

VPLYV PRÍPRAVY VZORIEK NA KVALITU VÝSTUPU PRI HODNOTENÍ ÚČINNOSTI RETARDÉROV HORENIA DREVA

Patrik Mitrenga¹⁾, Anton Osvald²⁾, Miroslava Dušková³⁾

ABSTRAKT

Pri testovaní retardérov horenia dreva má vplyv na kvalitu výstupu pri hodnotení ich účinnosti príprava vzoriek. Ak sú vzorky nevhodne vybrané a pripravované, môžu byť namerané údaje skreslené. Na testovanie vzoriek má vplyv napríklad vlhkosť dreva, jeho hustota, štruktúra, hrúbka nánosu retardéra a podobne. V článku sa rozoberá vplyv niektorých faktorov, ktoré ovplyvňujú kvalitu hodnotenia účinnosti retardérov. Zameriava sa na hodnotenie množstva náteru na kvalitu výstupu.

Kľúčové slová:

Drevo, retardéry horenia, hodnotenie účinnosti

ABSTRACT

Preparation of samples for testing of fireretardants has effect on quality of output at evaluation of their effectivity. Wrong preparation of samples could have negative impact on measured data. Humidity of wood, thickness, structure etc. has effect. In the article it is analyzed effect of some factors which have effect of the quality of evaluation of effectivity of retarders. Emphasis is on evaluation of quantity of coating on quality of output.

Keywords: (Times New Roman, 13 pt, tučné), píšte v AJ

Wood, fireretardants, evaluation of effectivity

¹⁾ Ing. Patrik Mitrenga, Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta špeciálneho inžinierstva, katedra požiarného inžinierstva. Ul. 1.mája 32, 01026 Žilina, email: patrik.mitrenga@fsi.uniza.sk

²⁾ prof. Ing. Anton Osvald, CSc, Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta špeciálneho inžinierstva, katedra požiarného inžinierstva. Ul. 1.mája 32, 01026 Žilina, email: anton.osvald@fsi.uniza.sk

³⁾ Dr. Miroslava Dušková, PhD., Česká akadémia vied, Inštitút makromolekulovej chémie. Heyrovského náměstí 2, 162 06 Praha, Česká republika; Tel: +420-296 809 297, email: m.duskova@imc.cas.cz

1 EXPERIMENT A RETARDÉRY HORENIA

Retardéry horenia dreva sú chemické impregnačné látky, ktoré svojim chemickým, fyzikálnym alebo kombinovaným spôsobom zabraňujú zapáleniu, spomaľujú proces horenia a eliminujú vznik požiaru [2].

V experimente sme sa zamerali na skúmanie vplyvu množstva náteru retardačnej látky na horľavosť dreva. Horľavosť dreva sa dá sledovať viacerými metódami. V našom experimente sme sledovali úbytok hmotnosti. Úplne nehorľavý materiál by mal mať teoreticky nulový úbytok hmotnosti, pri horľavých materiáloch však k úbytku na hmotnosti dochádza. Preto sme sa rozhodli sledovať túto veličinu.

V experimente sa testovali drevené skúšobné vzorky s povrchovou úpravou. Ako materiál skúšobných vzoriek sme vybrali smrekové drevo, keďže má najširšie uplatnenie v praxi. Používa sa nielen na výrobu nábytku, preglejok, drevotriekových a drevovláknitých doskách, ale má aj veľké uplatnenie v stavebníctve. Drevené vzorky boli o rozmeroch 200 x 90 x 10 mm [1, 3].

Na súbor skúšobných vzoriek boli náterom aplikované retardéry horenia. Testovali sme dva retardéry, ktoré sme dostali zmiešaním viacerých látok. Ako prvý retardér bola použitá kombinácia látok OLS 75 – PKH 12 – Nanopol 1264. Druhý retardér má podobné zloženie, a to OLS 75 – PKH 16 – Nanopol 1264 – alkyd 5. Z oboch druhov retardérov sme testovali 5 vzoriek, pričom každá z nich mala rôzne množstvo nánosu retardačnej látky. Tak môžeme skúmať, aký vplyv má množstvo nánosu retardačnej látky na výsledky testu.

