

VPLYV FUNGICÍDNYCH PRÍPRAVKOV NA PLAMEŇOVÉ HORENIE DREVA

IMPACT OF FUNGICIDE COMPOSITIONS FOR FLAME BURNING OF WOOD

Stanislava GAŠPERCOVÁ¹, Patrícia KOZÁKOVÁ²

ABSTRACT:

The main objective of the contribution was to determine the effect of fungicidal agents applied on wood elements to fire propagation in the building on the basis of the measured values in the experiment. As a sample we used one type of soft and one hardwood in the experimental part. Specifically, it was pine and oak. We compared the effect of fungicidal agents on the spread of fire with clean wood.

KEYWORDS: *fungicide, flame burning, protection of wood, pine, oak*

ÚVOD

Drevo je neodmysliteľnou súčasťou stavebných konštrukcií, avšak patrí medzi horľavé materiály. Okrem horľavosti, má drevo aj iné negatívne vlastnosti. Patrí medzi ne jeho biologická degradácia, ktorú spôsobuje drevokazný hmyz a huby. Pokiaľ drevo neošetríme fungicídny alebo insekticídny prípravkami zvýšime riziko napadnutia dreva týmito biologickými škodcami čím sa drevo znehodnocuje [1]. Fungicídne prípravky sú použiteľné v interiéri aj exteriéri, no nie je vhodné ich používať na úpravu povrchov prichádzajúcich do priameho styku s potravinami, vodou a krmivami a takisto na úpravu povrchu detského nábytku a hračiek [2]. Otvorenou otázkou však zostáva, či fungicídne prípravky majú vplyv na horenie dreva.

Ako hlavnú hypotézu pri našom experimente sme stanovili, že nami vybraný fungicídny prípravok bude mať negatívny vplyv na úbytok hmotnosti ako aj šírenie plameňa po povrchu testovaných vzoriek rastlého dreva.

1. POPIS SKÚŠOBNÝCH MATERIÁLOV

Pre experiment sme použili fungicídny prípravok Lazurool impregnačný základ S1033, a drevinu borovicu lesnú a dub zimný. Výber

náteru ako aj drevín bol podmienený častým a ich využitím v stavebníctve pre jeho ľahkú dostupnosť a cenu.

1.1 Borovica lesná

Borovica lesná (sosna) patrí medzi najrozšírenejšie stromy. Radí sa taktiež aj medzi najskromnejšie, pretože rastie od mokradí až po piesky. Neprekáža jej sucho, vysoké teploty a ani mráz. Táto drešina je rozšírená vo väčšine Európy. Koruna mladých stromov je kužeľovitá, u starších stromov je skôr otvorená. Na spodnej časti kmeňa je kôra červenkastá alebo hnedosivá. Smerom nahor sa mení na tehlovočervenú [3]. Využitie borovicového dreva je najmä v stavebníctve, využíva sa pri zhotovovaní pomocných a finálnych konštrukcií a takisto pri výrobe rámových konštrukcií panelových drevostavieb.

1.2 Dub zimný

Dub zimný je listnatý strom, ktorý má relatívne štíhly kmeň a rastie do výšky 20 až 30 metrov. Tento strom sa vyskytuje často v pahorkatinách a žije okolo 400 až 500 rokov. Z hľadiska trvanlivosti na vzduchu dubové drevo zaraďujeme medzi veľmi trvanlivé drevinu. Drevo duba sa zaraďuje medzi tvrdé drevo, ťažké, pružné a veľmi trvácne. Zle sa morí a impregnuje.

¹ Stanislava Gašpercová, Ing., PhD., Katedra požiarneho inžinierstva, Fakulta bezpečnostného inžinierstva, Žilinská univerzita v Žiline, ul. 1. mája 32, Žilina, tel.: +421 41 513 6796, e-mail: stanislava.gaspercova@fbi.uniza.sk.

² Patrícia Kozáková, Ing., Družstevná 206, 086 42 Osikov.

