TESTOVANIE REAKCIE NA OHEŇ HORĽAVÉHO VÝROBKU

Adelaida Fanfarová *)

ABSTRAKT
V súčasnosti sa v stavebníctve čoraz častejšie využívajú prírodné stavebné materiály. Hlavne pri výstavbe ekodomov sa uprednostňujú materiály organického a rastlinného pôvodu (napr. drevo, slama, celulóza). Tieto materiály však majú vysokú horľavosť. Pre prax sú dôležité nielen ich stavebno-fyzikálne vlastnosti, ale aj požiarno-technické charakteristiky. Z tohto dôvodu je v tomto príspevku prezentovaný experiment realizovaný v laboratórnych podmienkach. Podstatou tohto experimentu je testovanie reakcie na oheň horľavého výrobku. Testovaný výrobok predstavuje stavebná tepelná izolácia z konopných vlákien, ktorá bola impregnovaná špecifickým retardérom horenia, s cieľom prispieť k zvýšeniu protipožiarnej ochrany.

Kľúčové slová:
testovanie, reakcia na oheň, tepelná izolácia, retardér horenia, úbytok na hmotnosti

ABSTRACT
At present are increasingly use the natural building materials in building industry. Especially in the construction of eco-houses have priority the organic materials of plant origin (e.g. wood, straw, cellulose). However, these materials have a high point of flammability. For practice are important not only their building-physical properties, but as well as their fire-technical characteristics. So this is the reason why is in this article presented the experiment realized in the laboratory conditions. The main base of this experiment is testing of reaction to fire of flammable product. The test product is a building natural thermal hemp insulation, which has been impregnated with a specific fire retardant to increase the fire protection.

Key words:
testing, reaction to fire, thermal insulation, fire retardant, weight loss

*) Adelaida Fanfarová, Ing., Katedra požiarneho inžinierstva, Fakulta bezpečnostného inžinierstva, Žilinská univerzita v Žiline, Ul. 1. mája 32, 010 26, Žilina, +421/041513-6754, Adelaida.Fanfarova@fbi.uniza.sk

1 PREDMET TESTOVANIA

Reakcia na oheň je termín, ktorý sa vo všeobecnosti nevzťahuje len na stavebné materiály a látky, ale aj na stavebné výrobky. Reakcia na oheň stavebného výrobku je požiadavka, ktorá sa začína vyskytovať v legislatíve Slovenskej republiky od 01. 01. 2014. Od tohto dňa platí európska norma ustanovená ako STN EN 13501-1 a jej zmena z roku 2010 (STN EN 13501-1+A1:2010). Norma definuje a bližšie špecifikuje harmonizovaný postup klasifikácie reakcie na oheň pre všetky stavebné výrobky, ako aj výrobky zabudované v stavebných prvkoch, pričom tieto výrobky sa posudzujú vo vzťahu k ich konečnému používaniu [1].

Skúšky reakcie na oheň sú požiarne skúšky, ktoré bližšie špecifikujú konkrétny metodický a skúšobný postup, aby sa zistilo správanie príslušného predmetu testovania počas požiaru. Cieľom týchto skúšok je definovanie reakcie na oheň testovaného materiálu alebo výrobku.

Experiment testovania horľavosti vybraného tepelne izolačného výrobku bol realizovaný prostredníctvom metodiky pre testovanie retardérov horenia a retardačných úprav materiálu - skúška reakcie na oheň - test ohraničeným šírením plameňa. Táto metóda bola zostavená v rámci inštitucionálneho projektu ako interný dokument pre požiarno-chemické laboratórium Katedry požiarneho inžinierstva Fakulty bezpečnostného inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline (KPI FBI ŽU). Metodika špecifikuje požiarnu skúšku zameranú na overenie správania sa testovaného materiálu počas procesu horenia, ktorý bude vystavený priamemu dlhšiemu pôsobeniu stredného plameňa na povrch skúšobných vzoriek umiestnených v skúšobnom zariadení pod uhlom 45° voči zvislej osi [2]. Tento uhol predstavuje konečné používanie testovaného výrobku v praxi.

