

## **PRIELOMOVÁ ODOLNOSŤ MECHANICKÝCH ZÁBRANNÝCH PROSTRIEDKOV**

**Mach Vlastimil**<sup>1</sup>

### **ABSTRAKT**

Autor sa zamýšľa nad súčasným stavom posudzovania prielomovej odolnosti mechanických zábranných prostriedkov a určením ich bezpečnostných tried. Súčasne popisuje problémy, s ktorými sa kolektív riešiteľov stretáva pri získavaní potrebných parametrov jednotlivých mechanických zábranných prostriedkov ako podkladových materiálov pri návrhu Modelu sústavy optimalizácie integrovaného bezpečnostného systému ochrany typových objektov realizovaný za pomoci expertného systému

### **Kľúčové slová:**

Prielomová odolnosť, mechanické zábranné prostriedky, bezpečnostná trieda, parametre,

### **ABSTRACT**

The author is dealing with actual state in assessment of mechanical barrier equipments breaking ruggedness and specifying their security classes. He also describes the problems that the research team meets during obtaining needful parameters of individual mechanical barrier equipments that serve as base materials for proposal of the Model of optimization system of integrated security system for type objects protection realized with help of expert system.

### **Key words:**

Breaking ruggedness, mechanical barrier equipments, security class, parametres.

---

<sup>1</sup> Vlastimil Mach, Ing., PhD., odborný asistent Katedry bezpečnostného manažmentu, Fakulta špeciálneho inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline, 1. mája 32, 010 26 Žilina, tel.:0421 41 513 66 57, e-mail: Vlastimil.Mach@fsi.uniza.sk

## ÚVOD

Ochrana osôb a majetku patrí medzi základné potreby každého človeka alebo skupiny ľudí. Najmä, keď si uvedomíme pomerne špecificky riešený bezpečnostný systém ochrany. Tento systém predstavuje efektívne spojenie mechanických zábranných prostriedkov, poplachových systémov, organizačných opatrení a v neposlednej miere i fyzickej ochrany.

Mechanické zábranné systémy majú nezastupiteľné miesto v integrovanom bezpečnostnom systéme. Sú charakterizované **mechanickými bariérami**, ktoré svojimi vlastnosťami sťažujú, alebo zabráňujú protiprávnemu prístupu potenciálnemu útočníkovi do chráneného objektu. Z tohto pohľadu je zrejmé, že aspoň v kategórii mechanických zábranných prostriedkov by mali byť zjednotené bezpečnostné triedy, ktoré by celkom jasne stanovili **prielomovú odolnosť** jednotlivých prvkov.

## 1 SÚČASNÝ STAV POSUDZOVANIA BEZPEČNOSTNÝCH TRIED

Z pohľadu všeobecného, bariéru tvorí napríklad ohrada, oplotenie, zátarasa a podobne. Mechanickú bariéru môžeme charakterizovať z pohľadu danej problematiky ako **hranicu** medzi voľne prístupným priestorom a priestorom, ktorý je chránený. Z hľadiska **bezpečnostnej úlohy** mechanických bariér je dôležitá ich charakteristická **prielomová odolnosť**.

Na základe týchto poznatkov je možné konštatovať, že mechanické zábranné systémy tvoria v integrovanom bezpečnostnom systéme dôležitú a nezastupiteľnú úlohu v podobe vytvoriť **prekážku**, ktorá zabráni útočníkovi preniknúť do priestoru chráneného záujmu. Charakteristickým znakom takejto mechanickej zábrany je jej **bezpečnostná úroveň**, ktorá je reprezentovaná **pasívnou bezpečnosťou**, t.j. **prielomovou odolnosťou**.

Termín **prielomová odolnosť** vyjadruje stupeň pasívnej bezpečnosti mechanických zábranných prostriedkov, ktorú ovplyvňuje najmä mechanická pevnosť a odolnosť použitých materiálov [1].

Kvalitu odolnosti konkrétnej prekážky hodnotíme z **hľadiska časového intervalu**, ktorý útočník potrebuje na jej prekonanie [2]. Uvedené tvrdenie vyjadrujeme matematickým vzťahom :

$$\Delta t = t_2 - t_1 \quad [\text{min}] \quad (1.1)$$

$\Delta t$  – je časový interval na prekonanie odporu prekážky vyjadrený v minútach

$t_1$  - počiatočný čas útoku na prekážku

$t_2$  – čas konečného prekonania mechanickej zábrany - prekážky

Okrem časového intervalu pri kategorizácii bezpečnostných tried mechanických zábranných systémov musíme brať do úvahy vsúčasnej dobe aj **druh použitého náradia**, ktorým útočník pôsobí na konkrétnu zábranu, jeho intenzitu, skúsenosti a podobne. Uvedené údaje poskytujú Slovenské technické normy , ktoré sú v súčasnej dobe v tejto problematike identické s európskymi normami STN EN (tab. 1.1).