Využíva sa na výrobu nábytku, parkiet, trámov, no pre svoju kvalitu sa z neho v minulosti vyrábali aj železničné podvaly [4], [5].

1.3 Fungicídny prípravok – LAZUROL

Lazurol je syntetické fungicídne napúšťadlo. Toto napúšťadlo je roztok z alkydovej živice v rozpúšťadle s obsahom fungicídov. Náter sa používa k preventívnej chemickej povrchovej ochrane dreva pred napadnutím plesňami, drevozafarbujuúcimi a drevokaznými hubami a drevokazným hmyzom. Používa sa pre triedy ohrozenia 1 a 2 v interiéri a triedu ohrozenia 3 v exteriéri. Aplikuje sa priamo na drevo, drevotriestkové a drevovláknité dosky pod olejové, syntetické a vodou riediteľné náterové látky. V kategórii používateľov je zaradený do spotrebiteľského použitia pre širokú verejnosť.

2. POSTUP MERANIA

Pri meraní sa postupovalo podľa STN EN ISO 11925-2. Skúšky reakcie na oheň. Zapáliteľnosť stavebných výrobkov vystavených priamemu pôsobeniu plameňového horenia [6].

Meranie sa vykonáva v skúšobnej komore a ako zdroj horenia sa používa plynový horák. Skúšobná komora je konštruovaná z nehrdzavejúcej ocele a na dvierkach je žiaruvzdorné sklo. Toto sklo slúži na pozorovanie a manipuláciu so vzorkou. Vnútri skúšobného zariadenia sa nachádza držiak vzorky, stojan a horák.

Prvým krokom potrebným pre uskutočnenie merania bol výber vzoriek. Pre toto meranie sme potrebovali celkovo 20 vzoriek. 10 vzoriek bolo z borovice lesnej a 10 vzoriek z dubu zimného. Ďalej boli tieto vzorky rozdelené na 5 vzoriek bez použitia náteru a 5 vzoriek s použitím fungicídneho náteru Lazurool.

Rozmer bol pri všetkých testovaných vzorkách 250 x 90 x 20 mm. Vzorky, na ktoré sme aplikovali fungicídny prípravok boli natierané v dvoch vrstvách. Pred náterom sme ich všetky odvážili a váženie sme opakovali aj po prvom a druhom nátere a takisto aj pred samotným testovaním.

Temperovanie vzoriek prebiehalo v laboratórnych podmienkach za okolitej teploty 20 °C. Každých 7 dní sme vážili jednotlivé vzorky až do času, kedy sme na základe porovnania dvoch za sebou nasledujúcich meraní nezistili, že ich hmotnosť

sa už prakticky nemení. Potom mohlo nastať samotné testovanie.

Vzorku sme umiestnili do stojana na výšku a upevnili sme ju skrutkami, aby nedošlo k jej deformácii. Na spodnej časti vzorky sme vyznačili hranicu 40 mm od spodnej hrany, na ktorú sme prikladali plameň. V hornej časti vzorky sme vyznačili hranicu 150 mm od spodnej značky. Pomocou dištančného telieska sme si skontrolovali vzdialenosť vzorky od horáka, ktorý bol naklonený pod uhlom 45°. Horák sme zapálili a plameň nechali ustáť. Keď sa plameň ustálil, nastavili sme si výšku plameňa na 20 mm s maximálnou odchýlkou $\pm 0,1$ mm. Výšku plameňa sme si kontrolovali pred testovaním každej novej vzorky.

Plameň sme priložili do stredu vzorky na značku 40 mm. Hneď po priložení plameňa sme začali merať čas 30 sekúnd. Po uplynutí 30-tich sekúnd sme plameň od vzorky oddialili a v prípade pokračovania horenia sme počkali, kým vzorka dohorí. Následne sme vzorku vybrali zo skúšobnej komory, chvíľu počkali kým ochladne a odmerali sme úbytok hmotnosti a výšku zuhoľnatenej vrstvy.

