

TESTOVANIE PRIELOMOVEJ ODOLNOSTI VYBRATÝCH MECHANICKÝCH ZÁBRANNÝCH PROSTRIEDKOV

THE TESTING OF MECHANICAL BARRIERS OF BREAKTHROUGH RESISTANCE

Vlastimil MACH¹

SUMMARY:

The author participated in the testing of mechanical barriers in terms of breakthrough resistance in the company Certest - Revimont - DG Ltd. Bystrická in Martin, which is a certification authority in the Slovak Republic for all mechanical barriers. The outcome of these tests was the request of the manufacturer's equipment, Koval Systems a.s. Beluša, for the certification according to Decree of No.337 / 2004, as amended by the National Security Authority of the Slovak Republic and their classification as certified funds which could be use for the protection of protected objects and premises.

KEYWORDS: Mechanical barriers, testing, static test, dynamic test, the test of resistance to manual burglary attempt.

ÚVOD

Katedra Bezpečnostného manažmentu Fakulty bezpečnostného inžinierstva Žilinskej univerzity v spolupráci s katedrou Informatiky Fakulty riadenia a informatiky spracovali projekt VEGA 1/098/1 s názvom „Model sústavy optimalizácie integrovaného bezpečnostného systému ochrany typových objektov realizovaný za pomoci expertného systému“ s cieľom modelovať postup narušiteľa pri pohybe v rámci chráneného objektu.

Prekážky predstavovali predovšetkým mechanické zábranné prostriedky, ktoré svojou hodnotou prielomovej odolnosti určovali rýchlosť postupu páchatela. Hodnoty **prielomovej odolnosti** mechanických zábranných prostriedkov sú použité ako ohodnotenie niektorých hrán alebo uzlov v grafe, ktorý predstavuje postup páchatela k miestu uloženia chránenému záujmu. I po ukončení tohto projektu však príslušníci katedry Bezpečnostného manažmentu pokračujú v spolupráci s odbornými firmami v testovaní mechanických zábranných prostriedkov.

V posledných niekoľkých rokoch medzi partnerov z praxe patria predovšetkým Koval Systems a.s. Beluša, firma, ktorá vyrába úschovné objekty, mreže a oceľové steny vhodné na zosilnenie stavebných konštrukcií. Na strane druhej, firma, ktorá testuje mechanické zábranné prostriedky a vykonáva certifikáciu pre Národný bezpečnostný úrad Slovenskej republiky, patrí firma Certest – Revimont – DG, s.r.o., Bystrická 111, Martin. S týmito firmami sa rozvíja spolupráca, k všeobecnej spokojnosti dotknutých partnerov. Preto im vedenie katedry, ale aj Fakulty bezpečnostného inžinierstva, vyjadruje poďakovanie za poskytnuté priestory, materiál, dielenské prostriedky a v neposlednom rade aj ochotných manažérov a odborníkov pri výrobe i testovaní mechanických zábranných prostriedkov.

Čo je to vlastne prielomová odolnosť?

Prielomová odolnosť je pojem súvisiaci predovšetkým s mechanickými zabezpečovacími prostriedkami. Vyjadruje sa časom, ktorý potrebuje páchatel na prekonanie prekážky a dosiahnutie chráneného záujmu. Uvedený čas je potrebný ako vstupný údaj pri hodnotení systémov ochrany objektov.

¹ Vlastimil MACH, Ing., PhD. – odborný asistent katedry Bezpečnostného manažmentu Fakulty bezpečnostného inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline, 1.mája 32, 010 26 Žilina, #421 512 6657, mail: vlastimil.mach@fbi.uniza.sk.

V prípade mechanických zábranných prostriedkov ide len o parciálnu časť celého bezpečnostného systému.