Na testovanie vzoriek sme použili skúšobné zariadenie, ktoré pozostáva z držiaka vzorky, horáka, prietokomeru a z plynovej fľaše. Jednotlivé skúšobné vzorky boli umiestnené do držiaka vzorky pod uhlom 45° voči vodorovnej rovine. Pri každom meraní bola zachovaná presne definovaná výška plameňa (10 cm) a vzdialenosť stredu skúšobnej vzorky od ústia horáka. Čas pôsobenia plameňa na skúšobnú vzorku predstavoval 5 minút.

Pred začatím testovania boli všetky vzorky odvážené presnými váhami na stotiny gramov. V tabuľke 1 sú uvedené hmotnosti jednotlivých vzoriek už po nanosení retardéra, ako aj hmotnosti samotného nánosu, ktorý sme vypočítali ako rozdiel hmotností po nanosení retardéra a hmotností samotných vzoriek pred náterom. Hmotnosť náteru sme prepočítali na jednotku plochy.

Tabuľka 1 Hmotnosti vzoriek a náteru pred testovaním

Retardér	č. vz.	m_1	$m_{\text{náteru na vzorke}} \text{ (g)}$	$m_{\text{náteru}} \text{ (g/m}^2\text{)}$
OLS 75 - PKH 12 - Nanopol 1264 (R 03)	1	100,05	0,8686	48,2575
	2	91,52	1,1637	64,6487
	3	93,10	1,2636	70,1993
	4	87,82	1,5527	86,2626
	5	92,43	1,7552	97,5119
	Priemer		92,98	1,32
OLS 75 - PKH 16 - Nanopol 1264 - alkyd 5 (R 04)	1	76,01	1,0855	60,3062
	2	95,87	1,0882	60,4544
	3	96,96	1,1840	65,7804
	4	94,13	1,2353	68,6275
	5	91,25	1,7693	98,2933
	Priemer		90,84	1,27

Z tabuľky 1 vidíme, že nánosy retardačnej látky boli odlišné, čo je dobré pre naše skúmanie. Vzorky sme zoradili podľa hmotnosti náteru od najmenej po najväčšiu, aby bolo porovnávanie prehľadnejšie.

Z prvého druhu retardéra sme získali množstvá nánosu od 48 do 97 g/m², čo je približne dvojnásobok najmenšieho množstva. Z druhého retardéra sme dostali hmotnostné rozdiely nánosov už menšie, čo vidieť v tabuľke 1.

2 VÝSLEDKY EXPERIMENTU

Po vykonanom experimente sme vzorky znova odvážili a vyrátali úbytok na hmotnosti, ktorý môžeme vidieť v tabuľke 2.

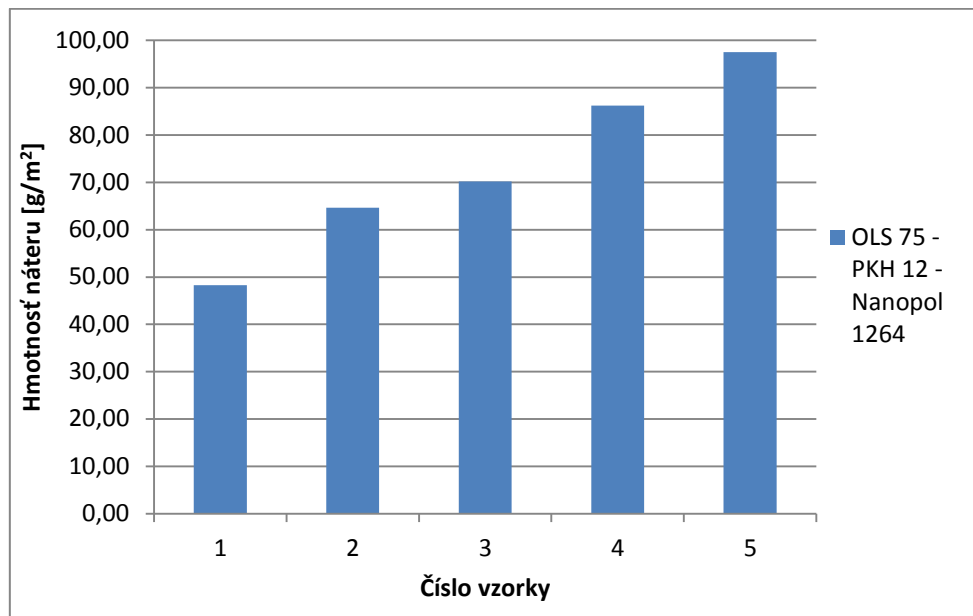
Tabuľka 2 Hmotnosti vzoriek po experimente a úbytok na hmotnosti