Predmetom testovania bol prírodný stavebný materiál organického a rastlinného pôvodu Canabest Basic - prírodná tepelná a zvuková izolácia vyrobená z konopných vlákien, určená na použitie ako výplň v strešných konštrukciách, medzi krokvami, či v trámových stropoch. Má veľmi dobrú absorpčnú schopnosť, izolačnú stabilitu, akustické vlastnosti, vytvára prirodzeným spôsobom konštantnú vlhkosť a príjemnú zdravú klímu v obytnom priestore [3]. Na tento vybraný výrobok bol aplikovaný retardér horenia Ohňostop špeciál - bezfarebný vodný roztok anorganických solí, 100% ekologický, v prírode plne degradovateľný, environmentálne aj zdravotne nezávažný. Tento retardér je určený k zníženiu horľavosti a k zvýšeniu požiarnej odolnosti stavebných konštrukčných prvkov v interiéri. Dokáže zaistiť triedu reakcie na oheň podľa normy STN EN 13501-1+A1:2010 - B-s1, d0 [4].

2 SKÚŠOBNÉ ZARIADENIE

Skúšobné zariadenie potrebné na realizáciu testu horľavosti je členité zariadenie skonštruované podľa schémy prevzatej zo staršej normy (STN 73 0862 - dodatok b). Toto zariadenie tvorí konštrukcia z materiálu, ktorý je odolný proti teplu, plameňu, nepriaznivému pôsobeniu splodín horenia a dymu uvoľňujúceho sa počas priebehu skúšky. Skúšobné zariadenie (obrázok 1) pozostáva z nasledovných častí [2]: držiak skúšobnej vzorky z nehorľavého materiálu, plynový horák, prietokomer na reguláciu

prietoku paliva a zdroj paliva. Zdrojom paliva je plynová bomba s technickým propán-butánom s čistotou min 95 %.

Obrázok 1 Skúšobné zariadenie na test horľavosti skonštruované a umiestnené v požiarno-chemickom laboratóriu KPI FBI ŽU

V tomto experimente boli v skúšobnom zariadení ešte navyše zakomponované laboratórne váhy značky Mettler Toledo - model MS1602S (obrázok 2). Sú osobitne navrhnuté pre prácu v laboratóriách. Sú chránené proti prachu a vode, odolné voči väčšine chemikálií vrátane acetónu, majú ochranný kryt na ochranu proti škvrnám a poškriabaniu, maximálnu váživosť 1620 g a odčítateľnosť 0,01 mg. Rýchly a bezchybný prenos údajov zabezpečuje prepojenie s počítačom cez rozhranie USB. Tieto analytické a kalibrované váhy kombinujú v sebe veľa alternatív váženia, ktoré je možné v interakcii so správne nastaveným softvérom rôzne upravovať. Rovnako sa dá nastaviť meranie s rôznym časovým intervalom - už od 1 sekundy.

Obrázok 2 Laboratórne váhy Mettler Toledo - model MS-S umiestnené v požiarno-chemickom laboratóriu KPI FBI ŽU

3 SKÚŠOBNÉ VZORKY

Skúšobné vzorky pre experiment tvorilo celkovo 18 skúšobných vzoriek, ktoré boli vytvorené z výrobku prírodnej konopnej izolácie Canabest Basic (obrázok 3). Každá vzorka mala rozmery 200 x 100 x 30 mm (± 1 mm). Všetky vzorky boli zoskupené do 3 súborov. Prvý súbor skúšobných vzoriek (s označením X1 » X6) nebol impregnovaný ani žiadnym iným spôsobom upravovaný. Druhý súbor skúšobných vzoriek (s označením 1 » 6) bol impregnovaný technológiou retardácie máčaním

v pripravenom roztoku retardéra horenia Ohňostop špeciál. Tretí súbor skúšobných vzoriek (s označením 1B » 6B) bol rovnako máčaním impregnovaný s retardérom horenia Ohňostop špeciál, ale s pridaním ďalšej účinnej chemikálie, so zámerom o zlepšenie jeho protipožiarnych vlastností.