Pojem **prielomová odolnosť** [1] predstavuje časový interval odolnosti danej konštrukcie proti účinkom rôznych druhov deštruktívnych prostriedkov podľa vzťahu (1):

$$\Delta t = t_2 - t_1 \quad (1)$$

kde: Δt - je časový interval na prekonanie odporu prekážky vyjadrený v časovej jednotke (minúty, sekundy...)
 t_1 - počiatočný čas útoku na prekážku
 t_2 - čas prekonania mechanickej zábrany

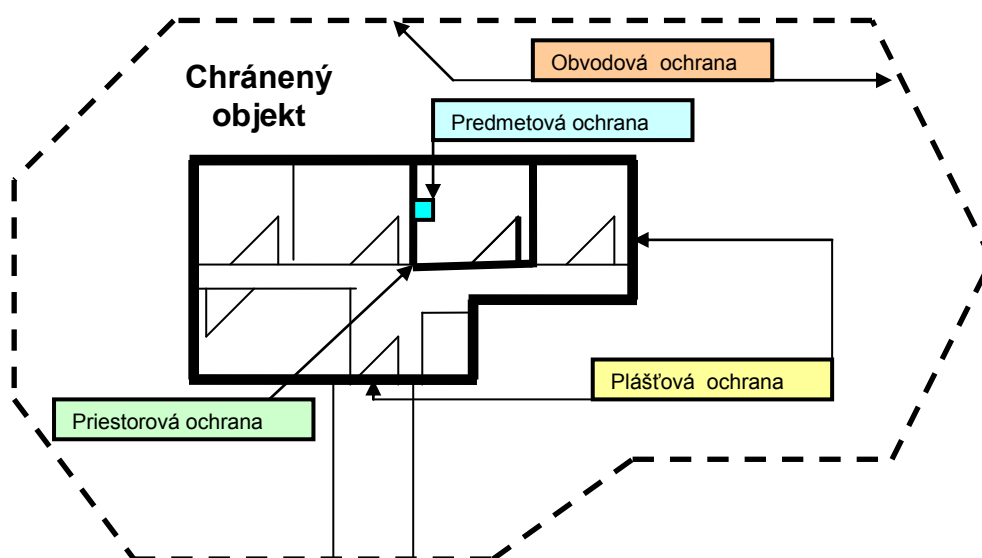
1 MECHANICKÉ ZÁBRANNÉ PROSTRIEDKY

Použitie mechanických zábranných prostriedkov (MZP) je možné rozdeliť, vzhľadom na umiestnenie chráneného záujmu, do štyroch základných okruhov ochranných zón, ktoré predstavujú (obr.1):

- **obvodová ochrana** - zabezpečuje bezpečnosť v okolí chráneného objektu, jeho obvod, ktorý môže byť vymedzený prírodnou (vodné toky) alebo umelou hranicou (plot, stena a iné). V prevažnej miere sa jedná o rôzne druhy oplotenia, vjazdy a vstupy do chráneného priestoru –

brány, bránky, turnikety, bezpečnostné priepusty, závary, klincové bariéry, zastavovacie pásy a pod. [2],

- **plášťová ochrana** - zabráňuje narušeniu plášťa objektu a jeho všetkých otvorových výplní. Tvorí ochranu predovšetkým stavebných otvorov budovy (dvere, okná atď.) pred preniknutím páchateľa. Je však potrebné brať do úvahy aj samotné steny, podlahy, stropy a strechy budov, ktoré sú taktiež objektom útoku [2],
- **priestorová ochrana** - sa poníma ako vnútorná ochrana objektov, ktorá zabezpečuje vnútorné priestory chráneného záujmu v objekte. Z hľadiska mechanických zábranných prostriedkov ide predovšetkým o vnútorné stavebné otvory (vnútorné dvere, špeciálne vnútorné okná atď.) [2],
- **predmetová ochrana** - zabezpečuje ochranu predmetov v chránenom objekte, ochranu predmetov uložených v úschovných zariadeniach v jednotlivých záujmových miestach objektu. Sú to predovšetkým zariadenia, ktorých účelom je chrániť cenné predmety, dokumenty, finančné hotovosti a iné dôležité listiny. Okrem mechanickej prielomovej odolnosti sa od nich požaduje aj požiarová odolnosť. Do tejto skupiny je možné zaradiť trezory a komerčné úschovné objekty [2].