Údaje uvedené v týchto normách, napr. koeficient použitého náradia, priemerná prielomová odolnosť a pod., sú uvedené pre konkrétne mechanické zábranné

prostriedky a zohľadnené pri výpočtoch bezpečnostnej triedy, a skutočného času vlámania  $T_{vl}$ .

Pri **otvorových výplniach**, ich jednotlivých komponentov a doplnkových bezpečnostných zariadení je doba minimálnej prielomovej odolnosti uvedená pri klasifikácii bezpečnostnej triedy v príslušnej technickej norme. Ide o čistý skúšobný čas, ktorý je potrebné 2 – 3 krát navýšiť, aby sme dostali reálny – skutočný čas  $T_{vl}$ , v ktorom čase je možné konkrétnu otvorovú výplň prekonať [3].

Ako príklad môžeme uviesť požiadavky tried odolnosti počas ručných pokusov o vlámanie cez výplne a zasklenia podľa STN P EN 1627 v jednotlivých **šiestich triedach** odolnosti, ktoré hodnoty sú uvedené v tabuľke č. 1.2.

Pri **úschovných objektoch** sa skutočný čas vlámania  $T_{vl}$  určuje výpočtom, pričom je potrebné charakterizovať jednotlivý typ úschovného objektu, jeho zaradenie do bezpečnostnej triedy (**0 ÷ XIII bezpečnostných tried podľa STN EN 1143-1**), klasifikáciu použitého náradia, zohľadnenie koeficientu jeho prielomovej odolnosti a koeficientu skúšobného času [2].

Tabuľka 1.1 Technické predpisy pre mechanické zábranné prostriedky

Mechanický zábranný prostriedok	Číslo normy
Bezpečnostné úschovne objekty, uzamykateľné kovové skrine	STN EN 1143-1
Mreže, bezpečnostné dvere, okná	STN P EN 1627 - 1630
Cylindrické vložky	STN EN 1303
Bezpečnostné fólie	STN EN 356

$$T_{vl} = \left[ (V_R - BV) : C_1 \right]^{(2 \div 3)} \quad [ \text{v min; RU; RU/min} ] \quad (1.2)$$

Kde:

$T_{vl}$  - skutočný čas prielomovej odolnosti

$V_R$  – hodnota prielomovej odolnosti úschovného objektu, číselná hodnota vyjadrená v odporových jednotkách (RU) vypočítaná pre každú skúšku

Tabuľka 1.2 Triedy odolnosti otvorových výplní podľa STN P EN 1627

Trieda odolnosti	Sada náradia	Čas odolnosti Min.	Najväčší celkový čas skúšky Min.
1	Bez ručného pokusu o vlámanie		
2	A2	3	15
3	A3	5	20
4	A4	10	30
5	A5	15	40
6	A6	20	50

**BV** – základné ocenenie príslušného nástroja, číselná hodnota vyjadrená v odporových jednotkách pridelená určitému náradiu

**C<sub>1</sub>** – koeficient prielomovej odolnosti úschovného objektu

**(2 - 3)** – koeficient navrženia a skúškového času

**RU** – odporová jednotka, odolnosť proti vlámaniu, ktorá vyplýva z jedno minútového použitia náradia s hodnotou koeficientu náradia rovnej 1 a so základným ocenením rovným 0.

Na základe stanovenia skutočného času vlámania potom môžeme stanoviť **riziko ohrozenia objektu ( tzv. koeficient rizikovosti ) – R** [2].

$$R = \frac{T_{vl}}{t_z} \geq 1 \quad (1.3)$$

**R** – riziko ohrozenia objektu

**t<sub>z</sub>** – čas zásahu zásahovej jednotky

Z uvedeného je zrejmé, že čím bude koeficient rizika **R** väčší, tým skutočné ohrozenie chráneného záujmu bude menšie. Z toho vyplýva, že stupeň zabezpečenia je treba hľadať v súlade so záujmami chráneného záujmu, pričom je potrebné brať do úvahy aj ľudský faktor, ktorý nie je zanedbateľný a ovplyvňuje riziko ohrozenia objektu. Časová dĺžka vykonania zákroku zásahovou jednotkou je individuálna a je závislá od viacerých faktorov (napr. prekonanie vzdialenosti ku chránenému objektu, úroveň pripravenosti členov zásahovej jednotky a ich vybavenie, poveternostné podmienky a pod.). Zo štatistik bezpečnostných služieb a polície je táto časová dĺžka v rozmedzí 2 ÷ 20 minút.