Obrázok 3 Skúšobné vzorky z tepelne izolačného výrobku Canabest Basic

4 SKÚŠOBNÝ POSTUP

Realizovanie testovania reakcie na oheň pozostávalo z viacerých činností. Najprv to bola príprava roztokov retardéra horenia Ohňostop špeciál podľa pokynov od výrobcu. Skúšobné vzorky boli impregnované máčaním v retardéri horenia v čase 5 minút, pričom na každé 2 skúšobné vzorky pripadal objem roztoku 350 ml. Následne sa všetky vzorky vážili v pravidelných intervaloch, až kým došlo k ustáleniu ich hmotnosti (s odchýlkou 1 g), čo predstavovalo vyparenie naviazanej vody počas procesu retardácie. Potom sa pripravilo skúšobné zariadenie a zaistili sa potrebné laboratórne podmienky.

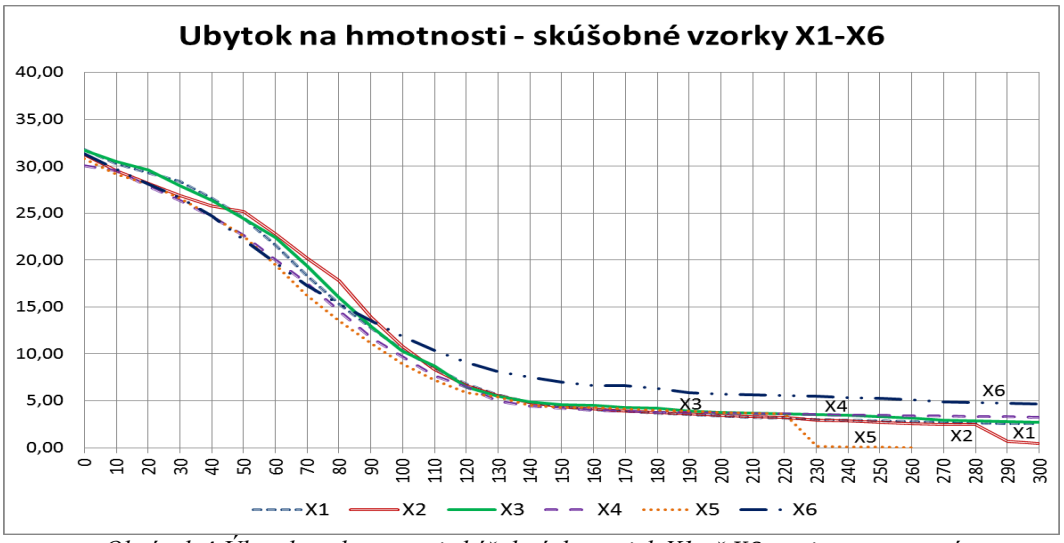
Skúšobný postup podľa metodiky testovania retardérov horenia [2] potrebný pre určenie požiarnotechnických charakteristík horľavého materiálu pozostával z nasledovných krokov: pred vykonaním testu bola každá skúšobná vzorka odvážená a zapísala sa jej hmotnosť; následne bola vzorka umiestnená do držiaka skúšobnej vzorky pod uhlom 45°; potom bola vystavená účinkom priameho pôsobenia otvoreného stredného plameňa (100 mm) v čase pôsobenia plameňa 5 minút. V priebehu expozície vzorky účinkom plameňa sa zaznamenával úbytok na hmotnosti vzorky pomocou laboratórnych váh v nastavenom časovom intervale 10 sekúnd.

Počas trvania experimentu boli zaznamenávané aj ďalšie hodnotiace kritéria vyjadrujúce správanie sa predmetu testovania (čas zapálenia, čas samovoľného horenia, čas tlenia, priebeh procesu horenia a pod.). Tieto údaje sú potrebné pre hodnotenie protipožiarnej účinnosti testovaného výrobku. Pri každej skúšobnej vzorke bol dodržaný jednotný skúšobný postup a požiarno-bezpečnostné opatrenia pre prácu v laboratóriu.

