

SLEDOVANIE ROZDIELU V TERMICKEJ DEGRADÁCII VZORIEK TOPOĽA

MONITORING OF DIFFERENCE IN THERMAL DEGRADATION OF POPLAR SAMPLES

Martin Zachar - Iveta Marková

ABSTRACT

The paper deals with thermal degradation of the poplar, which is under the influence of thermal radiation of the infra-red heater, whose power is 1000 W. Specimens were loaded by thermal heating in five various distances (30, 35, 40, 45 a 50 mm) during 9 minutes.

At the conclusion it presents evaluation of mass loss, ignition times of poplar wood and temperature flow below the surface of specimen at a depth 5, 10, 15 and 20 mm in dependence on variable distance of specimen surface to radiant.

The results show differences between experimental values. The ignition time grows with longer distances between sample and radiant heater, mass loss become smaller and heat distribution changes in the sample.

Key words: poplar, thermal degradation, radiate heat

ÚVOD

Drevo je horľavý prírodný organický materiál, ktorého ťažba, spracovanie a využitie naďalej zohráva dôležitú úlohu. Pri hodnotení dreva ako stavebného a interiérového materiálu vystupuje horľavosť ako negatívna vlastnosť, pričom v prípade jeho uplatnenia ako paliva ako pozitívna. V súčasnosti je nutné akceptovať skutočnosť, že drevo neodvoláva vplyvu pôsobenia rôznych foriem tepla. Z hľadiska uplatnenia dreva ako interiérového prvku je nutné sledovať vplyv sálavého tepla na vzorky dreva.

Príspevok sa zaoberá sledovaním zmien, v dôsledku termickej degradácie, vzoriek topoľového dreva, ktoré sú jednostranne vystavené pôsobeniu sálavého tepla.

Vplyv sálavého tepla na drevo je predmetom výskumu. Kačíková a Osvald vo svojich prácach [2, 5] poukazujú nie len na vplyv dreva a jeho vlastností ako horľavého materiálu, ale poukazujú aj na vplyv vonkajších podmienok, ktoré ovplyvňujú termickú degradáciu dreva. U pevných horľavých látok sa poukazuje na polohu horľavého materiálu voči iniciačnému zdroju ako aj čas pôsobenia iniciačného zdroja. Mitterová [4] na základe množstva zrealizovaných experimentov zdokumentovala zdroj sálavého tepla, konkrétne infražiarič (o výkone 1000 W) a vytvorila model teplotného toku, ktorý sa šíri prostredím a pôsobí na okolité prostredie.

Sledovanie priebehu iniciácie procesu horenia a spôsob nárastu teploty v testovaných vzorkách topoľa, vystavených pôsobeniu sálavého tepla, je cieľom predloženého článku.

EXPERIMENTÁLNA ČASŤ

Skúšobné vzorky

Topoľ biely – *Populus alba L.* je typickou drevinou mäkkého lužného lesa, najčastejšie rastie na rozhraní mäkkého a tvrdého lužného lesa. Je to teplomilný druh s maximom rozšírenia v južnej Európe a na východe asi na rozhraní lesostepí a stepí. V kultúre rastie aj v chladnejších oblastiach a dosť dobre znáša aj nízke teploty. Mohutný strom, ktorý dorastá do výšky 30 - 40 metrov. Dožíva sa aj 300 rokov. Má produkciu, ktorú okrem topoľov nemôže dosiahnuť žiadna iná drevina. Drevo je jadrové. Jadro je žlté, neskôr červenkasto hnedé, často s červenými škvrnami, bel' je biela, široká. Drevo je ľahké, dobre sa opracováva, je málo trvanlivé a často odlupčivé [6]

Pre účely experimentu sa použili vzorky topoľového dreva, o vlhkosti 15 %. V tab. 1 sú uvedené priemerné hodnoty hrúbky, šírky, dĺžky, hmotnosti a hustoty experimentálnych vzoriek topoľového dreva pre príslušnú vzdialenosť vzorky od žiariča.

Tab. 1 Základné priemerné údaje o skúšobných vzorkách topoľového dreva.
Table 1 Basic average data about poplar samples.

| | Vzdialenosť [mm] | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
|-----------------------|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| T O P O Ľ | Hrúbka [mm] | 43,50 | 43,78 | 43,83 | 43,84 | 43,93 |
| | Šírka [mm] | 40,26 | 40,67 | 40,12 | 40,70 | 40,46 |
| | Dĺžka [mm] | 149,27 | 149,44 | 149,28 | 149,44 | 149,50 |
| | Hmotnosť [g] | 114,51 | 107,57 | 103,50 | 116,93 | 106,76 |
| | Hustota [g.cm ⁻³] | 439,57 | 331,64 | 395,12 | 431,31 | 404,33 |

Skúšobné zariadenie

Pri experimente bolo použité jednoduché zariadenie, pozostávajúce z váh, azbestových tabúľ na ochranu váh pred tepelným žiarením, stojana, nosného rámu, sálavého tepelného zdroja a držiaka na skúšobné vzorky, meracieho prístroja ALMEMO s termočlánkami a svorky na spevnenie skúšobnej vzorky.

Tepelný infračervený žiarič - prenos tepla z 1C žiaričov prebieha na princípe šírenia elektromagnetického žiarenia vlnových dĺžok 0,75–12 μm, ktoré sa pri absorpcii tuhou alebo kvapalnou látkou premieňa na teplo.

Infračervený žiarič typovej rady T-5 firmy Elektro Prag. Žiarič má tvar roviny zahnutej do mierneho oblúka v smere pozdĺžnej osi telesa. Teleso žiariča je zhotovené zo špeciálnej keramickej hmoty, kordieritu. Je to hmota veľmi odolná voči náhlym zmenám teploty. Technické parametre žiariča sú v tabuľke 2 [3].

