

VPLYV OPRACOVANIA DREVA NA KVALITU PROTIPOŽIARNEHO NÁTERU

IMPACT OF WOOD PROCESSING ON THE QUALITY OF FIRE PROTECTION COAT

STANISLAVA GAŠPERCOVÁ¹, MICHAL DOPATER², RADOSLAV LISÝ³

Abstract – The contribution deals with the determination of the impact of treatment of retarded wood components on weight loss and flame propagation length. In the introductory part are described types of used wood samples and retardant. The next part deals with the description of the methodical procedure of the experiment and its evaluation. At the end of the thesis, it is evaluated whether the processing of a particular type of wood has or does not affect the quality of the retardant.

Keywords – flame retardant; flame spreading length; weight loss; wooden components

ÚVOD

Drevo patrí medzi najstaršie prírodné stavebné materiály. Preto ho môžeme nájsť takmer v každej stavbe na celom svete. Všetky stavebné materiály, drevo nevynímajúc, majú okrem pozitívnych aj negatívne vlastnosti. Medzi pozitívne vlastnosti dreva radíme najmä jeho nízku objemovú hmotnosť, nízku tepelnú a zvukovú vodivosť, dobrú únosnosť v tlaku a ťahu a ľahkú opracovateľnosť. Medzi jeho negatívne vlastnosti zaraďujeme najmä nízku odolnosť proti poveternostným vplyvom, rastlinným a živočíšnym škodcom, hnilobe a z hľadiska ochrany pred požiarimi najmä jeho horľavosť. Tieto negatívne vlastnosti je možné potlačiť rôznymi technologickými postupmi ako je napr. termická úprava dreva, morenie alebo nátery. V rámci zvýšenia protipožiarnej odolnosti sa na drevo aplikujú tzv. retardéry horenia [1].

1. POPIS POUŽITÝCH VZORIEK

Na stanovenie vplyvu kvality opracovania drevených stavebných prvkov na vybraný protipožiarne náter sme za vzorové dreveniny vybrali dva druhy ihličnatých a dva druhy listnatých drevín. Predstaviteľmi ihličnatých drevín boli smrek obyčajný a borovica lesná. Listnaté dreveniny zastupovali buk lesný a dub letný. Tieto štyri typy drevín patria v staviteľstve k najpoužívanejším. Protipožiarne náter bol reprezentovaný

výrobkom značky HR PROF. Tento retardér horenia bol vybraný kvôli jeho relatívne jednoduchej dostupnosti na slovenskom trhu (jedná sa o slovenského výrobcu) ako aj z dôvodu jeho nízkej ceny oproti iným typom retardérov horenia.

Smrek obyčajný

Smrek obyčajný je najrozšírenejší ihličnatý strom na Slovensku. Dorastá do výšky 50 až 70 metrov. Má ľahké a pružné drevo, ktoré je ľahko štiepatelné, dobre sa morí a horšie impregnuje. Drevo smreku je nažltlej farby na suchu je trvanlivé avšak vo vlhkom prostredí rýchlo podlieha hnilobným procesom. Smrek je z hľadiska trvanlivosti na vzduchu zaradený medzi stredne trvanlivé dreveniny. Z hľadiska trvanlivosti v kontakte so zemou je zaradený medzi málo trvanlivé dreveniny. Málo sa deformuje a zosychá. Patrí k najpoužívanejším dreveninám v stavebníctve či už vo forme reziva, alebo vo forme aglomerovaných materiálov vyrábaných z dreveného odpadu. Okrem toho sa používa aj na výrobu nábytku [2, 3].

Borovica lesná

Borovica lesná je ihličnatý strom, ktorý dorastá do výšky 45 metrov. Morenie a natieranie borovicového dreva je prácnejšie ako pri smrekovom dreve. Pre vysoký obsah sukov sa ťažšie opracúva a brúsi. Drevo je ľahké, mäkké, pružné ale v porovnaní so smrekovým drevom je menej húževnaté a ťažšie sa štiepe. Vyznačuje sa vysokým obsahom živice, čo zvyšuje trvanlivosť

¹ Stanislava Gašpercová, Ing., Bc., PhD., Fakulta bezpečnostného inžinierstva, Katedra požiarneho inžinierstva, ul. 1. mája 32, 010 26 Žilina, stanislava.gaspercova@fbi.uniza.sk, +421 41 513 6796