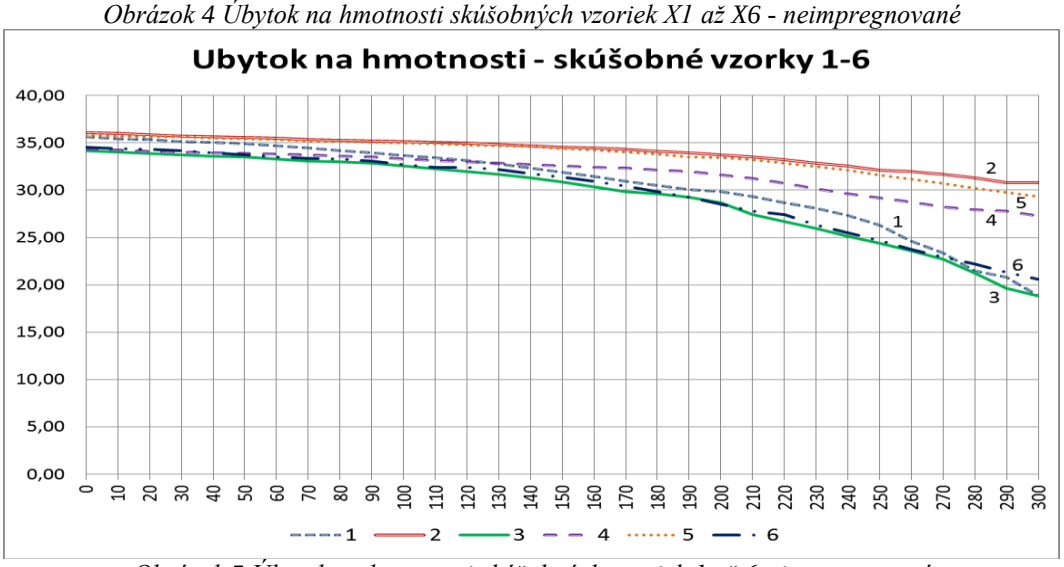
5 VÝSLEDKY TESTOVANIA

V rámci experimentu bol hlavným hodnotiacim kritériom úbytok na hmotnosti skúšobných vzoriek. Táto hodnota reprezentuje rozdiel medzi hmotnosťou vzorky pred skúškou, hmotnosťou meniacou sa počas skúšky (interval 10 sekúnd) a hmotnosťou po skúške. Všetky hmotnosti boli vážené prostredníctvom laboratórnych váh Mettler

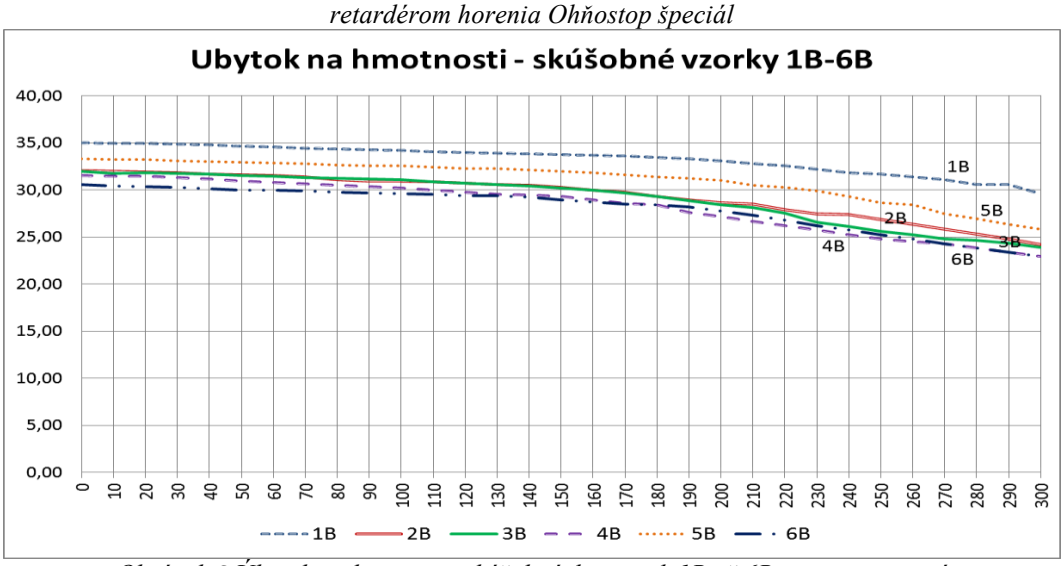
Toledo. Vyjadrenie výsledkov skúšky reakcie na oheň - úbytkov na hmotnosti - možno predstaviť graficky podľa súborov skúšobných vzoriek nasledovne (obrázky 4, 5, 6):



