

# PROTIPOŽIARNE VLASTNOSTI DREVENÝCH PODLÁH A MOŽNOSTI ZVÝŠENIA ICH ODOLNOSTI

Roman Michalovič<sup>\*)</sup>

## ABSTRAKT

Príspevok sa zaoberá požiarou odolnosťou drevených podláh. Mechanické vlastnosti predurčujú drevo k širokému využitiu v stavebníctve. Variabilita použitia tohto materiálu a rôznorodosť typov dreva a jeho opracovania si vyžaduje množstvo laboratórnych testov na zistenie jeho fyzikálno-chemických charakteristík. Spoznanie požiarotechnických vlastností testovaných materiálov napomôže stavbe odolnejších konštrukcií a zvýšeniu bezpečnosti zasahujúcich hasičských jednotiek.

## Kľúčové slová:

Drevená podlaha, fyzikálno-chemické charakteristiky, riziko vznietenia, požiar, testovanie.

## ABSTRACT

The paper deals with fire-resistant wood flooring. Mechanical properties predetermine the use of wood for constructing. Variability use of this material and the diversity of types of wood and its working requires a number of laboratory tests to determine the physical and chemical characteristics. Knowledge on the properties of fire-tested materials will help build more resistant constructions and it will increase the safety of intervening firefighting units.

## Key words:

Wooden flooring, physical and chemical characteristics, risk of ignition, fire, testing

## 1 ÚVOD

Vysoká pevnosť a odolnosť dreva predurčuje jeho využitie na konštrukciu drevených podláh. Vysušené drevo sa vyznačuje nízkou hmotnosťou, čo je veľmi výhodná vlastnosť. Drevo sa na podlahy používa v opracovanej alebo v surovej-

---

<sup>\*)</sup> Roman Michalovič, Ing., 1. mája 32, 010 08 Žilina, Katedra požiarneho inžinierstva, FŠI ŽU, e-mail: romanmichalovic22@gmail.com

neopracovanej forme. S povrchovo neopracovaným drevom sa možno stretnúť na podlahách rôznych reštaurácií, ktorým tento prvok dodáva svoj štýl. Väčšinou sa však drevo spracováva do hladkej podoby. Drevené podlahy môžu byť vo forme parkiet, alebo hrubých dosiek, prípadne vo forme viacvrstvových panelov, ktoré pripomínajú plávajúcu podlahu.

Rôznorodosť typov podláh predurčuje drevené podlahy k testovaniu tepelnej odolnosti v akreditovaných laboratóriách. Pričom relatívne najjednoduchšie sú drevené parkety. Drevené podlahy sa skladujú z viacerých vrstiev, čím sa zvyšuje požiarne odolnosť. Vďaka moderným laboratóriám a počítačovému vybaveniu sa výrazne zlepšujú možnosti chemickej analýzy. Takto získané informácie o vlastnostiach materiálov najmä horľavosti napomôžu zefektívniť zásah hasičských jednotiek tzn. presnejšie určiť miesto iniciácie plameňa a podľa toho zvoliť taktiku konkrétneho zásahu.

## **2. FAKTORY URČUJÚCE POŽIARNU ODOLNOSŤ DREVENÝCH PODLÁH**

### **2.1 EXTERNÉ FAKTORY**

Faktory, ktoré sú určujúce pri odolnosti drevených podláh voči vznieteniu možno rozdeliť podľa nasledujúcich kritérií na interné a externé, fyzikálne a chemické. Medzi externé faktory patrí [1, 2]:

- zdroj tepla (príkon tepla (kWh), podmienky tepelného toku, kapacita zdroja atď.)
- atmosferický tlak
- koncentrácia vzdušného kyslíku
- rýchlosť prúdenia vzduchu
- vetranie
- počiatočná vlhkosť ovzdušia
- teplota vzduchu

Zo spomenutých faktorov hrá nemalú úlohu atmosferický tlak čiže tlak vzduchu, keďže inverzia horenie nepodporuje. Nízky tlak má tendenciu plameň dusiť a tlačiť k zemi.

Koncentrácia kyslíka závisí jednak od nadmorskej výšky a od pomerov v miestnosti. Pokiaľ je miestnosť nevetraná, kyslíku je tam menej.

Rýchlosť prúdenia vzduchu je dôležitým faktorom. Buď podporuje prívodom čerstvého vzduchu samotné horenie, alebo ho zhasia pri rýchlejšom prúdení.

