

ZDROJE RIZIKA VZNIETENIA DREVENÝCH PODLÁH

Roman Michalovič^{*)}

ABSTRAKT

Príspevok sa zaoberá možnosťami vznietenia drevených podláh. Mechanické vlastnosti predurčujú drevo k využitiu v stavebníctve. Vznietenie dreva nie je ľahko merateľným procesom a môže nastať nečakane. Existuje celý rad možností ako môže dôjsť k vznieteniu podlahy. Podmienky vznietenia a najčastejšie príčiny sú predmetom tohto príspevku.

Kľúčové slová:

Drevená podlaha, iniciácia, riziko vznietenia, požiar, testovanie.

ABSTRACT

The paper deals with possibilities of wood flooring ignition. Mechanical properties predetermine the wood to be used for constructing. The wood ignition is not measurable in easy way and it can occur unpredictably. There is a bunch of ways how the wood flooring can be ignited. The conditions of ignition and the most likely reasons are the objects of this paper.

Keywords:

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

1 ÚVOD

Drevené podlahy, rovnako ako piliere a trámy sú štandardnou výbavou mnohých interiérov. Nízka hmotnosť s vysokou pevnosťou, dobrou spracovateľnosťou a jednoduchého lepenia umožňujú využívať drevo v mnohých stavebníckych prácach. Moderné spracovanie dreva na podlahy alebo nábytok ponúka širokú škálu typov spracovania. 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

^{*)} Roman Michalovič, Ing., 1. mája 32, 010 08 Žilina, Katedra požiarneho inžinierstva, FŠI ŽU, e-mail: romanmichalovic22@gmail.com

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 VLASTNOSTI DREVENÝCH MATERIÁLOV

2.1 INICIÁCIA HORENIA

Variabilita použitia tohto materiálu a rôznorodosť typov dreva a jeho opracovania si vyžaduje množstvo laboratórnych testov na zistenie jeho fyzikálno-chemických charakteristík. Drevo sa líši štruktúrou, vlhkosťou, hrúbkou, opracovaním - drsnosťou, obsahom celulózy a lignínu apod. Chemické zloženie suchého dreva v priemerných hodnotách: 49 % C, 6,3 % H, 44,2 % O a 0,2 až 1% N.[3, 4]

Okrem chemického zloženia je zapálenie dreva ovplyvnené množstvom rôznorodých faktorov či už fyzikálneho, alebo chemického charakteru, ktoré sa týkajú materiálu samotného ale aj prostredia, v ktorom sa nachádza. Faktory, ktoré podstatne ovplyvňujú proces iniciácie horenia sú:

- zdroj tepla
- podmienky toku
- povrch, štruktúra a absorpcia materiálu
- rozmery skúšobných testovacích vzoriek
- hustota a tepelné vlastnosti materiálov
- tepelná dekompozícia prvkov.

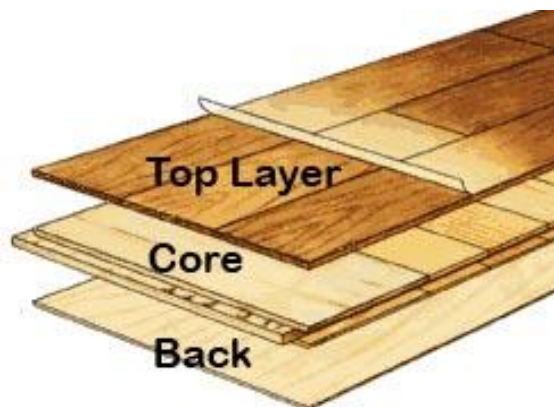
Zistiť univerzálny vzťah pre teplotu vznietenia nie je jednoduché vzhľadom na rôznorodosť materiálov. V prvom rade je nutné získať potrebné vstupné informácie o danom materiáli a o tepelnom zdroji, ktorému je materiál vystavený. Nasledujúci vzťah je výsledkom množstva experimentálnych meraní, ktoré sa globálne uskutočnili v druhej polovici minulého storočia [1,2,8,9,11,12]. Teplota vznietenia sa vypočíta podľa nasledujúceho vzťahu [7]:

$$T_i = \frac{E_s}{R} \cdot \ln \frac{B_s Q_s}{\alpha q_e}^{-1} \quad (1)$$

Kde T_i = teplota vznietenia, ρ = hustota, C = tepelná kapacita, q_e = ožiarenie, B = pre-exponenciálny faktor, Q_s = reakčné teplo, E_s = aktivačná energia pre povrchové reakcie, R = univerzálna plynová konštanta a α = parameter vznietenia t.j. parameter vzrastu teploty [7].