² Michal Dopater, Ing., Fakulta bezpečnostného inžinierstva, Katedra požiarneho inžinierstva, ul. 1. mája 32, 010 26 Žilina

³ Radoslav Lisý, Ing., Fakulta bezpečnostného inžinierstva, Katedra požiarneho inžinierstva, ul. 1. mája 32, 010 26 Žilina

borovicového dreva na vzduchu i vo vode. Borovicové drevo je z hľadiska trvanlivosti na vzduchu zaradené medzi stredne trvanlivé drevinu. Z hľadiska trvanlivosti v kontakte so zemou, je borovicové drevo tiež zaradené medzi stredne trvanlivé drevinu. Používa sa predovšetkým na výrobu nábytku, okien, dverí, tatranského profilu, exteriérové obklady a trámy [2].

Buk lesný

Buk lesný patrí medzi najrozšírenejšie listnaté drevinu na Slovensku. Dorastá do výšky 30 metrov. Drevo je pevné, ľahko sa štiepe a impregnuje. Je málo odolné proti hubám a drevokazným škodcom. Bukové drevo je z hľadiska trvanlivosti na vzduchu zaradené medzi stredne trvanlivé drevinu. Z hľadiska trvanlivosti v kontakte so zemou, je drevo zaradené medzi netrvanlivé drevinu. Využíva sa najmä v nábytkárskom priemysle, a to predovšetkým na výrobu ohýbaného nábytku, lamiel, krájaných a lúpaných dýh a taktiež na výrobu podláh [2, 4].

Dub letný

Dub letný je listnatý strom, ktorý dorastá do výšky 45 metrov. Drevo je ťažké, pevné, pružné, húževnaté, tvrdé a trvanlivé. Dubové drevo je z hľadiska trvanlivosti na vzduchu zaradené medzi veľmi trvanlivé drevinu. Z hľadiska trvanlivosti v kontakte so zemou, je drevo zaradené medzi trvanlivé drevinu. Z našich drevín najlepšie vzdoruje nielen poveternostným podmienkam, ale aj striedaniu vlhka a sucha. Rezivo sa používa predovšetkým v nábytkárskom priemysle, a to na výrobu sedacieho a stolového nábytku. Významnými výrobkami z dubového dreva sú lepené veľkoplošné materiály a podlahy [2, 5].

Protipožiarny náter HR PROF

Jedná sa o protipožiarny náter, ktorý obmedzuje možnosť vzniku požiaru a zabraňuje šíreniu plameňa. Náter je určený na ochranu drevených konštrukcií, drevených podláh, kazetových stropov, schodísk, obloženia stien a pod. Je použiteľný v interiéri aj v exteriéri [6].

Náter je zložený z vodného roztoku fosforečnanu železitého, kyseliny citrónovej a špeciálnych aditív. Drevo, ošetrené protipožiarnym náterom HR PROF v podmienkach požiaru nedymí a zabraňuje aby sa zuhoľnatený prach rozptyľoval do okolia a tak rozširoval plameň. Takto ošetrené drevo má samozhášací charakter [6].

Protipožiarny náter sa aplikuje na suchý a čistý povrch. Minimálna teplota, pri ktorej je možné náter aplikovať je 5 °C. Náter nie je možné natierať na zamrznutý povrch. Odporúčaná vlhkosť dreva je maximálne 20 %. Odporúča sa aplikovať 2 až 3 nátery.

Nátery je potrebné aplikovať v intervaloch 40 až 60 minút. Protipožiarny náter je potrebné naniesť na všetky strany. Náter je možné aplikovať štetcom, valčekom, striekaním, ponornou alebo vákuovou metódou.

Výhody a funkčnosť protipožiarného náteru [6]:

- jednoduchá a bezpečná aplikácia náteru,
- do materiálu vsiakne takmer okamžite,
- po nanosení a vyschnutí je nezmývateľný,
- nie je potrebný konečný ochranný náter,
- v prípade potreby je možné ho pretrieť vodou riediteľnými farbami,
- už po prvom nátere je materiál odolný voči vlhkosti (vhodné na použitie v kúpeľniach, kuchyniach, saunách a plavárňach),
- nie je škodlivý pre životné prostredie.