Tab. 2 Parametre tepelného žiariča.
Table 2 Parameters of radiant heater.

| Parameter | Symbol | Hodnota | Jednotka |
|---------------------------------------|------------------|---------|--------------------|
| Príkon | P | 1000 | W |
| Povrchová teplota vyhrievacích telies | T_p | 579,4 | °C |
| Maximálna vlnová dĺžka | λ_{\max} | 3,34 | Hm |
| Dĺžka žiariča | L | 245 | mm |
| Pracovná dĺžka žiariča | L_p | 200 | mm |
| Vonkajšia šírka žiariča | \check{S}_1 | 85 | mm |
| Vnútorná šírka žiariča | \check{S}_2 | 64 | mm |
| Výška žiariča | V | 30 | mm |
| Plocha žiariča | S_o | 0,0318 | m ² |
| Emisivita | ε | 0,84 | |
| Množstvo vyžiarenej energie | Q_c | 669,95 | W |
| Intenzita vyžarovania | ε_v | 2,105 | W.cm ⁻² |
| Účinnosť | η | 89,285 | % |

Na meranie úbytku hmotnosti sa použili elektronické váhy Sartorius Basicplus typ BDBC 200 od firmy Sartorius AG, 1. triedy presnosti s neautomatickou činnosťou. Merajú s presnosťou na dve desatinné miesta a maximálna nameraná váha na tomto type váh je 2100 g.

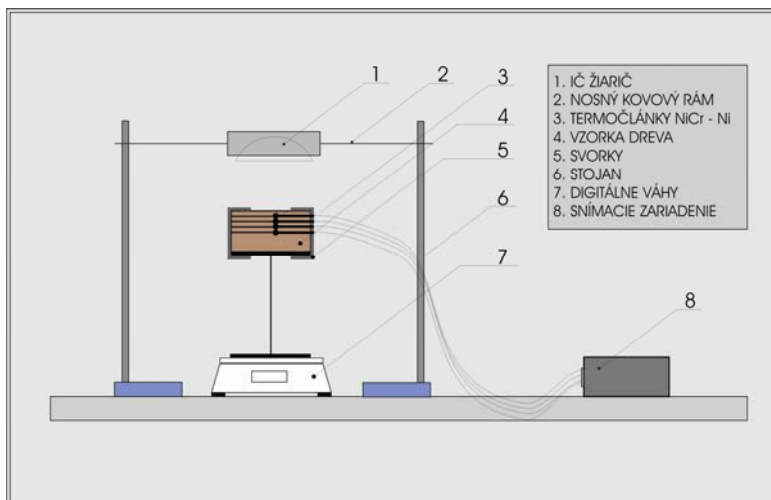
Na registráciu dát bol použitý merací prístroj Almemo 2290-8, k tomuto meraciemu prístroju boli pripojené 4 termočlánky NiCr-Ni pomocou konektorov ZA 9020.

Spôsob tepelného zaťažovania vzoriek topoľového dreva sálavým teplom

Vzorky sa vložili pod tepelný žiarič, odčítali sa hodnoty hmotnosti, a zapol sa merací prístroj Almemo na meranie teploty, pričom vzdialenosť ich povrchu od žiariča bola v prvom prípade 30 mm.

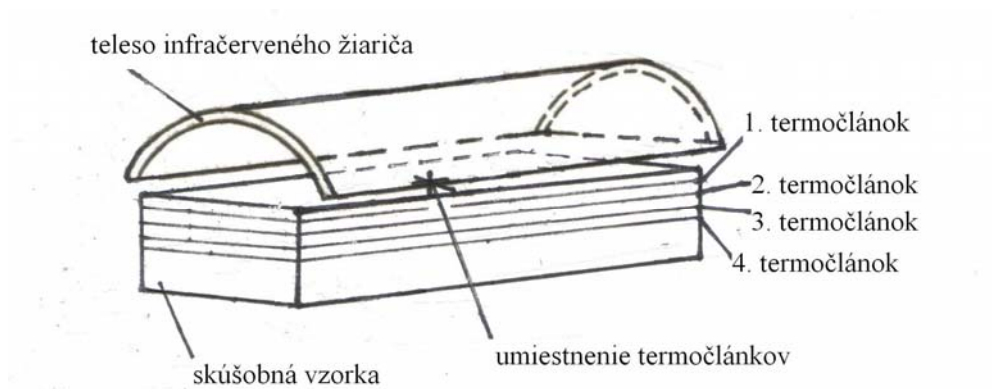
Súčasne s umiestnením vzoriek pod tepelný žiarič sa začal merať čas. Zaznamenával sa aj čas vznietenia skúšobnej vzorky. Na váhach sa v pravidelných 15 sekundových intervaloch odčítaval a zaznamenával úbytok na hmotnosti. Priebeh teploty sa zaznamenával pomocou prístroja Almemo, na všetkých štyroch termočlánoch umiestnených pod povrchom vzorky vo vzdialenosti: č.1 → 5 mm pod povrchom; č.2 → 10 mm pod povrchom; č.3 → 15 mm pod povrchom; č.4 → 20 mm pod povrchom.

Telieska boli vystavené sálavému teplu 9 minút. Ani v prípade samovznietenia vzoriek sa proces neukončil, ale ďalej sa sledovali merané hodnoty. Rovnakým spôsobom sa postupovalo aj v ďalších meraniach, menila sa len vzdialenosť povrchu žiariča od skúmaných drevených vzoriek. Vzdialenosti tepelného zdroja od vzoriek boli 30 mm, 35 mm, 40 mm, 45 mm a 50 mm. Grafické znázornenie priebehu experimentu môžeme vidieť na obr. 1.



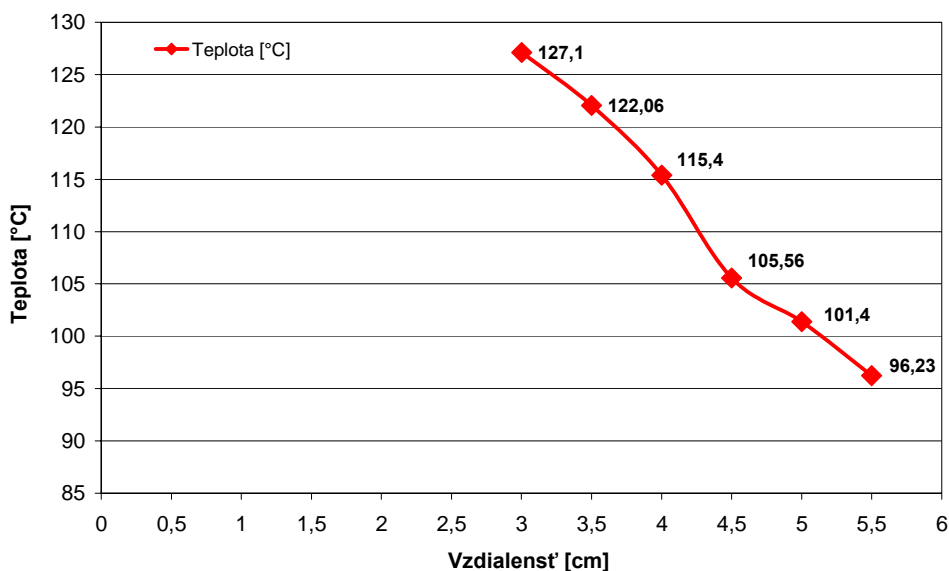
Obr. 1 Schéma meracieho zariadenia.
Fig. 1 Scheme of experimental apparatus.