Úbytok hmotnosti predstavuje množstvo materiálu prípadne vody obsiahnutej v skúšanom materiáli, ktoré odhorelo alebo sa odparilo zo vzorky za stanovenú časovú jednotku a vypočítali sme ho podľa vzťahu (1).

$$\delta m(\tau) = \frac{m(\tau) - m(\tau + \Delta\tau)}{m(\tau)} \cdot 100 \quad (1)$$

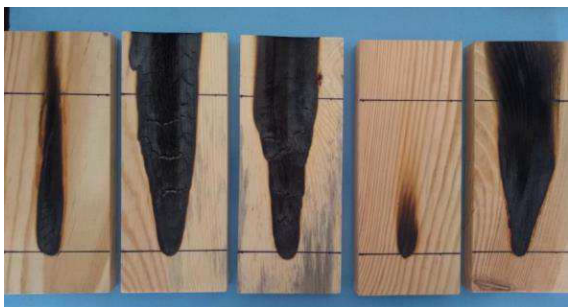
Kde: $\delta m(\tau)$ je relatívny úbytok hmotnosti v čase τ (%),

$m(\tau)$ je hmotnosť vzorky v čase τ (g),

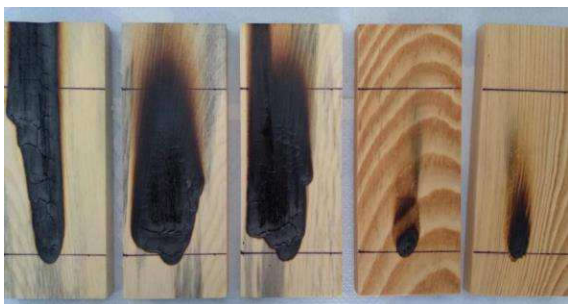
$m(\tau + \Delta\tau)$ je hmotnosť vzorky v čase $(\tau + \Delta\tau)$ (g) [7], [8].

Dĺžka šírenia plameňa je hodnota, ktorá je jedným z hlavných kritérií na zatriedenie stavebného materiálu do určitej triedy reakcie na oheň. Čím je táto hodnota vyššia tým je rýchlejší prenos požiaru na iný stavebný materiál alebo konštrukciu v rámci jedného požiarneho úseku [9], [10].

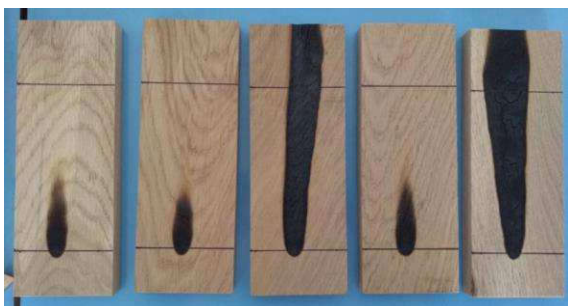
Na obrázkoch 1 a 2 sú znázornené vzorky borovice lesnej po pôsobení plameňa. Obrázky 3 a 4 dokumentujú vzorky duba zimného po vystavení plameňovému horeniu.



Obrázok 1 Čistý vzorok borovice lesnej po vystavení účinkom plameňového horenia



Obrázok 2 Vzorky borovice lesnej natreté fungicídnym prostriedkom po vystavení účinkom plameňového horenia



Obrázok 3 Čistý vzorok duba zimného po vystavení účinkom plameňového horenia



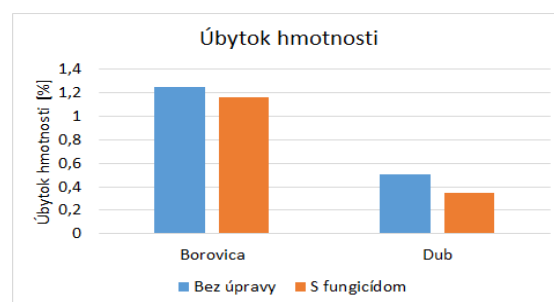
Obrázok 4 Vzorky duba zimného natreté fungicídnym prostriedkom po vystavení účinkom plameňového horenia

Ako je možné vidieť na obrázkoch 1 a 2 stanovenú hranicu šírenia plameňa 150 mm presiahli štyri čisté a tri fungicídom ošetrené vzorky. V prípade čistých vzoriek sa plameň šírila v smere vlákien, v prípade vzoriek natretých fungicídnym prípravkom sa plameň šírila nielen v smere vlákien ale aj kolmo na vlákna.