2. POPIS EXPERIMENTU

Meranie prebiehalo podľa STN EN ISO 11925-2 Skúšky reakcie na oheň. Zapáliteľnosť stavebných výrobkov vystavených priamemu pôsobeniu plameňového horenia. Časť 2: Skúška jedнопламенovým zdrojom [7].

Celý experiment prebiehal v skúšobnej komore, vid' obr. 1, ktorá je vyrobená z nehrdzavejúcej ocele a na dvierkach sa nachádza žiaruvzdorné sklo. Vo vnútri komory je umiestnený stojan, držiak na vzorky a plynový horák.



Obr. 1: Skúšobná komora

Pred meraním bolo nutné najprv realizovať výber a prípravu vzoriek. Na meranie bolo použitých celkovo 40 vzoriek, z toho bolo 10 kusov zo smrekového dreva, 10 kusov z borovicového dreva, 10 kusov z dubového

dreva a 10 kusov z bukového dreva. Prvým krokom bolo napílenie vzoriek na potrebné rozmery (250 x 90 x 20 mm). Z každého druhu dreveniny bolo 5 vzoriek povrchovo neupravených a 5 vzoriek povrchovo upravených hoblňovaním. Následne boli všetky vzorky natreté protipožiarnym náterom HR PROF. Aplikácia tohto typu retardéru si vyžaduje opakované natieranie 2 až 3 krát. Nátery je potrebné aplikovať v intervaloch 40 až 60 minút. Vzorky boli po každom nátere odvážené.

Pred samotným experimentom bola zaznamenaná váha každej vzorky. Následne boli vzorky postupne vystavené plameňovému horeniu v skúšobnej komore. Pri celom experimente boli vzorky umiestnené v držiaku a zaistené skrutkami, aby nedošlo k deformáciám. Plynový horák bol naklonený pod uhlom 45° a dĺžka plameňa bola nastavená na 20 mm ± 0,1 mm. Plameň bol priložený 40 mm od spodného okraja vzorky tak aby sa koniec plameňa dotýkal povrchu vzorky.

Po uplynutí 30 sekúnd bol plameň od vzorky odťahaný. V prípade, že horenie ešte prebiehalo, počkali sme, kým plameň na vzorke samovoľne dohorí. Po vychladnutí boli všetky vzorky odvážené. Na základe dĺžky zuhoľnatej povrchovej vrstvy bola na jednotlivých vzorkách pomocou posuvného meradla odmeraná dĺžka šírenia plameňa.

Na výpočet úbytku hmotnosti sme potrebovali poznať začiatočnú a konečnú hmotnosť vzorky a následne sa vypočítal výsledný úbytok hmotnosti podľa vzťahu (1).

$$d_m = [(m_z - m_k)/m_z] \cdot 100 \quad (1)$$

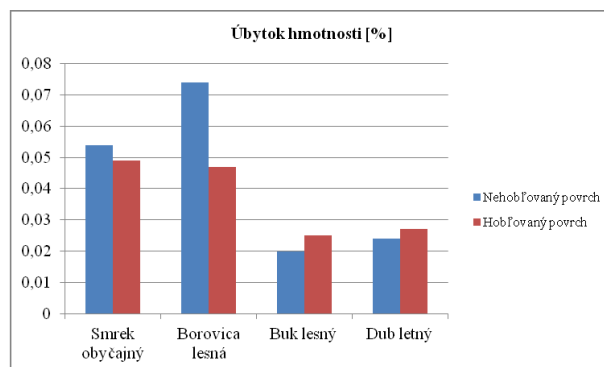
d_m – výsledný úbytok hmotnosti [%],

m_z - hmotnosť vzorky pred experimentom [g],

m_k - hmotnosť vzorky po experimente [g].