Rozmery skúšobných vzoriek uvedené v tab. 1, boli použité tak, aby povrch vzorky bol namáhaný rovnomerne sálavým teplom v radiálnom smere(obr. 2.).



Obr. 2 Schéma telesa žiariča a skúšobná vzorka
Fig. 2 The schema of the infra-red heater of sample

Nami použité vzdialenosti skúšobných vzoriek od povrchu žiariča, boli použité na základe známeho priebehu teplôt pod žiaričom v prezentovaných vzdialenostiach (obr. 3.) [4].



Obr. 3 Priebeh teploty pod žiaričom v rôznych vzdialenostiach
Fig. 3 Behaviour of the temperatures under the infra-red heater in different distances

Vzorky boli vložené pod tepelný žiarič, zaznamenával sa úbytok hmotnosti, iniciačný čas, zmena teploty vo vnútri skúšobných vzoriek (5mm, 10mm, 15 a 20 mm pod tepelne zaťažovaným povrchom). Opakovateľnosť meraní bola 10 krát pre jednu vzorku v príslušnej vzdialenosti.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Stanovenie iniciačného času topoľových vzoriek

Hodnoty priemerného iniciačného času, čiže času od zaťaženia vzorky sálavým teplom do jej zapálenia, môžeme vidieť v tab. 3. Iniciačný čas sa mení s meniacou sa vzdialenosťou experimentálnej vzorky od zdroja.

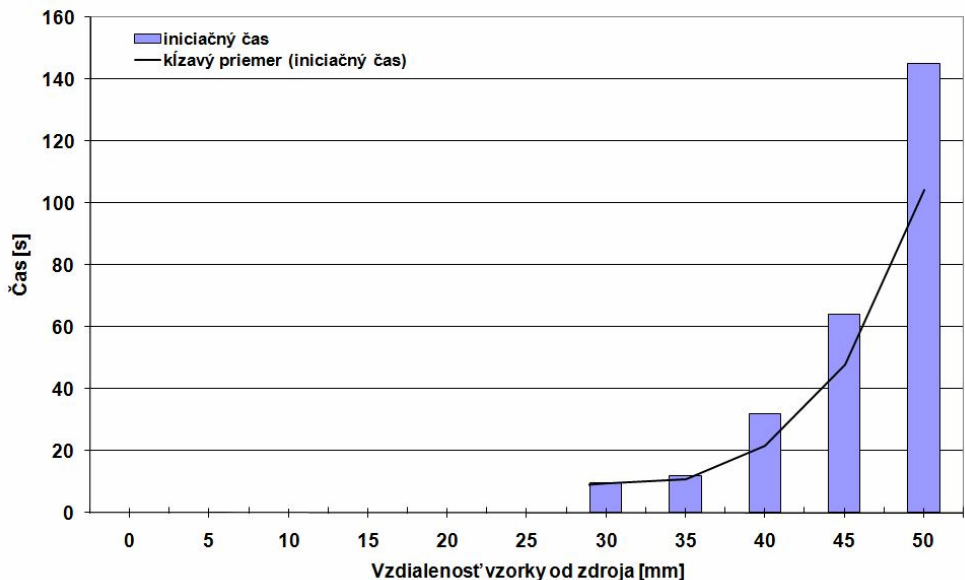
Tab. 3 Priemerný celkový hmotnostný úbytok topoľového dreva.

Tab. 3 Average general mass loss of poplar.

| | Vzdialenosť [mm] | Iniciačný čas [s] | Celkový hmotnostný úbytok [%] |
|-----------------------|--------------------|---------------------|---------------------------------|
| T O P O L | 30 | 9,52 | 30,91 |
| | 35 | 11,92 | 25,45 |
| | 40 | 31,67 | 25,77 |
| | 45 | 63,96 | 21,64 |
| | 50 | 144,77 | 19,57 |

S narastajúcou vzdialenosťou narastá aj iniciačný čas, pri vzdialenosti 30 mm od žiariča bol iniciačný čas 9,52 sekúnd, pri vzdialenosti 40 mm od zdroja bola hodnota 3 krát vyššia (31,67 s) a pri 50 mm bola hodnota iniciačného času až 15 krát väčšia (144,77 s).

Na základe meraní je získaná parabolická funkcia nárastu hodnôt (funkcia iniciačného času v závislosti na vzdialenosti vzorky od žiariča).



Obr. 4 Priemerný iniciačný čas topoľového dreva.
Fig. 4 Average general initial time of poplar.

Je nutné poznamenať, že získané iniciačné časy pre vzplanutie vzoriek topoľového dreva sú výrazne rozdielne, čiže kratšie v porovnaní so vzorkami bukového a smrekového dreva realizované v tých istých experimentálnych podmienkach [7]. Na základe kĺzavého štatistického priemeru je možné predpokladať, že pri určitej vzdialenosti povrchu vzorky topoľa od žiariča dôjde k jeho okamžitej iniciácii (obr.4).