Z obrázkov 3 a 4 vyplýva, že v oboch testovaných sadách vzoriek boli dve, ktoré presiahli hranicu šírenia plameňa 150 mm.

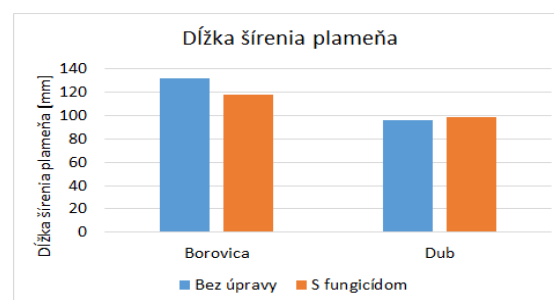
3. VYHODNOTENIE EXPERIMENTU

Štatistické vyhodnotenie priemerných úbytkov hmotnosti jednotlivých sád vzoriek je na obr. 5. Štatistické vyhodnotenie priemernej dĺžky šírenia plameňa je na obr. 6.



Obrázok 5 Graf priemernej hodnoty úbytkov hmotnosti skúšaných vzoriek

Priemerný úbytok hmotnosti borovice lesnej povrchovo neošetrenej bol stanovený na hodnotu 1,25 %, pri vzorkách ošetrovaných fungicídnym prípravkom sa úbytok hmotnosti znížil na 1,166 %. V prípade porovnania vzoriek duba zimného bol rozdiel priemerných úbytkov hmotnosti ošetrovaného a neošetrovaného dreva ešte výraznejší. Pri povrchovo neupravených vzorkách bol priemerný úbytok hmotnosti 0,502 % a pri povrchovo upravených 0,347 %.



Obrázok 6 Graf priemernej hodnoty dĺžky šírenia plameňa skúšaných vzoriek

Porovnaním grafov priemerných úbytkov hmotnosti vzoriek borovice lesnej a duba zimného sme dospeli k záveru, že fungicídny náter Lazurool nemá vplyv na horenie dreva, naopak úbytok hmotnosti je pri vzorkách ošetrovaných fungicídnym náterom menší ako pri neošetrovaných vzorkách.

Pri porovnaní priemernej dĺžky šírenia plameňa borovice lesnej sme zistili, že dĺžka šírenia plameňa klesla pri fungicídom ošetrovaných vzorkách zo 132 na 118 mm. Pri dube lesnom práve naopak priemerná hodnota dĺžky šírenia plameňa mierne stúpla a to z 96 mm na 98,6 mm.

Môžeme teda skonštatovať, že vplyv fungicídneho prípravku na šírenie plameňa nie je významný. V prípade pôsobenia plameňa na borovicu lesnú sa plameň na ošetrovaných vzorkách šíril pomalšie ako pri neošetrovanom dreve a pri dube lesnom sa plameň síce šírila rýchlejšie, ale rozdiel hodnôt ošetrovaného a neošetrovaného dreva bol minimálny.

ZÁVER

Reprezentatívne vzorky tvrdého a mäkkého dreva boli vystavené experimentu, ktorý sledoval vplyv pôsobenia plameňa na vzorky ošetrované fungicídnym prípravkom. Okrem úbytku hmotnosti sme sledovali aj dĺžku šírenia plameňa. Pri vyhodnotení grafov úbytku hmotnosti sme zistili, že pri borovicovom ako aj dubovom dreve je vplyv fungicídneho prípravku na úbytok hmotnosti pozitívny. To

znamená, že pri rovnakých laboratórnych podmienkach je úbytok hmotnosti nižší pri dreve ošetrovanom fungicídnym prípravkom.