Retardér	č. vz.	m_1	m_2	$d_m \text{ [g]}$	$d_m \text{ [%]}$
OLS 75 - PKH 12 - Nanopol 1264 (R 03)	1	100,05	82,43	17,62	17,61
	2	91,52	80,68	10,84	11,84
	3	93,10	79,17	13,93	14,96
	4	87,82	74,02	13,80	15,71
	5	92,43	70,32	22,11	23,92
	Priemer		92,98	77,32	15,66
OLS 75 - PKH 16 - Nanopol 1264 - alkyd 5 (R 04)	1	76,01	63,49	12,52	16,47
	2	95,87	79,44	16,43	17,14
	3	96,96	82,01	14,95	15,42
	4	94,13	75,20	18,93	20,11
	5	91,25	71,03	20,22	22,16
	Priemer		90,84	74,23	16,61

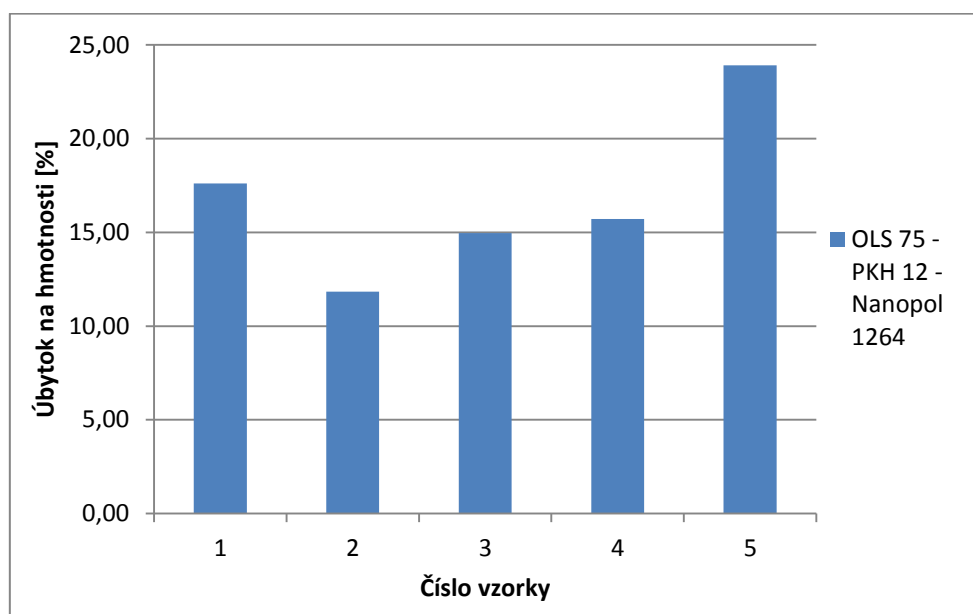
Hmotnosti m_1 v tabuľke 2 sú hmotnosti vzorky s náterom, pred vykonaným experimentom. Hmotnosti m_2 sme označili hmotnosti vzoriek po experimente. Vypočítaný úbytok na hmotnosti predstavuje d_m . V uvedenej tabuľke vidno, že úbytky na hmotnosti boli mierne rozdielne a pohybovali sa od 11,84 % do 23,92 %. V priemere bol úbytok na hmotnosti zo všetkých vzoriek 17,54 %.

Výsledky experimentu s percentuálnymi úbytkami na hmotnosti pre retardér OLS 75 – PKH 12 – Nanopol 1264 sme znázornili aj na obrázku 2. Na obrázku 1 sme

pre porovnanie znázornili hmotnosť náteru jednotlivých vzoriek tohto retardéra prepočítanú na jednotku plochy, teda v gramoch na meter štvorcový.