Napríklad pri **zámkových systémoch** alebo **cylindrických vložkách** sa vychádza zo Zákona č.215/2004 Z.z. a patričných vyhlášok NBÚ SR. Rozdelenie je do **štyroch resp. piatich bezpečnostných tried**, keď najnižšiu triedu označujeme ako **nulovú - bez zabezpečenia**.

Je potrebné povedať, že pri treťom a štvrtom stupni bezpečnostnej triedy je potrebné cylindrické vložky opatriť bezpečnostným kovaním a štítmí. Uvedená pyramída bezpečnosti je aplikovaná aj pre ochranu objektov jednotlivých stupňov utajenia podľa Národného bezpečnostného úradu v zmysle Zákona č. 215/2004 Z. z. o utajovaných skutočnostiach v znení neskorších predpisov. Tento zákon podľa dôležitosti rozlišuje utajované skutočnosti v rozmedzí vyhradené až prísne tajné. Certifikácia je vykonávaná v súlade s vyhláškami Národného bezpečnostného úradu Slovenskej republiky [5], [6].

Tabuľka 1.3 Pyramída bezpečnosti podľa STN P ENV 1627

Bezpečnostná trieda	Farebné rozlíšenie	Stupeň ochrany	Stupeň utajenia podľa NBÚ
4	Červená	Veľmi vysoká	Prísne tajné
3	Modrá	Vysoká	Tajné
2	Zelená	Dostatočná	Dôverné

1	Sivá	Základná	Vyhradené
---	------	----------	-----------



Obr.1.1 Označenie cylindrických vložiek podľa pyramídy bezpečnosti

## 2 NÁVRH ZJEDNOTENIA BEZPEČNOSTNÝCH TRIED

Z predchádzajúceho je teda zrejmé, že rôzne mechanické zábranné prostriedky majú rôzny počet bezpečnostných tried. Súhlasím s názorom, že *bezpečnostná trieda* by mala predstavovať istý *časový interval*, potrebný na prekonanie konkrétneho mechanického zábranného prostriedku. Ale bez ohľadu na *použitý druh náradia*, ktorý bude použitý na prekonanie daného mechanického zábranného prostriedku. Ide teda o možnosť *maximálneho zabezpečenia*, zníženia rizika z hľadiska pevnosti materiálu. Bezpečnostná trieda mechanického zábranného prostriedku by mala zabezpečiť určitú *prielomovú odolnosť*.

Podľa nášho názoru by mali byť rovnaké počty bezpečnostných tried pri všetkých druhoch mechanických zábranných prostriedkoch, tak aby splňali rovnakú dobu prielomovej odolnosti. Prečo máme vsúčasnej dobe 11 bezpečnostných tried skriňových trezorov, 14 bezpečnostných tried komorových trezorov a trezorových dvier, ale iba šesť tried z hľadiska otvorových výplní, a v podstate päť bezpečnostných tried zámkových systémov a cylindrických vložiek.

Bolo by oveľa jednoduchšie navrhovanie mechanických zábranných prostriedkov a súčasne by nedochádzalo k tomu, že celé systémy by boli neefektívne a nevyvážené. Odstránili by sa tak slabé články celého systému. V procese návrhu by boli triedy adekvátne stupňom utajenia podľa NBÚ, tomu by musela zodpovedať aj prielomová odolnosť za všetkých podmienok.

Tento spôsob by zjednotil návrh mechanických zábranných prostriedkov, zjednotil by požiadavky na konkrétne prostriedky z hľadiska materiálového, pevnostných a ostatných charakteristík.