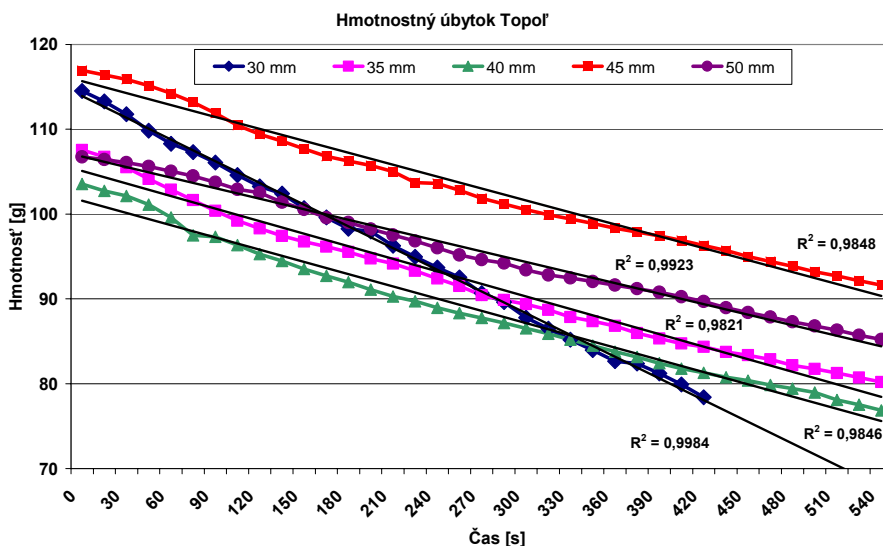
Stanovenie hmotnostného úbytku topoľových vzoriek

Pri tomto spôsobe tepelného zaťaženia sme sledovali a zaznamenávali úbytok hmotnosti. Z neho podľa vzťahu $\delta_m(t) = (\Delta m / m(t)) \cdot 100$ [%] sme vypočítali úbytok na hmotnosti.

Na obr. 5 sú znázornené hodnoty priemerných hmotnostných úbytkov experimentálnych vzoriek topoľového dreva a ich priebeh v závislosti na čase a príslušnej vzdialenosti od infračerveného zdroja, ako aj ich regresné krivky s parametrami experimentu, ktoré majú vysokú vypovedaciu schopnosť, najplynulejší priebeh úbytku na hmotnosti boli dosiahnuté pri vzdialenosti 40 mm ($R^2 = 0,9984$).

Priebeh hmotnostného úbytku je znázornený v krivkách pre jednotlivé vzdialenosti od 30 do 50 mm. Ako vidieť na obrázku 2 pri vzdialenosti 30 mm vzorky od zdroja je priebeh hmotnostného úbytku najstrmší. Pri takejto vzdialenosti bolo meranie možné realizovať len do 420 sekundy, z toho dôvodu že takto degradovaná vzorka sa rozpadla, strmosť priebehu sa prejavila aj na najväčšej celkovej hodnote Δm (30,91 %).

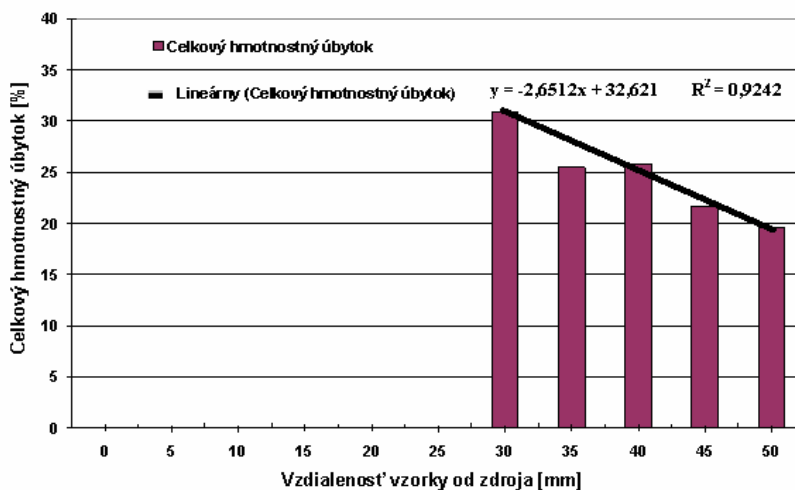
Zaujímavý priebeh Δm vykazujú vzorky vo vzdialenosti 35 a 40 mm počas celého priebehu (540 s), dochádza takmer k identickému priebehu Δm , následne Δm pri 30 mm (25,45 %) je nižšie ako Δm u vzorky 40 mm (25,77 %). Vzorky vo vzdialenosti 45 mm majú krivky Δm porovnateľné s krivkami nižších vzdialeností. Krivka Δm vo vzdialenosti 50 mm (19,57 %) má do 45 sekundy tendenciu nedegradovať, ale jej ďalší priebeh je porovnateľný s ostatnými vzdialenosťami.



Obr. 5 Priebeh hmotnostného úbytku.
Fig. 5 Behaviour of the mass loss.

Celkový hmotnostný úbytok pre jednotlivé vzdialenosti, má klesajúcu tendenciu s narastajúcou vzdialenosťou polohy vzorky (tab. 3, obr. 6).

Najvyššie hodnoty úbytku na hmotnosti boli dosiahnuté pri vzdialenosti 30 mm, kde sa vypočítal úbytok 30,91 %, čo predstavuje, že počas tepelného zaťaženia zorelo 30,91 % počiatočnej hmotnosti. Nasledujú hodnoty pri 35 mm, kde sme vypočítali úbytok hmotnosti 25,45 %, hodnoty pri 40 mm, kde sme vypočítali úbytok hmotnosti 25,77 % hodnoty pri 45 mm, kde sme vypočítali úbytok hmotnosti 21,64 % a nakoniec najnižšie hodnoty boli zaznamenané pri 50 mm vzdialenosti, kde úbytok hmotnosti predstavuje len 19,57 % pôvodnej hmotnosti vzorky. Pri vzdialenosti 40 mm vzorky od zdroja je percentuálny nárast úbytku na hmotnosti 25,77 % väčší ako pri vzdialenosti 35 mm.