Zdroj: [2]

Obrázok 1. Použitie mechanických zábranných prostriedkov z hľadiska ochranných zón

Na testovanie mechanických zábranných prostriedkov, okrem obvodovej ochrany, sú stanovené bezpečnostné triedy a skúšobné postupy v STN EN. Na plášťovú ochranu – na časť stavebných konštrukcií platia z hľadiska utajovaných skutočností konštrukcie určené Národným bezpečnostným úradom Slovenskej republiky (NBÚ SR) pre oblasť objektovej bezpečnosti. Pre otvorové výplne – bezpečnostné dvere, okná, mreže a podobné platí predovšetkým súbor noriem STN EN 1627, 1628, 1629 a 1630. A pri posudzovaní prielomovej odolnosti úschovných objektov sa vychádza z STN EN 1143-1.

2 MECHANICKÉ ZÁBRANNÉ PROSTRIEDKY PLÁŠŤOVEJ OCHRANY

Mechanické zábranné prostriedky plášťovej ochrany sú základnou konkrétnou skupinou určenou na ochranu objektu – budovy. Mechanické zábranné systémy plášťovej ochrany sú jedným z najdôležitejších zábranných prostriedkov v systéme ochrany objektov. Ich úlohou je v maximálnej miere sťažiť alebo prekaziť vniknutie do chráneného objektu útočníkovi [2].

Z hľadiska ich preventívneho vplyvu je ich úlohou odradiť útočníka od útoku. Plášť objektu je vytvorený stavebnými prvkami doplnený konštrukčnými prvkami (spravidla otvorovými výplňami).

Na základe toho môžeme prostriedky plášťovej ochrany rozdeliť do dvoch základných kategórií [3] :

- stavebné prvky budov,
- otvorové výplne.

Z hľadiska stavebných prvkov neboli testované zatiaľ žiadne materiály, vychádzalo sa iba z požiadavky Národného bezpečnostného úradu Slovenskej republiky, ktorý stanovil základných 19 stavebných konštrukcií pre jednotlivé stupne utajenia utajovaných skutočností.

OTVOROVÉ VÝPLNE

Pri **otvorových výplniach**, ich jednotlivých komponentov a doplnkových bezpečnostných zariadení je doba minimálnej prielomovej odolnosti uvedená pri klasifikácii bezpečnostnej triedy v príslušnej technickej norme STN EN 1627 - 1630.

Skúška sa robí ako **statická metóda** pomocou statického zaťaženia po určitú dobu, v závislosti na požadovanej bezpečnostnej triede, ďalej sa robí **skúška proti manuálnemu pokusu o vlámanie** – ručným náradím určeným STN EN 1630 v závislosti na požadovanej bezpečnostnej triede. Ide o deštruktívne náradie skupiny A1 – A6.

Pre bezpečnostnú triedu 1-3 sa požaduje **dynamická skúška** v súlade so STN EN 1629. Ako dynamické zaťaženie slúži zaťažovacie nárazové teleso hmotnosti 50 kg. Pre jednotlivé bezpečnostné triedy sa líši iba vzdialenosť úderu do stredu okenného (dverového) krídla [4] .

Tabuľka 1

Určenie bezpečnostných tried plášťovej ochrany

Zdroj: [4]

Bezpečnostná trieda (RC)	Súprava náradia (kap.7 STN EN 1630)	Doba prielomovej odolnosti [min]	Maximálna celková doba 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

Ako príklad môžeme uviesť požiadavky tried odolnosti počas ručných pokusov o vlámanie cez výplne a zasklenia podľa **STN EN 1627** v jednotlivých šiestich triedach odolnosti – pozri tabuľku1.

Výsledkom skúšok overujúcich prielomovú odolnosť je **Protokol o skúške**, ktorého obsah je uvedený v [5, 6, 7] pre každú osobitnú časť skúšky.

V rámci testovania boli vykonané skúšky využitia panelovej oceľovej steny, ktorou sa zvyšuje odolnosť stavebných konštrukcií, spravidla vonkajších stien alebo vnútorných priečok.