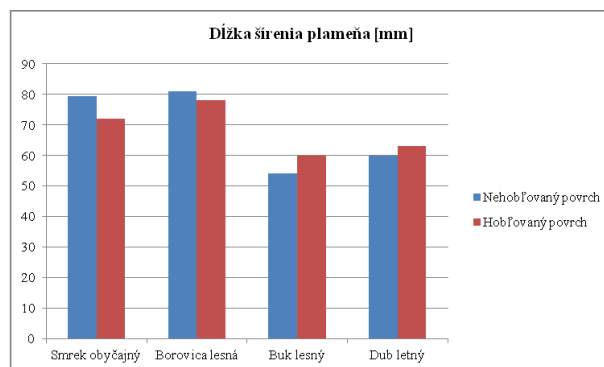
3. VYHODNOTENIE EXPERIMENTU

Po vyhodnotení všetkých vybraných druhov drevenín sme zistili, že v prípade ihličnatých typov drevenín úprava povrchu vzoriek hoblňovaním pozitívne ovplyvňuje úbytok hmotnosti tzn. pri hoblňovaných vzorkách bol úbytok hmotnosti nižší ako pri vzorkách nehoblňovaných. Pri porovnaní úbytku hmotnosti listnatých drevenín úprava povrchu hoblňovaním zvyšuje úbytok hmotnosti. Priemerné úbytky hmotnosti jednotlivých typov drevenín sú zobrazené na obr. 2.



Obr. 2: Graf úbytku hmotnosti testovaných vzoriek

Pri skúmaní vplyvu opracovania dreva na dĺžku šírenia plameňa sme experimentálne zistili, že v prípade ihličnatých typov drevenín hoblňovaný povrch spomaľuje šírenie plameňa po povrchu vzorky. Pre listnaté dreveniny naopak hoblňovanie vzoriek spôsobilo zväčšenie dĺžky šírenia plameňa. Priemerné dĺžky šírenia plameňa sú znázornené na obr. 3.



Obr. 3: Graf šírenia plameňa na testovaných vzorkách

ZÁVER

Po preskúmaní nami vybraných hodnotiacich kritérií sme dospeli k nasledovným zisteniam. Úprava povrchu hoblňovaním retardačne upravených drevenín má na základe experimentálnych vyhodnotení pozitívny vplyv na úbytok hmotnosti ako aj na dĺžku šírenia plameňa len pri ihličnatých dreveninách. V prípade listnatých drevenín vykazovali hoblňované vzorky vyššie úbytky hmotnosti aj dĺžky šírenia plameňa ako vzorky nehoblňované.

Na základe týchto zistení odporúčame aby v prípade použitia drevených stavebných prvkov z ihličnatých drevenín boli tieto prvky pred zabudovaním do stavby upravené hoblňovaním a až následne ošetrené retardérom horenia. Pri použití retardéru horenia na stavebné prvky z listnatých drevenín neodporúčame úpravu povrchu hoblňovaním.

POĎAKOVANIE

“Táto publikácia vznikla vďaka podpore v rámci operačného programu Výskum a inovácie pre projekt: Výskumné a vývojové aktivity Žilinskej univerzity v Žiline pre Priemysel 21. storočia v oblasti materiálov a nanotechnológií, 313011T426, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.”

ZOZNAM LITERATÚRY

- [1] Makovická Osvaldová, L., Osvald, A., Mitrenga, P et al.: Non-normalized evaluation methods of retarding effects of fire retardants for wood. In: 11th International Symposium on Selected Processes at the Wood Proceedings. Dudince, Slovakia (2015)
- [2] TOMA, P., SUCHOMEL, J. 2010. *Základné charakteristiky lesných drevín*. Zvolen: Národné lesnicke centrum, 2010. ISBN 978-80-8093-112-4
- [3] KETTUNEN, P.O. 2006. *Wood. Structure and properties*. Zürich: TransTech Publications, 2006. ISBN 0-87849-487-1
- [4] WAGENFUEHR, R. 2007. *Holz atlas. 6. neue bearbeitete*. Leipzig: Fachbuchverlag, 2007. ISBN 978-3-446-40649-0
- [5] RUŽEK, I., BRISUDA, J., NEVŘELOVÁ, M. 2015. *Obrazový atlas drevín*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2015. ISBN 978-80-223-4017-5
- [6] COLORCOMPANY. 2013. Protipožiarny náter HR PROF. [on line]. [cit. 2018-01-25]. Dostupné na: <http://www.colorcompany.sk/sk/produkt/protipoziarny-nater-hr-prof>
- [7] STN EN ISO 11925-2: 2011: Skúšky reakcie na oheň. Zapáliteľnosť stavebných výrobkov vystavených priamemu pôsobeniu plameňového horenia. Časť 2: Skúška jednoplameňovým zdrojom.