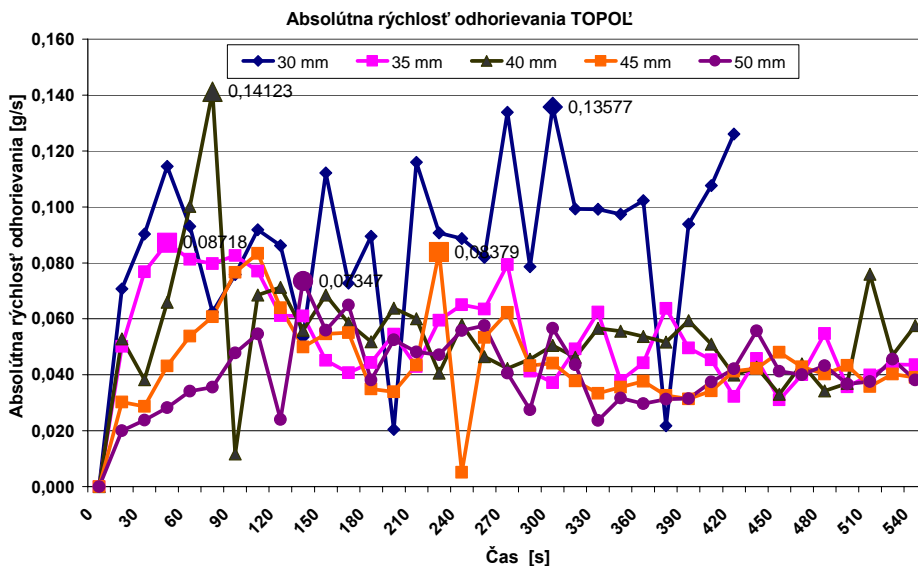


Obr. 6 Priemerný celkový hmotnostný úbytok topoľového dreva.
Fig. 6 Average general mass loss of poplar.

Stanovenie rýchlosti odhorievania topoľových vzoriek

Pre zistenie rýchlosti odhorievania v určitom časovom intervale sme vypočítali absolútnu rýchlosť odhorievania v_a podľa vzťahu: $v_a = \delta_a / \Delta\tau$ [g.s⁻¹].

Priebeh absolútnej rýchlosti odhorievania počas merania v závislosti na meniacej sa vzdialenosti skúšobnej vzorky od zdroja je zobrazený v grafickej závislosti na obr. 7, kde je možné vidieť aj maximálne dosiahnuté hodnoty.



Obr. 7 Absolútna rýchlosť odhorievania topoľového dreva.

Fig. 7 Absolute velocity loss of mass of poplar.

Maximálna rýchlosť bola dosahovaná v rozmedzí celého časového intervalu, počas ktorého boli vzorky vystavené tepelnému zaťaženiu.

Pri vzdialenosti 30 mm bola maximálna rýchlosť 0,13577 g.s⁻¹ dosiahnutá v 300 sekunde, pri vzdialenosti 35 mm to bolo už v 45 s a jej hodnota bola 0,08718. Vo vzdialenosti vzorky 40 mm od zdroja bola rýchlosť dosiahnutá už v 75 sekunde a jej hodnota bola 0,14123 g.s⁻¹, nasledovali hodnoty pri vzdialenosti 45 mm, kde rýchlosť bola 0,08379 g.s⁻¹ a to v 225 sekunde a pri 50 mm to bolo v 135 sekunde a rýchlosť bola 0,07347 g.s⁻¹. Balog a Kvarčák [1] prezentujú uvedený parameter hodnotou 0,8 g.s⁻¹, pričom z našich výsledkov nie je možné jednoznačne stanoviť konkrétnu hodnotu.

Priebeh teplôt vo vnútri topoľových vzoriek a predpokladaná extrapolovaná teplota na povrch vzoriek

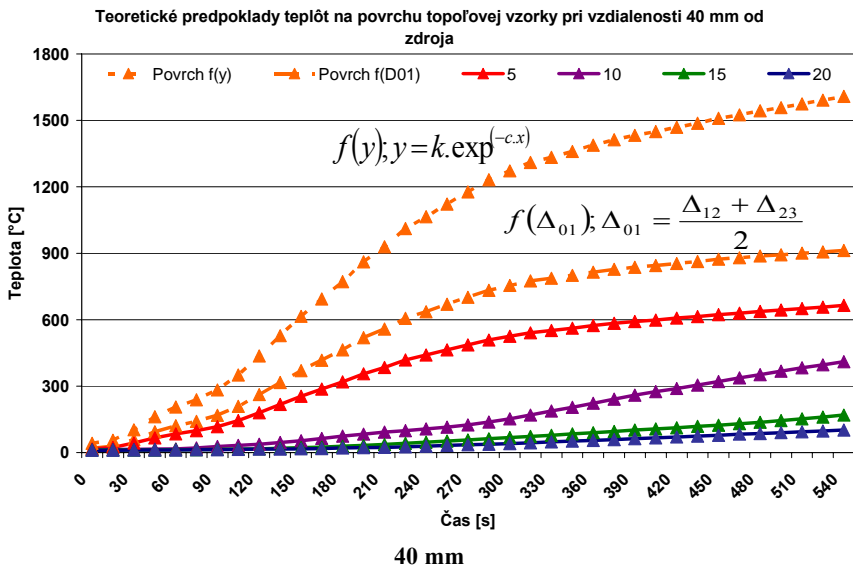
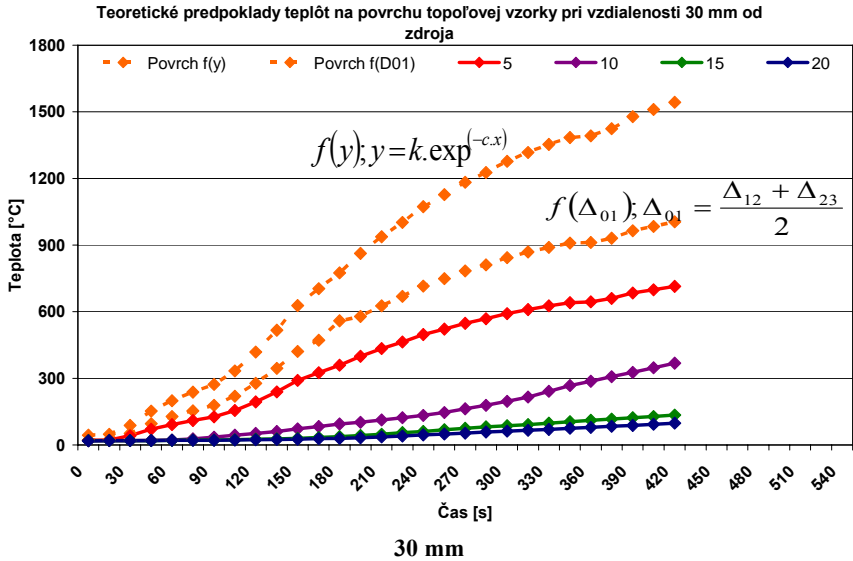
Na nasledujúcich obrázkoch je znázornený priebeh teplôt na jednotlivých termočlánkoch umiestnených v hĺbke 5 mm (označený ako 1. termočlánok), v hĺbke 10 mm (označený ako 2. termočlánok), v hĺbke 15 mm (označený ako 3. termočlánok), a v hĺbke 20 mm (označený ako 4. termočlánok) pod povrchom skúšobnej vzorky a príslušnej vzdialenosti vzorky od zdroja tepelného zaťaženia. Zároveň je znázornená extrapolácia povrchovej teploty na základe uplatnených štatistických metód.