Experimenty zistili, že pri $\alpha \approx 0,15$ dochádza k iniciácii plameňa t.j. k vznieteniu materiálu. Rovnica ukazuje, že teplota vznietenia T_i klesá s klesajúcou intenzitou žiarenia a Lengellé experimentálne preukázal, že k tomu skutočne dochádza pri množstve typov palív [2]. Tzn. že iniciácia horenia je možná aj pri nižších teplotách, pokiaľ bude zdroj sálavého tepla dostatočne dlho pôsobiť. Teplota, ktorá približne popisuje hranicu dymenia a horenia je 300°C. Pri nižších teplotách možno hovoriť len o tlení resp. splynovaní, nie však horení. Ide vlastne o splyňovanie dreva. Táto hodnota je orientačná, môže sa líšiť až o 50°C v oboch smeroch v závislosti na podmienkach a materiáli.

Existujú rôzne druhy materiálov a ich kombinácie, ktoré sa v súčasnosti používajú na výrobu podláh. Veľmi časté je kombinácia dreva a plastu, laminátu apod. Na obrázku 1 sú znázornené tri vrstvy opracovanej drevenej podlahy [5]. Pre aplikáciu daného fyzikálneho vzťahu (1) na takto konštruovanú podlahu bude dôležité zistiť na aký materiál zdroj tepla pôsobí. Pokiaľ ide o drevo je dôležité vedieť, akým typom laku je natierané, či je to akrylátový lak alebo lak na báze vody.



Obrázok 1 Vrstvená drevená podlaha[5].

2.2 ZDROJ VZNIETENIA

Drevo a teda aj drevené podlahy sa dajú zapáliť mnohými spôsobmi. Vzhľadom na pomerne dobrú rezistenciu dreva, to však nie je také jednoduché. Záleží predovšetkým na teplote okolia, vlhkosti vzduchu a pod. Teda na fyzikálnych podmienkach prostredia, v ktorom sa drevený povrch nachádza. Medzi najčastejšie iniciačné zdroje bezpochyby patria nasledujúce:

- Nedohorená cigareta
- Elektrický ohrievač
- Varná kanvica
- Závada v elektroinštalácii
- Únik zemného plynu a následná iniciácia
- Únik žeravého uhlíka z kozubu
- Porucha vykurovania podláh
- Vznietenie prachu, pilín

Tieto príčiny vzniku požiaru patria do kategórie neúmyselného zapálenia. Pri úmyselnom zapálení, páchatelia najčastejšie používajú benzín alebo lieh, ktorý po zapálení dosahuje veľmi vysokú teplotu dostatočnú na to aby sa drevený materiál vznietil.

Veľmi nebezpečná je prítomnosť pilín alebo prachu, ktoré sa dokážu vznietiť veľmi ľahko napr. od cigarety alebo od iskry z brúsky. Z toho dôvodu je nutné pri povrchových úpravách drevených podláh dodržiavať základné predpisy BOZP. Brúsenie parkiet modernými strojmi je síce takmer bezprašné, avšak piliny vo forme jemného prachu sa kumulujú do zberných vakov, kde sa môžu vznietiť.

Výkonné elektrické ohrievače vzduchu sú pomerne rozšíreným artiklom. Ich kvalita však nie vždy odpovedá platným technickým normám. A tak nekvalitné ohrievače za nízku cenu môžu pri skrate spôsobiť obrovské škody na majetku a ohroziť ľudské životy. Ohrievače predávané na území SR musia spĺňať platnú technickú normu STN EN 50304 (361056) pre elektrické spotrebiče. Táto norma sa vzťahuje aj na hore uvedené varné kanvice, hriankovače, toastovače a podobné bežne používané spotrebiče, ktoré bývajú zdrojom požiaru.

Do popredia sa dostávajú ďalšie zdroje rizika požiaru podlahy. Sú to podlahové kúrenia. Tie sa poslednou dobou používajú aj pod drevenými podlahami (Obrázok 2). Z hľadiska bezpečnostných odporúčaní výrobca uvádza max. teplotu povrchu 80F t.j. 27°C a odporúčanú vlhkosť vzduchu medzi 35-55 % sa [6].

Napriek na prvý pohľad vysokému riziku, prípadov, kedy bol požiar spôsobený práve chybou na vykurovacom systéme pod podlahou je minimum v porovnaní napr. s populárnymi ohrievačmi vzduchu.



. Obrázok 2 Elektricky vyhrievaná drevená podlaha[6].

Medzi nepriame zdroje vznietenia patria prachové častice, alebo piliny príp. hobliny, ktoré sa na podlahe nachádzajú. Pri vysokej koncentrácii týchto okysličených mikročastíc môže dôjsť k vznieteniu oveľa jednoduchšie ako pri priamom kontakte s hladkou podlahou. Pri nepozornom zaobchádzaní so zdrojom tepelného žiarenia sa prachové častice vznietia a v lepšom prípade môžu podlahu poškodiť na povrchu, v horšom prípade ju môžu zapáliť.

Iniciácia horenia často nastáva kombináciou hore uvedených faktorov. Napr. ohrievač a prítomnosť pilín alebo prachu. Dôležitým faktorom je prístup kyslíku, bez ktorého horenie nie je možné.