Ako vybrané mechanické zábranné prostriedky boli určené panelové steny RC 3 a RC 4:

- panelové steny stupňa odolnosti RC3 a RC4, s typovým označením EK5000,
- výrobky slúžia na vytvorenie uzatvorených bezpečnostných priestorov, ktoré spĺňajú podmienky normy [4],
- výrobok môže stáť samostatne alebo môže byť doplnkom pre murované alebo iným spôsobom zhotovené steny, ktoré nespĺňajú požadované bezpečnostné parametre,
- výrobok môže byť doplnený ďalšími bezpečnostnými celkami, ako sú dvere, mreže a pod., poprípade doplnený inými zabezpečovacími systémami ako sú poplachové systémy,
- na zhotovenie celej panelovej steny kopírujúcej požadované tvary a rozmery zhotovovaných priestorov sú použité štandardizované moduly panelovej steny, ktoré sú spájané do celku.

Konštrukcia panelovej steny RC 3 sa skladá zo skupiny nosných stojok a výplňových plechov, ktoré sú na tieto stojky privarené /podrobnejšie popísané vo výkresovej dokumentácii firmy – momentálne neprístupné/. Pôdorys ukotvenia nosných stojok kopíruje požadovaný tvar bezpečnostného priestoru.

Priestor medzi stojkami je vyplnený vonkajšími výplňovými plechmi. Tieto sú privarené na nosné stojky. Zo strany predpokladaného útoku je privarený plech hrúbky 1,5 mm.

Z vnútornej strany panelovej steny sa potom medzi stojky privaria nosné plechy ohnuté do tvaru C z hrúbky 2,5 mm, ktoré vytvoria spolu

so stojkami rebrinovú konštrukciu. Spodný a vrchný nosný plech pri pätkách stojky je pootočený o 90° a je založený priamo na nich. O tieto dva nosné plechy je privarený spodný a horný vonkajší výplňový plech (hrana lemujúca podlahu resp. strop priestoru).

Priestor v konštrukcii je vyplnený nobasilom alebo inou výplňovou hmotou, ktorá spĺňa požadované zvukovo resp. tepelno-izolačné vlastnosti. Táto výplň nie je povinným konštrukčným prvkom panelovej steny.

Z pohľadových strán rozdeleného priestoru je možné umiestniť sadrokartón resp. iný krycí materiál používaný na obklady stien. Takýto obklad nie je povinným konštrukčným prvkom panelovej steny.

Podľa určenia použitia panelovej steny môžu nastať dva prípady:

1. voľne stojaca stena, ktorá rozdeľuje priestor na dve časti vonkajším výplňovým plechom hr. 1,5 mm, ktorý je privarený z vonkajšej strany (strany útoku) priamo na nosné stojky.

2. bezpečnostná stena postavená za inou stenou (napr. murovaná, drevená), stena tvorí v tomto prípade tzv. bezpečnostný obklad miestnosti, vonkajší výplňový plech hr. 1,5 mm je privarený medzi dve stojky z vnútornej strany pomocou držiaku (hr. 1,5 mm) navareného na nosnej stojke.

Pri konštrukcii **panelovej oceľovej steny RC 4** sú parametre adekvátne vyššej odolnosti. Je vytvorený nosný rám z L,T,U profilov potrebných rozmerov, plášť panela je vytvorený z oceľového pechu hrúbky 1,0 mm obojstranne, výplň panela je z preglejky a NOBASILu.

Podrobnosti sú uvedené v technickej dokumentácii patričnej panelovej steny.

3 VLASTNÉ TESTOVANIE

V prvom rade sa stena ukotvila do skúšobného rámu, zaistila proti pohybu a vykonala sa statická skúška podľa [5]. Skúšku vykonal Ing. Július Csík zastupujúci certifikačnú autoritu Certest s.r.o. Bystrička.



Obrázok 2. Oceľová stena RC 3 umiestnená v skúšobnom ráme

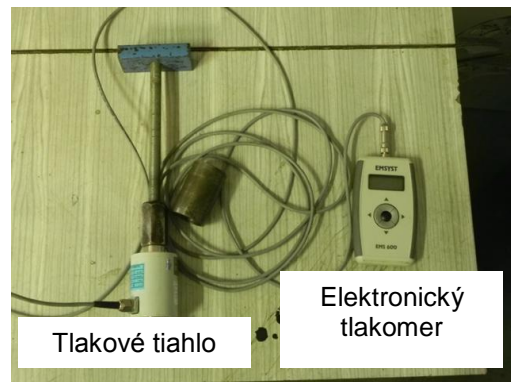
3.1 STATICKÁ SKÚŠKA

Pri skúške panelovej steny RC 3 statická skúška predstavuje pôsobenie statického zaťaženia v jednotlivých bodoch konštrukcie silou 6 kN po dobu 15 sekúnd. Tlak bol vyvolaný mechanickým ťiahom ovládaným skrutkovým prevodom – pozri obrázok 2. Tlak sa zobrazoval na elektronickom tlakomeru.