Obrázok 4 Úbytok na hmotnosti skúšobných vzoriek X1 až X6 - neimpregnované



Obrázok 5 Úbytok na hmotnosti skúšobných vzoriek 1 až 6 - impregnované retardérom horenia Ohňostop špeciál



Obrázok 6 Úbytok na hmotnosti skúšobných vzoriek 1B až 6B - impregnované retardérom horenia Ohňostop špeciál s chemickým aditívom

Prvý graf (obrázok 4) reprezentuje kontinuálny úbytok na hmotnosti súboru skúšobných vzoriek, ktorý nebol žiadnym spôsobom upravovaný. Každá jedna vzorka výrazne reagovala na expozíciu plameňa a v priebehu 2 minút stratila viac ako 2/3 svojej pôvodnej hmotnosti. Všetky vzorky sa počas testovania správali podobne: zapojili sa do procesu horenia, zapálili sa, horeli samovoľným horením, výrazne tleli aj dymili. Jedna vzorka dokonca úplne zhorela už v 4.minúte (X5). Naproti tomu vzorky, ktoré boli impregnované retardérom horenia (obrázok 5 a 6), si dokázali aj po uplynutí stanoveného času testovania zachovať viac ako 1/2 svojej hmotnosti pred začiatkom experimentu. Správanie týchto vzoriek (2. a 3. súbor) počas testovania: viac odolávali účinkom plameňa, nezapálili sa, nehoreli samovoľným horením, netleli, iba dymili. Tretí súbor skúšobných vzoriek, impregnovaný obohateným retardérom horenia, mal v rámci všetkých súborov vzoriek najnižší úbytok na hmotnosti a najlepšie správanie sa počas priebehu experimentu. Z obrázkov 4 - 6 je zrejmé, že impregnácia testovaného horľavého výrobku retardérom horenia pozitívne prispela k zlepšeniu jeho reakcie na oheň. Zároveň došlo aj k zníženiu jeho horľavosti. Experiment bol realizovaný so snahou maximálne priblížiť laboratórne podmienky prostrediu praxe.

LITERATÚRA

[1] STN EN 13501-1 + A1 : 2010. Klasifikácia požiarnych charakteristík stavebných výrobkov. Časť 1: Klasifikácia využívajúca údaje zo skúšok reakcie na oheň.
[2] FANFAROVÁ, A.: Metodika pre testovanie retardérov horenia a retardačných úprav materiálu - Skúšky reakcie na oheň - interný dokument. Žilina: Katedra požiarneho inžinierstva, Fakulta bezpečnostného inžinierstva, Žilinská univerzita v Žiline, 2014. Overil: mjr. Ing. Štefan Galla, PhD., riaditeľ PTEÚ MV SR Bratislava.
[3] PROFI AIR-COLOR, s.r.o. Prírodné tepelnoizolačné materiály. 2014. [on line]. Dostupné na: http://www.proficolor.sk/drevostavby8.html
[4] BAKRA, s.r.o. Produkt Ohňostop špeciál. 2013. [on line]. Dostupné na: http://www.ohnostop.com/ohnostop-special.html

Článok recenzovali dvaja nezávislí recenzenti.