Je však možné, že by bolo vhodné *podrobnejšie rozdelenie stupňov utajenia* podľa *sféry záujmu a zodpovednosti za ochranu štátneho tajomstva* a tomu by bolo naopak podriadené zvýšenie počtu bezpečnostných tried. Tomu by bolo však potrebné prispôbiť legislatívu, prípadne ujasniť požiadavky na jednotlivé stupne utajenia. Rozhodnutie, ktorým smerom sa bezpečnostný manažment vydá, závisí na zhode

všetkých zainteresovaných prvkov, nech už v oblasti teoretickej, legislatívnej tak aj praktickej.

Samozrejme, že tento spôsob zjednotenia bezpečnostných tried môže prechádzať pomerne dlhým procesom vývoja, ale zrejme je potrebný aj za predpokladu mierneho predimenzovaní jednotlivých prostriedkov. Do istej miery bude táto časť ovplyvnená aj finančnými prostriedkami, predovšetkým na vývoj a skúšobníctvo.

### 3 MODELOVANIE

Iným spôsobom riešenia problematiky prielomovej odolnosti pri jednotlivých prvkoch chráneného objektu je *modelovanie*. Na katedre bezpečnostného manažmentu Fakulty špeciálneho inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline bol navrhnutý projekt VEGA, ktorý bol schválený pod číslom 1/0981/11 s názvom „*Model optimalizácie integrovaného bezpečnostného systému ochrany typových objektov realizovaný za pomoci expertného systému*“. Na realizácii tohto projektu sa podieľa aj Fakulta riadenia a informatiky Žilinskej univerzity.

V súčasnej dobe sme v prvej etape spracovania a už sa ukazujú prvé problémy so zjednotením bezpečnostných tried napríklad z hľadiska pevnosti materiálu, hrúbky prvku a jeho postavením z hľadiska stavebnej alebo bezpečnostnej konštrukcie. Pri kolektíve riešiteľov boli určené skupiny študentov, ktoré sa venovali zberu informácií o rôznych prvkoch v systéme ochranných zón chráneného objektu. Išlo teda o *obvodovú*, *plášťovú*, *priestorovú* a v neposlednom rade aj *predmetovú ochranu*. Napríklad skupina pre riešenie plášťovej ochrany sa zaoberala prielomovou odolnosťou vonkajších stien, stavebných otvorov (dvere, okná), ale aj možnosťou ochrany týchto otvorov rôznymi mechanickými zábrannými prostriedkami, ktorými sú napríklad mreže, bezpečnostné a iné fólie, rolety atď. Bola spracovaná databáza parametrov jednotlivých mechanických zábranných prostriedkov.

Niektorí študenti zasa riešili použitie rôznych druhov náradia na rozrušenie stavebných prvkov, prípadne na napadnutie chráneného objektu z hľadiska prielomovej odolnosti. Na základe toho bola spracovaná databáza použitého náradia.

Boli stanovené základné parametre jednotlivých prekážok, ktoré by mohli ovplyvniť prielomovú odolnosť. Za ich základe budú stanovené trasy prístupu páchateľa k chránenému objektu prípadne chránenému záujmu a bude optimalizovaná trasa prístupu na sieti. Pri modelovaní bude využitý **Dijkstrov algoritmus**, ktorý je jedným zo základných algoritmov teórie grafov. Jeho primárnym využitím je hľadanie najkratšej cesty v hrano - ohodnotenom grafe  $G = (V, H, c)$ . Tento graf pozostáva z množiny vrcholov  $V$ , množiny orientovaných hrán  $H$  a funkcie  $c$ , ktorá zobrazuje množinu hrán do množiny reálnych čísel.

Vzhľadom na to, že sme zatiaľ na počiatku riešenia vyvstali problémy so získaním základných parametrov najmä pri prostriedkoch predmetovej ochrany (skriňové trezory, trezorové dvere, bezpečnostné skrine atď.), ktorými sú hrúbka stien vonkajšieho a vnútorného plášťa, vrátane konkrétneho materiálu, prípadne aj výplň medzi týmito plášťami.

## ZÁVER

Dúfame, že tieto názory priniesli možnosti pre otvorenie širokej odbornej diskusie na tému zjednotenie bezpečnostných tried a návrh mechanických zábranných prostriedkov. Prikláňame sa k základnému rozdelení na *päť bezpečnostných tried*, ktoré vsúčasnej dobe korešpondujú so základnými stupňami utajenia podľa Národného bezpečnostného úradu Slovenskej republiky.