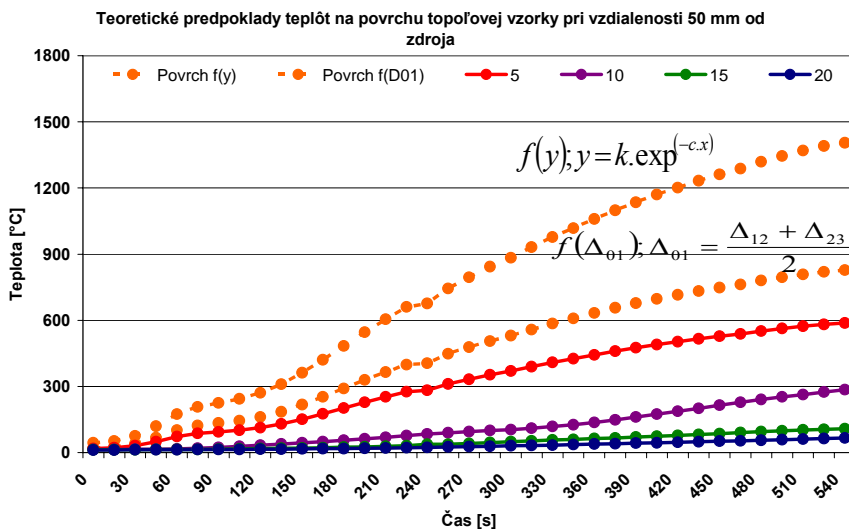
Na základe získaných výsledkov sme vypočítali predpokladanú teplotu na povrch vzorky a to dvomi variantmi. Ako prvá bola použitá exponenciálna funkcia ($y = k \cdot \exp(-c \cdot x)$) ktorou boli odhadnuté pomerne vysoké priebehy teplôt.

Ako druhú funkciu sme si zvolili funkciu priemerného prírastku teploty dvoch intervalov teplôt v závislosti od hĺbkového umiestnenia termočlánkov $\Delta 01 = (\Delta 12 + \Delta 23)/2$, pri ktorej bol vypočítaný priebeh teplôt nižší ako pri exponenciálnej funkcii.

Získané priebehy teplôt, exponenciálna funkcia ($y = k \cdot \exp(-c \cdot x)$) a funkcia priemerného prírastku teploty dvoch intervalov teplôt v závislosti od hĺbkového umiestnenia termočlánkov $\Delta 01 = (\Delta 12 + \Delta 23) / 2$, (obr. 8) nám pri vzájomnom porovnaní poukazujú na pomerne vysoké teploty. S nárastom času narastá aj vzájomný rozdiel dvoch extrapolovaných teplôt na povrchu vzoriek.

Pri vzdialenosti 30 mm vzorky od zdroja bol experiment ukončený v 420 sekunde, z dôvodu veľkej degradácie topoľovej experimentálnej vzorky.





Obr. 8 Priemerný priebeh teplôt s odhadovanými hodnotami teplôt na povrchu podľa exponenciálnej funkcie a priemerného prírastku teploty dvoch intervalov teplôt v závislosti od hĺbkového umiestnenia termočlánkov pre topoľové drevo v príslušnej vzdialenosti skúšobnej vzorky od povrchu žiariča.

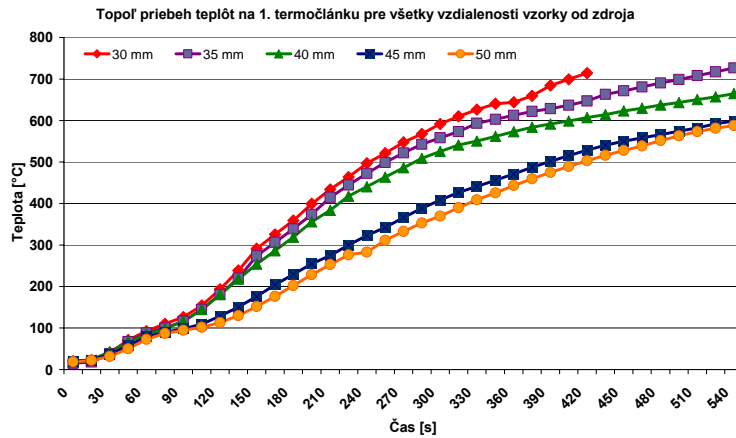
Fig. 8 Average behaviour of temperatures with probably temperatures on surface.

Štatistická metóda nám umožňuje predpokladať vývoj teplôt na povrchu termicky zaťažovanej vzorky. Je nutné zohľadňovať zjednodušenosť uvedeného modelu, kde predpokladáme plynulý nárast hodnôt na základe získaných experimentálnych hodnôt. Zároveň predpokladáme že drevo ako homogénny izotropný materiál, čo v uvedenom prípade veľmi zjednodušuje a skresľuje uvedené výsledky. Pri hodnotení vzoriek topoľa je nutné zobrať za merítko časový interval 420 s (čiže 7 min.) pre predpokladaný nárast povrchovej teploty. U vzoriek umiestnených vo vzdialenosti 30, 35, 40 mm je teplotný interval od 900 do 1500 °C. S narastajúcou vzdialenosťou vzoriek klesá, pre vzdialenosť 45 mm je to interval 700–1300 °C a pre vzdialenosť 50 mm 700–1200 °C.