Skúšobná vzorka vyhovela podmienkam normy.

Pri statickej skúške pri panelovej stene RC 4 pôsobí statický tlak na vlastnú stenu hodnotou 10 kN po dobu 15 sekúnd.

Skúšobná vzorka panelovej steny RC 4 vyhovela bezpečnostnej triede 4.



Obrázok 3. Testovacie prostriedky pre statickú skúšku RC 3



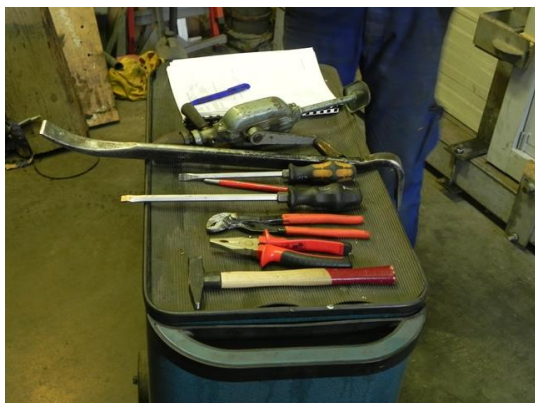
Obrázok 4. Testovanie - statická skúška

3.2 SKÚŠKA ODOLNOSTI PROTI MANUÁLNEMU POKUSU O VLÁMANIE

Je realizovaná ručným náradím určeným stanoveným STN [8]. Pre bezpečnostnú triedu RC 3 bude použitá súprava náradia A3 určená normou [7].

Počas doby 10 minút by mal byť v konštrukcii panelovej steny vytvorený otvor určený pre

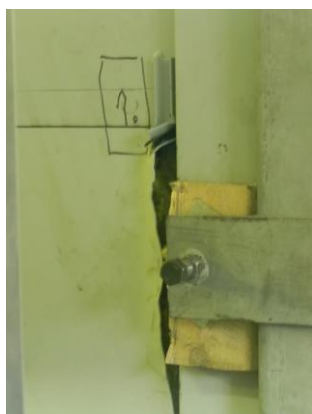
prielomovú odolnosť – štvorcový, elipsový alebo kruhový stanovených rozmerov, k tomu sa využíva drevená šablóna daných rozmerov. Celková doba skúšky je stanovená na 30 minút. Môžu sa použiť iba deštrukčné prostriedky súpravy A4, ktorými sú napríklad páčidlo, skrutkovač, ručná vŕtačka, kladivo alebo kliešte. Pri realizácii skúšky sa zaznačí na stenu prielomový profil a pristúpi sa k vlastnej skúške.



Obrázok 5. Testovacie prostriedky pre skúšku odolnosti proti manuálnemu pokusu o vlámanie

Zodpovedný pracovník (Ing. Csík) usúdil, že najvhodnejšie pre prekonanie je osadenie vnútorného plášt'a do ocelového uholníka a v tom mieste začal deštrukciu panelovej steny. Po 5:06:16 minútach sa podarilo vytvoriť