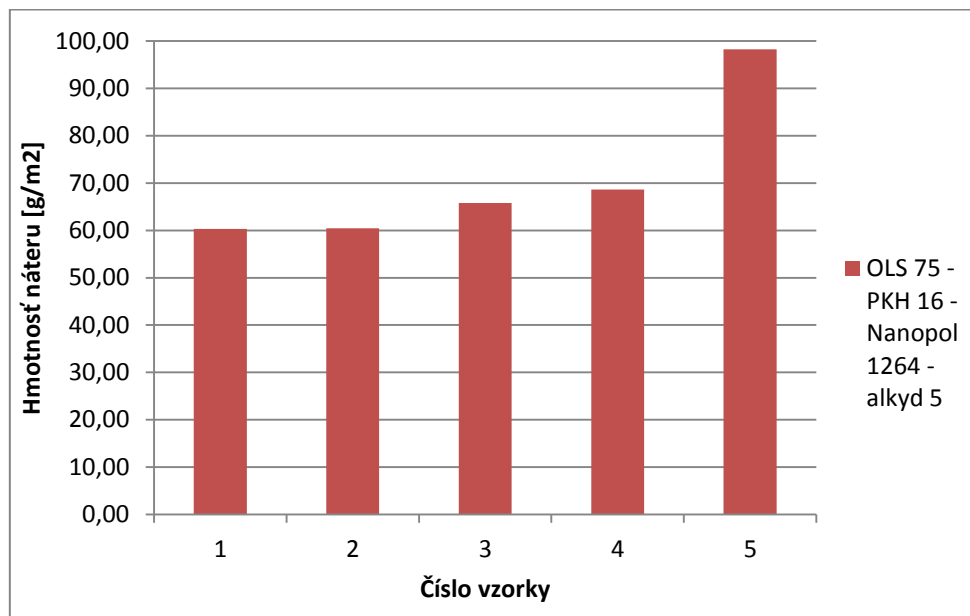
Obrázok 1 Graf hmotnosti náteru jednotlivých vzoriek retardéra OLS 75 – PKH 12 – Nanopol 1264



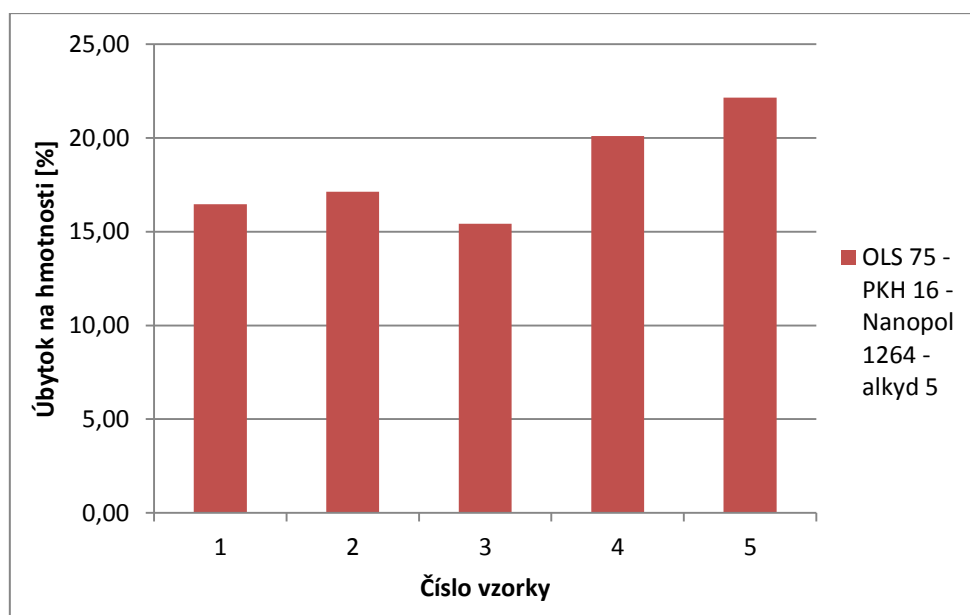
Obrázok 2 Graf úbytku na hmotnosti jednotlivých vzoriek v % pre retardér OLS 75 – PKH 12 – Nanopol 1264

Z obrázkoch 1 a 2 vidíme, že medzi hmotnosťou náteru a úbytkom na hmotnosti nie je závislosť. Najväčší úbytok na hmotnosti vidíme pri piatej vzorke, ktorá ma paradoxne najväčšie množstvo náteru. Pri prvej vzorke s najmenšou hmotnosťou náteru vidíme, že úbytok na hmotnosti je zasa väčší, ako u ďalších nasledujúcich troch vzorkách. Závislosť úbytku na hmotnosti od množstva náteru môžeme v našom prípade vylúčiť.

Výsledky experimentu s percentuálnymi úbytkami na hmotnosti sme znázornili aj pre retardér OLS 75 – PKH 16 – Nanopol 1264 – alkyd 5 na obrázku 4. Na obrázku 3 sme opäť pre porovnanie znázornili hmotnosť náteru jednotlivých vzoriek tohto retardéra.