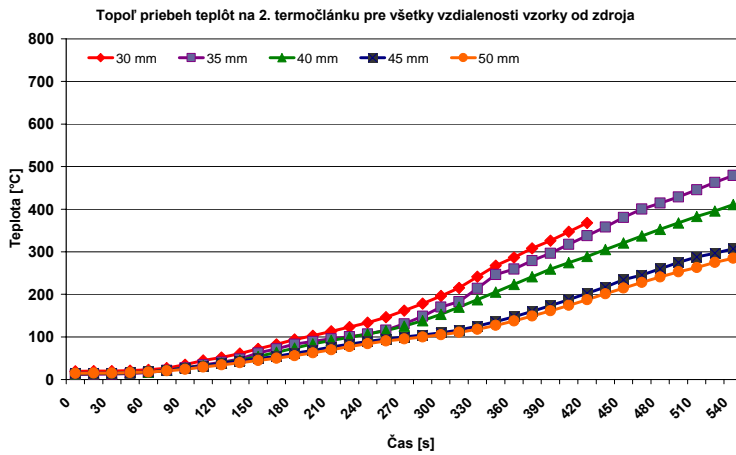
Je evidentné že priebeh teplôt na jednotlivých termočlánkoch sa výrazne mení vplyvom meniacej sa vzdialenosti vzorky od zdroja. So vzrastajúcou vzdialenosťou vzorky od zdroja priebeh teplôt klesá, čo dokazujú závislosti na termočlánkoch v rade od 5 mm do 20 mm (od 1 po 4) pod povrchom vzorky, teplota klesá.

Obr. 9 a) potvrdzuje najvyššie teploty v porovnaní s ostatnými, keďže sú získané z termočlánkov (označených ako 1. termočlánok) nachádzajúcich sa 5 mm pod povrchom vystaveným tepelnému zaťaženiu. Uvedené krivky posudzujú najvyšší nárast teploty u najnižšej vzdialenosti (30 mm) vzorky od zdroja, priebeh kriviek pre vzdialenosť 35, 40, 45 a 50 mm majú do 90 sekundy rovnaký priebeh, pričom v uvedenom čase vzorka vo vzdialenosti 30 mm už dosahovala teplotu 126 °C a vzorka vo vzdialenosti 50 mm dosahovala teplotu 94 °C. Priebeh teplôt na termočlánkoch 1 až 3 má podobný priebeh, rozdielny priebeh nastáva v 90 s, líši sa priebeh na termočlánkoch (1 až 3 sú rovnaké), odlišujú sa termočlánky 4 a 5 (umiestnené 15 a 20 mm pod povrchom vzorky) majú rovnaký priebeh (4 a 5 termočlánok), ale dosahujú nižšie teploty.

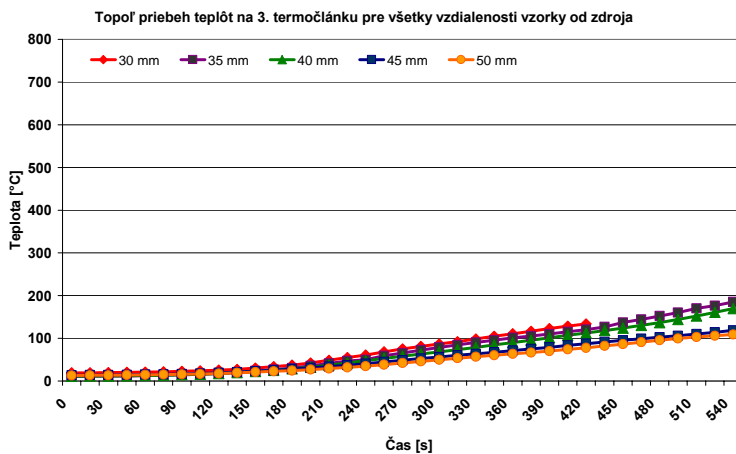
Pri vzdialenosti 30 mm bol experiment ukončený v 420 s, z dôvodu rozpadu degradovanej vzorky.



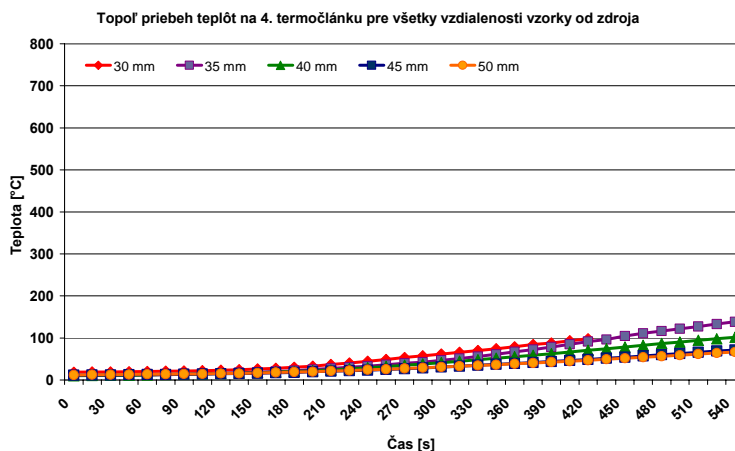
9a)



9b)



9c)



9d)

Obr. 9 Priemerný priebeh teplôt na termočládkoch,

a) v hĺbke 5 mm b) 10 mm c) 15 mm d) 20 mm pod povrchom vzorky pre topoľové drevo

Fig. 9 Average behavior of temperatures on thermo elements

a) in deepness 5 mm b) 10 mm c) 15 mm d) 20 mm below surface of samples

Nárast teploty na termočládkoch č. 1 (5 mm pod povrchom) u všetkých vzdialeností (obr. 9a)) je do 80 sekundy výrazne porovnateľný a dosahuje 100 °C. U teplotných kriviek pre vzdialenosti 45 mm a 50 mm je priebeh nárastu teploty porovnateľný. Ako je možné vidieť na všetkých obrázkoch znázorňujúcich záznam nárastu teploty pre termočládky vo vzdialenosti 30 mm sa experiment ukončil v 420 s (v 7 min) v dôsledku rozpadu vzorky.

Už na termočládku č. 2 (10 mm pod povrchom) sledujeme výraznú zmenu priebehu nárastu teploty u všetkých vzdialeností pričom opäť v úvodnej fáze (do 120 s) sledujeme výraznú jednotnosť priebehu uvedených teplotných kriviek. Pričom prekročenie teploty 100 °C nastáva až od 190 s (pri vzdialenosti vzorky 30 mm od zdroja) až po 270 s (pri vzdialenosti vzorky 50 mm od zdroja) (obr. 9b)).