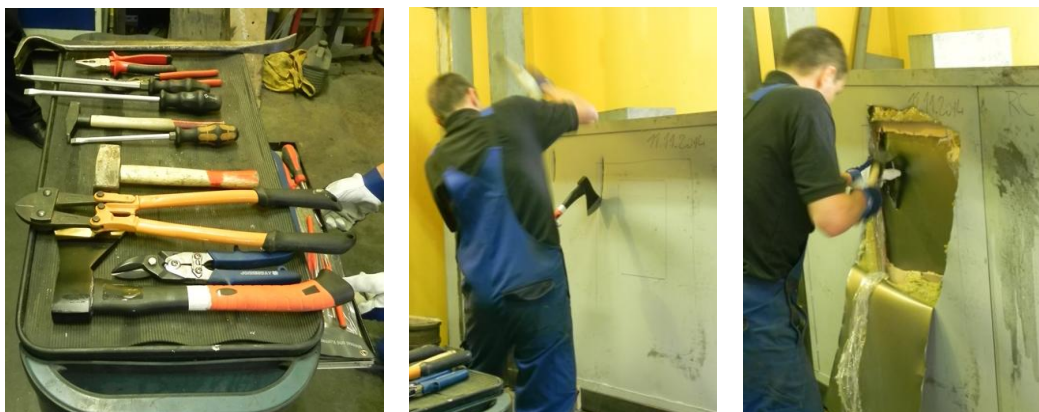
prielomový profil elipsy, pri celkovej dobe skúšky 11:31:61 minút. Panelová stena RC 3 vyhovela podmienkam bezpečnostnej triedy 3, keďže požadovaná doba bola podľa normy 5 minút.



Obrázok 6. Testovací postup na skúšku odolnosti proti manuálnemu pokusu o vlámanie-panelová stena RC 3

Pri realizácii skúšky panelovej steny RC 4 bola použitá súprava A4 podľa patričnej normy [7]. Najčastejšími deštrukčnými prostriedkami bola sekera, kladivo, skrutkovač, páčidlo atď. [8].

Po dobu 10 minút sa nepodarilo vytvoriť žiaden prielomový profil, z toho vyplýva, že panelová stena RC 4 vyhovuje požiadavkám na bezpečnostnú triedu 4.



Obrázok 7. Testovací prostriedky a skúšobný postup pre skúšku odolnosti proti manuálnemu pokusu o vlámanie – stena RC 4

ZÁVER

Testy mechanických zábranných prostriedkov smerujúcich k certifikácii Národným bezpečnostným úradom Slovenskej republiky pomáhajú v rámci skvalitňovania vedeckej, výskumnej, ale i pedagogickej činnosti príslušníkov katedry Bezpečnostného manažmentu a vytvárajú vhodné podmienky pre spracovanie bakalárskych i diplomových prác študentov Fakulty bezpečnostného inžinierstva Žilinskej univerzity.

V súčasnosti sa príslušníci katedry Bezpečnostného manažmentu podieľajú na

skúškach prielomovej odolnosti ďalších mechanických zábranných prostriedkov, ktorými sú napríklad trezory alebo mreže rôznych bezpečnostných tried, v spolupráci so zadávateľom Koval Systems a.s. Beluša a certifikačnou autoritou, ktorú predstavuje firma Certest s.r.o. Bystrička pri Martine smerujúce k certifikácii jednotlivých mechanických zábranných prostriedkov NBÚ SR.

Autor by chcel poďakovať manažmentom obidvoch firiem za možnosť zúčastniť sa pri testoch a možnosti využitia výsledkov z týchto testov pri publikačnej a ostatnej činnosti.

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] STN EN 1627 Dvere, okna, ľahké obvodové plášte, mreže a okenice – odolnosť proti vlámaniu – Požiadavky a klasifikácia, SÚTN, 2012.
- [5] STN EN 1628 Dvere, okna, ľahké obvodové plášte, mreže a okenice – odolnosť proti vlámaniu – Skúšobná metóda pre stanovenie odolnosti pri statickom zaťažení, SÚTN, 2012.
- [6] STN EN 1629 Dvere, okna, ľahké obvodové plášte, mreže a okenice – odolnosť proti vlámaniu – Skúšobná metóda pre stanovenie odolnosti pri dynamickom zaťažení, SÚTN, 2012.
- [7] STN EN 1630 Dvere, okna, ľahké obvodové plášte, mreže a okenice – odolnosť proti vlámaniu – Skúšobná metóda pre stanovenie odolnosti proti manuálnym pokusom o vlámanie, SÚTN, 2012.
- [8] BOROŠ, M.: Zisťovanie prielomovej odolnosti úschovných objektov, [Bakalárska práca], Žilina, FŠI ŽU, 2014.