Vetranie súvisí s predchádzajúcim faktorom. Pokiaľ je do miestnosti zabezpečený prívod chladnejšieho čerstvého vzduchu, ten podporuje horenie.

Najdôležitejším externým faktorom ja samozrejme samotný zdroj tepla, zdroj iniciácie plameňa pôsobením sálavého tepla. Zdroj môže byť výkonnostne obmedzený (napr. sviečka, rozliaty horúci olej, apod.) alebo relatívne neobmedzený (zapnutý ohrievač napojený do elektrickej siete, alebo iný elektrospotrebič)

### **2.1 INTERNÉ FAKTORY**

Medzi interné faktory t.j. také, ktoré s týkajú samotnej podlahy patria:

- plocha pôsobenia zdroja tepla
- hrúbka materiálu
- počet vrstiev
- druh materiálov v jednotlivých vrstvách
- povrchová úprava (hladká, drsná, lakovaná, prírodná,)
- hustota materiálu
- štruktúra
- vlhkosť dreva
- rozostup jednotlivých kusov (tesnosť napojenia)
- prítomnosť lepidiel
- chemické pomery (obsah lignínu a celulózy, tuhých látok, cudzích telies)
- prítomnosť dutín
- prístup vzduchu pod podlahu

Medzi internými faktormi prevládajú fyzikálne vlastnosti materiálu. Dôležitý je vzťah medzi zdrojom tepelného žiarenia a samotným horľavým materiálom. Tzn. aká je dotyková plocha, ktorá je určená uhlom pôsobenia plameňa.

Z ďalších vlastností je veľmi dôležitý spôsob povrchovej úpravy. Drsný materiál zachytáva molekuly vzdušného kyslíku a tým zvyšuje pravdepodobnosť iniciácie horenia a zároveň celý proces urýchľuje. Naproti tomu hladký povrch teplo veľmi dobre odráža a odoláva mu neporovnateľne dlhšie ako povrch neupravený. []

Štruktúra materiálu súvisí s hustotou ale najmä s prítomnosťou uzlov a rôznych nerovností, prípadne dutín.

Vlhkosť dreva je jedným z určujúcich faktorov. Predpokladá sa, že na podlahy sa používa výhradne veľmi dobre vysušené drevo s max. vlhkosťou 20 %. Avšak samotná podlaha môže byť vplyvom slnka a parazitov časom natoľko vysušená že je až spráchnivená. Takýto materiál s vysokým obsahom dreveného prachu je vysoko horľavý [5].

Okrem dreva sú použité pri podlahových systémoch pojivá. Buď sú to rôzne cementové, silikónové alebo akrylátové lepidlá, alebo sú spojené iba mechanickým opracovaním t.j. lištami vlastnými záhybmi a pod. Kvalita a tesnosť spojov výrazným spôsobom ovplyvňuje šírenie tepla a plameňa po resp. pod povrchom drevenej podlahy.

Z chemickej stránky okrem prítomnosti kyslíka je dôležité chemické zloženie materiálu. Zatiaľ čo celulóza je nehorľavá, ďalšia základná zložka dreva, lignín, ktorý je zdrojom metanolu a teda dobre horí [7, 8].

### **3 ZVYŠOVANIE ODOLNOSTI VOČI VZNIETENIU**

Spôsoby zvyšovania odolnosti voči tepelnému žiareniu sú pomerne obmedzené. Spočívajú v nanášaní rôznych látok na povrch, tak aby sa stal čo najhladším a zamedzil tak vzdušnému kyslíku aby sa viazal v jeho póroch. Pri hrubo opracovaných teda drsných povrchoch sú možnosti veľmi obmedzené, pokiaľ sa nepristúpi k vyhladeniu tohto povrchu.[4, 6]