Dĺžka šírenia plameňa nie je taktiež negatívne ovplyvnená fungicídnym prípravkom, nakoľko pri ošetrovanom borovicovom dreve klesla priemerná dĺžka šírenia plameňa pod priemernú hodnotu čistého dreva. V prípade dubových vzoriek nastalo mierne zvýšenie priemernej hodnoty dĺžky šírenia plameňa avšak zvýšenie predstavovalo veľmi malú odchýlku len približne 5 % z priemernej hodnoty pre čisté drevo.

Môžeme teda skonštatovať, že naša hlavná hypotéza stanovená v úvode článku bola potvrdená a nami vybraný fungicídny prípravok nemá negatívny vplyv na úbytok hmotnosti ako aj šírenie plameňa po povrchu testovaných vzoriek rastlého dreva. Takže môžeme vysloviť názor, že fungicídny prípravok Lazurool neprispieva k rozširovaniu požiaru v stavbe.

Pri aplikácii fungicídneho prípravku bolo cítiť výrazný chemický zápach, ktorý pretrvával aj pri samotnom experimente. Z toho dôvodu odporúčame ďalšie skúmanie nielen vplyvu fungicídnych prípravkov na horenie dreva ale aj toxicitu spločín horenia takto ošetrovaného dreva.

Táto práca bola podporovaná Vedeckou grantovou agentúrou MŠVVaŠ SR na základe zmluvy č.1/0222/16[6] Požiarne bezpečné zateplňovacie systémy na báze prírodných materiálov.

LITERATÚRA

- [1] OSVALD, A., ŠTEFKO, J., FLACHBART, J., SVETLÍK, J., RÁSTOCKÝ, Š. 2012. *Modelový požiar dvojpodlažnej drevostavby*. In: Krízový manažment. Žilina. 2012. 1336-0019.
- [2] HUDÁKOVÁ, M., CONEVA, I., HOLLÁ, K. 2016. *Hodnotenie environmentálnych rizík vyplývajúcich z emisií horenia pri požiaroch v budovách*. In: Krízový manažment. Žilina. 2016. 1336-0019.
- [3] *Borovica lesná (sosna), 2018* [on line]. [cit. 2018-06-06] Dostupné na: <http://slnieckova.sk/bylinky/borovica-lesna-sosna/>.
- [4] *Základné charakteristiky lesných drevín*. [on-line]. [cit. 2018-06-06]. Dostupné na: <http://www.nlcsk.sk/files/1708.pdf>.
- [5] *Dub zimný, 2018* [on line]. [cit. 2018-06-06]. Dostupné na: http://stromy.wz.sk/dub_zimny.htm.
- [6] STN EN ISO 11925 – 2. Skúšky reakcie na oheň. Zapáliteľnosť stavebných výrobkov vystavených priamemu pôsobeniu plameňového horenia. Časť 2: Skúška jednoplameňovým zdrojom.
- [7] MITRENGA, P. 2015. *Vyhodnotenie úbytku na hmotnosti a rýchlosti odhorievania ako parametra testovania sadrokartónových dosiek po vystavení tepelnému namáhaniu*. In: Krízový manažment. Žilina. 2015. ISSN 1336-0019.
- [8] VÁCVAL, J., HAVKO, J., MÜLLEROVÁ, J. 2016. *Sledovanie závislosti uvoľňovania tepla a rýchlosti úbytku hmotnosti meraných na kónickom kalorimetri na základe analýzy pôvodných parametrov*. In: Riešenie krízových situácií v špecifickom prostredí. Žilina 2016, str. 669-676. ISBN 978-80-554-1213-9.
- [9] MAKOVICKÁ OSVALDOVÁ L. 2017. *Influence of fire retardant on selected thermal insulation materials on natural basis-wooden fibreboard*. In: M2D2017: 7th international conference Mechanics and Materials in Design. Portugal: INEGI/FEUP.p. 1633-1640. ISBN 978-987-98832-7-7.
- [10] OSVALD, A., FLACHBART, J. 2017. *Požiare fasád výškových budov*. In: Krízový manažment. Žilina. 2017. ISSN 1336-0019.