Obrázok 3 Graf hmotnosti náteru jednotlivých vzoriek retardéra OLS 75 – PKH 16 – Nanopol 1264 – alkyd 5



Obrázok 4 Graf úbytku na hmotnosti jednotlivých vzoriek v % pre retardér OLS 75 – PKH 16 – Nanopol 1264 – alkyd 5

Aj na obrázkoch 3 a 4 opäť vidíme, že ani pri retardéroch s kombináciou látok OLS 75 – PKH 16 – Nanopol 1264 – alkyd 5 nie je závislosť úbytku na hmotnosti od hmotnosti náteru.

Keďže z výsledkov experimentu nám nevychádza závislosť medzi úbytkom na hmotnosti a množstvom náteru, môžeme konštatovať, že vplyv nánosu nemá podstatný

vplyv na úbytok hmotnosti. To však ešte nevyučuje vplyv množstva nánosu retardéra na horľavosť dreva. Teoreticky by mala byť závislosť medzi množstvom nánosu retardéra a úbytkom na hmotnosti, a to čím väčšie množstvo nánosu, tým menší úbytok na hmotnosti. To sa na našom experimente nepotvrdilo. Môže to však byť spôsobené inými faktormi. Na úbytku hmotnosti sa podieľa aj samotný retardér, ktorý pri horení taktiež odhorieva alebo sublimuje. To je jeden z dôvodov, prečo niektoré vzorky s vysokým množstvom náteru majú aj väčší úbytok na hmotnosti.

Ako vidíme z experimentu, úbytky na hmotnosti majú veľký rozptyl, čo je spôsobené viacerými vplyvmi, nielen množstvom nánosu. Vplyv na odhorovanie majú aj iné faktory, ako najmä hustota materiálu, ktorú sme však neskúmali. Hustota materiálu a jeho nehomogénnosť môže však mať podstatný vplyv na odhorovanie. To môže byť ďalší dôvod, prečo nám nevychádza závislosť medzi hmotnosťou náteru a úbytkom na hmotnosti. Bez ďalšieho skúmania činiteľov, ktoré majú vplyv na úbytok hmotnosti nemôžeme s istotou povedať, aký vplyv má hmotnosť nánosu retardéra na horľavosť dreva. Ak je na vzorke s väčším nánosom aj väčší úbytok hmotnosti, neznamená to teda zvýšenie horľavosti vplyvom retardéru, ale zasahujú do toho iné faktory, ako spomenutá nekonštantná hustota materiálu.

3 ZÁVER

Testovanie retardérov horenia dreva je zložitý proces, ktorý závisí od viacerých faktorov. Z nášho experimentu nie je jasné, aký vplyv má úbytok na hmotnosti od množstva náteru. Predpokladáme však, že čím väčšie množstvo nánosu, tým by mala byť kvalitnejšia ochrana proti požiaru. Vidíme, že príprava vzoriek má podstatný vplyv na kvalitu výstupu pri hodnotení retardérov horenia dreva. Pri hodnotení by mali byť preto vzorky dôkladne pripravované a vyberané. Vzorky by mali byť čím homogénnejšie s podobnou hustotou a štruktúrou materiálu, mali by mať rovnaké množstvo náteru retardačnej látky. Taktiež má vplyv na kvalitu výstupu hodnotenia účinnosti retardérov horenia dreva aj vlhkosť dreva. Tá bola však v našom prípade konštantná. Pri testovaní retardérov horenia dreva by sa teda mala dávať do pozornosti príprava vzoriek, aby porovnávanie jednotlivých retardérov horenia bolo čo najpresnejšie.

LITERATÚRA

- [1] KONSTRUKCE.CZ: Drevo – požiarne spoľahlivý materiál [online]. Dostupné na: <http://www.konstrukce.cz/clanek/drevo-poziarne-spolahlivy-material/>
- [2] OSVALDOVÁ, L.: Retardéry horenia. Arpos, 18-19, 2005. ISSN1335-5910.
- [3] OSVALD, A.: Hodnotenie požiarnej bezpečnosti materiálov a výrobkov z dreva a na báze dreva. Skriptá. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 1997. 104 s. ISBN 80-228-0595-5.

Článok recenzovali dvaja nezávislí recenzenti.