Na druhej strane existuje množstvo látok, ktoré možno úspešne aplikovať na povrchovú úpravu drevenej podlahy. V minulosti boli testované viaceré látky a

laboratórne sa testovala ich odolnosť voči teplu. Tak sa zistila účinnosť danej povrchovej úpravy. Harangózó a kol. testovali účinnosť dvoch látok,  $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  (vzorka 1) a  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  (vzorka 2) [8]. Dihydrogenfosforečnan sodný a dihydrogenfosforečnan draselný. Unifikované vzorky dreva namáčali do daných roztokov na rôzne dlhú dobu, následne ich vložili do pece s teplotou  $530^\circ\text{C}$  a merali čas vzplanutia. Zatiaľ čo čistá vzorka vzplanula za 19s. Namočená do roztoku  $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  (vzorka 1) po 1 hodine namáčania vzplanula za 30s, po štyroch hodinách za 40s a po šiestich hodinách až za 51s. Tzn. že sa tepelná odolnosť z2,5 násobila pri použití tohto roztoku. Druhá vzorka s roztokom  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  vzplanula po 1h namáčania za 20s, po štyroch hodinách za 30s a po šiestich za 38s. Aj v tomto prípade sa protipožiarna odolnosť aspoň zdvojnásobila.

### 3 ZÁVER

Pri posudzovaní možnosti vznietenia drevených podláh je nutné rozlíšiť množstvo interných a externých faktorov, ktoré určitou mierou ovplyvňujú. V článku bolo identifikovaných dvadsať základných faktorov, ktoré majú vplyv na možnosť vznietenia resp. na horenie drevenej podlahy. Jedným z určujúcich faktorov je povrchová úprava t.j. drsnosť resp. hladkosť povrchu. Pri testoch dvoch rôznych látok sa zistilo, že jedna z nich dokáže predĺžiť dobu vzplanutia na 2,5-násobok času, pred aplikáciou tejto látky. Laboratórne testovanie a aplikácia rôznych typov látok je správnym smerom k zvyšovaniu požiarnej odolnosti používaných materiálov obzvlášť tak špecifických akým je drevo vo svojej rozmanitosti.

### LITERATÚRA

- [1].MAKOVICKÁ OSVALDOVÁ, L, OSVALD, A., KAČÍKOVA,D.:Coniferous wood - reaction on fire in forest condition. In: American international journal of contemporary research. - ISSN 2162-139X. - Vol. 2, No. 7 (July 2012), s. 37-
- [2] OSVALD, A.: Požiarna bezpečnosť v drevospracujúcom priemysle. Technická univerzita Zvolen,1995.ISBN 80-22804495
- [3]MÜLLEROVÁ, J., HLOCH, S., VALÍČEK, J. Reducing Emissions from the Incineration of Biomass in the Boiler. Chemické listy. 2010, 104(9), 876-879. ISSN 0009-2770.
- [4]RADVANSKÁ, A., ERGIĆ, T., IVANDIĆ, Ž., HLOCH, S., VALÍČEK, J., MÜLLEROVÁ, J.. Technical possibilities of noise reduction in material cutting by abrasive waterjet. Strojarnstvo. 2009, 51(4), 347-354. ISSN 0562-1887.
- [5]VALÍČEK, J., MÜLLEROVÁ, J., KUBĚNA, V., KOŠTIAL, P., HARNIČÁROVÁ, M., MIKULÍK, M. Emission distribution and regulation of local heat source. In: Diffusion in Solids and Liquids VII: 7th International Conference on Diffusion in Solids and Liquids: 27-29 June, 2011 Algarve - Portugal. Trans Tech Publications Switzerland, 2012, 330-334. ISSN 1012-0386.

- [6] ORÉMUSOVÁ, E., MAKOVICKÁ OSVALDOVÁ, L, OSVALD, A., Cross calorific value of leaves, bark, and branches of selected deciduous trees. In: Transactions of the VŠB - Technical University of Ostrava : safety engineering series = Sborník vědeckých prací VŠB - Technické univerzity Ostrava : řada bezpečnostní inženýrství. - ISSN 1801-1764. - Vol. 7, no. 1 (2012), s. 32-36.
- [7] MAKOVICKÁ OSVALDOVÁ, L, OSVALD, A., MAKOVICKY, P.: Testing of chosen Personal Protective Equipment (PPE) as per standard STN EN ISO 15025:2003. In: Advances in physical ergonomics and safety. - Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, [2012]. - ISBN 978-1-4398-7038-9. - S. 488-495.
- [8] HARANGOZÓ, J., TUREKOVÁ, I., RUSKO, M.: Vplyv retardérov na horenie lignocelulóзовých materiálov. In: Nehnutelnosti a Bývanie, 02/2011 ISSN 1336-944X

Článok recenzovali dvaja nezávislí recenzenti

