantitatívnych a kvalitatívnych metód“.

Použitá literatúra

1. COZENS, Paul a Love TERENCE, 2015. *A Review and Current Status of Crime Prevention through Environmental Design (CPTED)*. In: Journal of Planning Literature. Roč. 30, č. 4.
2. COZENS, Paul, Greg SAVILLE a David Hillier, 2005. *Crime Prevention through Environmental Design (CPTED): A Review and Modern Bibliography*. In: Property Management. Roč. 23, č. 5, s. 328-356.
3. HOFREITER, Ladislav, 2015. *Manažment ochrany objektov*. Žilina: EDIS. ISBN 978-80-554-1164-4.
4. JANGL, Štefan a Vladimír Kavický, 2012. *Ochrana pred účinkami výbuchov výbušnín a nástražných výbušných systémov*. Vyd. Jana Kavická – KAVICKÝ. ISBN 978-80-971108-0-2.
5. LAB, P. Steven, 2020. *Crime Prevention: Approaches, Practices, and Evaluations. Tenth Edition*. Vyd. Routledge, 2016. ISBN: 978-1-138-39023-2.
6. LOHN J., Andrew, 2019. *Defense in Depth: The Basics of Blockade and Delay*. RAND Corporation, Santa Monica.
7. LOVEČEK, Tomáš, Andrej VELAS a Martin ĎUROVEC, 2016. *Level of protection of critical infrastructure in the Slovak Republic*. In: Production management and engineering sciences. s. 163-168.
8. MATLOVIČOVÁ, Kvetoslava, 2014. *Intraurbánna kriminalita a jej prevencia v konceptuálnom rámci CPTED (príklad mesta Prešov)*. In: Geographical Journal. Roč. 66, č. 3, s. 199-223.
9. Reference Manual to Mitigate Potential Terrorist Attacks Against Buildings, 2011. Buildings and Infrastructure Protection Series, edition 2, [online]. FEMA 426. [cit. 19. mája 2020]. Dostupné z: <https://www.dhs.gov/xlibrary/assets/st/st-bips-06.pdf>
10. *Site and Urban Design for Security*, 2007. Risk Management Series [online]. FEMA 430, [cit. 20. mája 2020]. Dostupné z: <https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1624-20490-9648/fema430.pdf>
11. SMITH, L. Clifton a David J. BROOKS, 2013. *Security Science: The theory and Practice of Security*. Vyd. Elsevier, 2013. ISBN 978-0-12-394436-8.
12. STASÍKOVÁ, Linda, 2011. *Relevantnosť výskumu strachu z kriminality v urbánnej geografii*. In: Geographical Journal. Roč. 63, č. 4, s. 325-343.
13. *Target Hardening*, 2020. Secure community network [online]. [cit. 12. mája 2020]. Dostupné z: <https://securecommunitynetwork.org/resources/model-security-policies-procedures/target-hardening>
14. VELAS, Andrej, Zuzana ZVAKOVÁ a Jozef SVETLÍK, 2016. *Education and lifelong learning opportunities in the private security service in Slovak Republic*. In: Edulear16, international conference on Education and new learning Technologies. ISBN 978-84-608-8860-4.
15. ZVAKOVÁ, Zuzana, Lucia FIGULI, Vladimír KAVICKÝ, et al., 2016. *Security Zones for Improvised Explosive Devices Using ANFO Explosive*. In: Proceedings of the 20th international conference transport means 2016. s. 1100-1104.