Na základe stanovenia daných bezpečnostných tried by mohla byť potrebná metodika prenesená do výučby predmetu Mechanické zábranné prostriedky na Fakulte špeciálneho inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline a absolventi študijného odboru Ochrana osôb a majetku by toto prenášali do praxe. Samozrejme je aj nutnosť akceptovania danej metodiky v projektových, výrobných i skúšobných firmách tak, aby došlo k zosúladieniu jednotlivých postupov.

Obdobne je možné prispôbiť aj možnosti zjednotenia elektrických zabezpečovacích systémov [4] a zjednotiť tak fakticky postup pri používaní bezpečnostných tried v rámci ochrany majetku v integrovanom bezpečnostnom systéme.

Určitým spôsobom riešenia by mohlo byť vyriešenie projektu VEGA zainteresovanými fakultami Žilinskej univerzity v Žiline. Dúfajme, že dôjde k zosúladieniu jednotlivých bezpečnostných tried v prospech zjednodušenia projektovania mechanických zábranných systémov, ale aj ostatných systémov v rámci integrovaného bezpečnostného systému.

## LITERATÚRA

- [1] GYMERSKÁ, J.: *Mechanické prostriedky a systémy technickej ochrany objektov*, APZ, Bratislava, 2003
- [2] MACH, V.: *Bezpečnostné systémy - Mechanické bezpečnostné prostriedky*, Košice, Multiprint, 2010
- [3] UHLÁŘ, J.: *Technická ochrana objektů, I.díl, Mechanické zábranné systémy*, Policejní akademie ČR, Praha, 2000
- [4] VELAS, A.: *Elektrické zabezpečovacie systémy - ich aplikácie do inteligentných budov. Bezpečnostní workshop „Vliv technologií inteligentních budov na zajištění bezpečnosti objektů“*. Pragoalarm 26.2.2009. Praha, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, FAI, 2009.
- [5] Vyhláška NBÚ č.337/2004 Z.z., ktoru sa upravujú podrobnosti o certifikácii mechanických zábranných prostriedkov a technických zabezpečovacích prostriedkov a ich užívaní
- [6] Vyhláška č.314/2006 Z.z., ktorou sa mení a dopĺňa Vyhláška NBÚ č.337/2004 Z.z.

Článok recenzoval:  
doc. Ing. Stanislav Štofko, PhD.



Project title: **Competency Based e-portal of Security and Safety Engineering**

Project number: **502092-LLP-1-2009-1-SK-ERASMUS-EMHE**

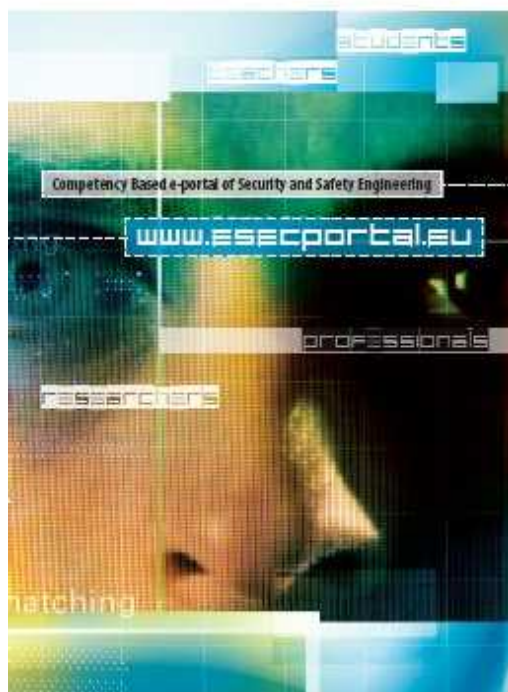
2009-3320/001-001

Project acronym: **eSEC**

Sub-programme: **Erasmus Multilateral Project-Modernisation of Higher Education -EMHE**

Project website: **<http://www.esecportal.eu/>**

Period: **From: 01/10/2009 To: 30/09/2012**



<ul style="list-style-type: none"><li>SECURITY MANAGEMENT</li><li>RISK MANAGEMENT</li><li>CRISIS MANAGEMENT</li><li>EMERGENCY MANAGEMENT</li><li>QUALITY MANAGEMENT</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>CIVIL PROTECTION</li><li>CRIME PREVENTION</li><li>ENVIRONMENTAL SECURITY</li><li>ECONOMIC AND FINANCIAL SECURITY</li><li>INFORMATION SECURITY</li><li>FIRE PREVENTION</li><li>OCCUPATION AND HEALTHY SAFETY</li></ul>
---	---

This project has been funded with support from the European Commission.