2.3 EMISIE HORENIA

Zloženie emisií, ktoré sú uvoľňované pri horení je závislé predovšetkým od zloženia horiaceho materiálu a od intenzity plameňa. Pri teplotách nad 300°C dochádza k splynovaniu dreva, horenie je efektívnejšie a spaľujú sa škodlivé zložky dymu. Hlavnými zložkami emisií pri horení dreva sú pevné prachové častice (Particulate matter =PM), oxid uhoľnatý (CO), oxidy dusíka (NO_x), organicky viazaný uhlík (Total organic carbon = TOC). [10]. Oxidy síry (SO_x) sa pri horení samotného dreva bežne nevyskytujú. Pri vznietení plastových častí vykurovania podláh sa uvoľňujú škodlivé látky ako chlorovodík (pri PVC), určité množstvo polychlórovaných dibenzofuranov (DBF) a veľmi toxických dibenzodioxínov (DBD). Pri horení polyetylénu (PE), polypropylénu (PP), ako aj polyetylglykol-tereftalátu (PET) sú konečnými produktmi oxid uhličitý a voda [13].

S prítomnosťou týchto látok je nutné počítať pri protipožiarnom zásahu a pri ošetrovaní zranených osôb, ktoré sa nadýchali toxických splodín.

3 ZÁVER

Drevo vďaka svojim vlastnostiam zostáva veľmi využívaným stavebným materiálom. V interiéroch sa veľmi často používa na konštrukciu podláh buď samostatne alebo v kombinácii s inými materiálmi. Z požiarno-technického hľadiska je dôležitá najmä jeho hrúbka a povrchová úprava. Článok sa zaoberal možnosťami vznietenia drevenej podlahy. Pričom je nutné dosiahnuť iniciačnú teplotu okolo 300°C. Nižšie teploty môžu spôsobiť tlenie dreveného materiálu, ktoré však môže prerásť do plynulého horenia. Veľmi častou príčinou vznietenia podláh sú prehriate elektrické ohrievače, ktoré spôsobujú ročne tisíce požiarov domácností a to najmä vďaka prehriatiu, poškodeniu elektroizolácie alebo blízkosti horľavého materiálu.. Moderné elektricky vyhrievané podlahy, napriek pomerne blízkeho kontaktu tepelného vodiča s drevom, vykazujú pri správnej inštalácii vysokú spoľahlivosť a protipožiarnu bezpečnosť. Pri horení drevených podláh kombinovaných s plastovým materiálom môžu vznikať životu nebezpečné toxické emisie, ktoré môžu ohroziť život osôb nachádzajúcich sa v priestore vrátane zasahujúcich jednotiek.

LITERATÚRA

- [1].MAKOVICKÁ OSVALDOVÁ, L, OSVALD, A., KAČÍKOVA,D.: Coniferouswood - 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] LENGELLÉ, G., BIZOT, A., DUTERQUE, J., AMIOT, J.-C.: Ignition of Solid Propellants, La Recherche Aérospatiale—English Edition, No.2, 1-20 (1991)
- [3] KASZONYI, K.: Organická technológia a petrochémia, prednášky. On-line [2013-05-04]. Dostupné<http://www.chtf.stuba.sk/kot/otp/98.pdf>, Bratislava..

- [4] OSVALD, A.: Požiarna bezpečnosť v drevospracujúcom priemysle. Technická univerzita Zvolen, 1995. ISBN 80-22804495
- [5] Floors online <http://www.floorsonline.co.za/engineered-choices>
- [6] <http://uniquewoodfloor.blogspot.sk/2010/09/radiant-heat-and-hardwood-flooring.html>
- [7] BABRAUSKAS, V.: Ignition of Wood: A Review of the State of the Art, pp. 71-88 in Interflam 2001, Interscience Communications Ltd., London (2001). [online][2013-03-30] http://www.doctorfire.com/wood_ign.pdf
- [8] 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.
- [9] RADVANSKÁ, A., ERGIĆ, T., IVANDIĆ, Ž., HLOCH, S., VALÍČEK, J., MÜLLEROVÁ, J.. Technical possibilities of noise reduction in material cutting by abrasive water jet. Strojárstvo. 2009, 51(4), 347-354. ISSN 0562-1887.
- [10] 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. TransTech Publications Switzerland, 2012, 330-334. ISSN 1012-0386.
- [11] 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.
- [12] MAKOVICKÁ OSVALDOVÁ, L, OSVALD, A., MAKOVICKÝ, 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&FrancisGroup, [2012]. - ISBN 978-1-4398-7038-9. - S. 488-495.
- [13] LINHART, I.: Jaké látky se uvolňují při spalování plastů? on-line [2103-04-08] <http://ekolist.cz/cz/zelena-domacnost/dotazy-a-odpovedi/jake-latky-se-uvolnuji-pri-spalovani-plastu>

Článok recenzovali dvaja nezávislí recenzenti