Tepelné závislosti znázornené prostredníctvom termočládku č. 3 (vo vzdialenosti 15 mm pod povrchom) prezentujú prekročenie teploty 100 °C v čase 340 s (pri vzdialenosti vzorky 30 mm od zdroja), pričom termočládky u vzoriek (pri vzdialenosti vzorky 50 mm od zdroja) prezentujú teploty, v tom istom časovom intervale, len 58 °C (obr. 9c)).

Posledný termočládku č. 4 (20 mm pod povrchom) prezentuje to, že v prípade vzdialenosti 30 mm nedochádza k prekročeniu teploty 100 °C (obr. 9d)). Zaujímavá je skutočnosť, že pri vzdialenosti vzorky 35 mm od zdroja, dochádza k prekročeniu teploty 100 °C až v 450 sekunde a pri vzdialenosti vzorky 40 mm od zdroja, až v 540 sekunde, čo predstavuje výrazný rozdiel. Pri vzdialenostiach 45 a 50 mm, teplota dosiahla len približne 70 °C, čo potvrdzuje predpoklad, že nedochádza k termickej degradácii drevnej hmoty počas experimentu.

Pri umiestnení termočládkov vo vzdialenosti 15 mm pod povrchom skúšobnej vzorky (termočládku č. 3) a 20 mm pod povrchom skúšobnej vzorky (termočládku č. 4), v časovom intervale 420 sekúnd, vzdialenosť povrchu skúšobnej vzorky od žiarica stráca významnosť, o čom svedčia obr. 9c) a 9d). Z priebehu teplôt môžeme konštatovať, že ani v jednom prípade nebola dosiahnutá teplota, pri ktorej dochádza k termickej degradácii dreva, teploty sa pohybovali v teplotnom intervale do 133 °C.

Vplyv zuhoľnatej vrstvy, ktorá sa vytvorila na povrchu skúšobných vzoriek sa prejavil na priebehu teplôt, pretože priebeh teplôt na termočládku č. 1 je parabolická krivka a priebeh teplôt na termočládkoch č. 2,3 a 4, je popísaný hyperbolickou krivkou.

ZÁVER

V prípade riešenia experimentu sa zvolil model vzorky dreva ako interiérového prvku alebo prvku ako nábytku, ktorý by mohol byť potencionálne vystavený nežiaducemu pôsobeniu zdroja sálavého tepla. Volili sa hraničné vzdialenosti polohy vzorky dreva od zdroja sálavého tepla (30, 35, 40, 45 a 50 mm), kde je možné sledovať termickú degradáciu vzoriek dreva s následnou iniciáciou procesu horenia. Zároveň na základe získaných údajov bolo štatisticky vyhodnotené v akej vzdialenosti a v akom časovom intervale vzorky dreva odolajú pôsobeniu príslušného zdroja sálavého tepla. Získané údaje poukazujú na dôležitosť umiestnenia vzorky dreva od žiarica a poukazujú na rozdielnosť termických degradačných zmien vo vzorke topoľového dreva. Zuhľatá vrstva dreva má vysokú tepelnoizolačnú schopnosť a tým spomaľuje proces horenia o čom svedčia naše výsledky o priebehu teplôt v hĺbke 5, 10, 15 a 20 mm pod povrchom tepelne zaťažovaných skúšobných vzorkách topoľového dreva.

LITERATÚRA

1. BALOG, K. – KVARČÁK, M. *Dynamika požáru*. Edice SPBI Spektrum. VŠB – TU Ostrava 1999. 96 s. ISBN 80–76111–44–X.
2. KAČÍKOVÁ, D. – NETOPILOVÁ, M. *Drevo a jeho termická degradácia*. Edice SPBI Spektrum. VŠB – TU Ostrava, 2006. 79 s. ISBN 80–86634–78–7.
3. KORYTÁROVÁ, O. – OSVALD, A.: *Zmeny v štruktúre kruhovitopórovitých drevín spôsobené vysokými teplotami*. Vedecké štúdie 1/98/A, Zvolen: TU vo Zvolene, 1998, 54 s. ISBN 80–228–0669–2.
4. MITTEROVÁ, I. *Hodnotenie účinnosti rôznych druhov retardérov metódou úbytku na hmotnosti*. In *Wood and Fire Safety*, Zvolen: TU vo Zvolene, 2008, s. 191–202. ISBN 978–80–228–1870–4.
5. OSVALD, A. – KOMÁREK, P. – HUBAČKOVÁ, Ľ. *Hodnotenie vybraných drevín z pohľadu protipožiarnej ochrany*. 1. vyd. Zvolen: TU vo Zvolene, 2007, 74 s. ISBN 978–80–228–1711–0.
6. PAGAN, J.: *Lesnícka dendrológia*. Zvolen: TU vo Zvolene, 1996, s. 173–192. ISBN 80–228–0534–3.
7. ZACHAR, M.: *Vplyv ohrevu na termickú degradáciu vybraných druhov dreva*. 1. vyd. Zvolen: TU vo Zvolene, 2007, 96 s.

SUMMARY

In case of resolution were chosen a models of wood sample (component of furniture), which can be exposed to unwanted radiant heater influence. The marginal distances were chosen between sample of wood and radiant heater (30, 35, 40, 45 and 50 mm), where was possible to watch a thermal degradation in the sample which was initiate by process of burning. On the basis of result were made statistic about what distances and time interval can the samples stand dup to radiant heater influence. The results show the importance of sample's position from radiant heater and they show a difference of thermal degradation changes in the poplar wood. Charlayer of wood has high heat-isolate ability and by that it slows process of burning about what testify our results about temperature flow at depth 5, 10, 15 and 20 mm below surface of heat loaded specimens from poplar wood.

Pod'akovanie

Autori ďakujú agentúre VEGA za finančnú podporu pri riešení projektu 1/3521/2006, v rámci ktorého vznikol prezentovaný príspevok.

Adresa autorov:

Ing. Martin Zachar, PhD.
Katedra protipožiarnej ochrany
Drevárska fakulta Technickej univerzity vo Zvolene
T. G. Masaryka 24
960 53 Zvolen
Slovensko
zachar@vsld.tuzvo.sk

Doc. RNDr. Iveta Marková, PhD.
Katedra protipožiarnej ochrany
Drevárska fakulta Technickej univerzity vo Zvolene
T. G. Masaryka 24
960 53 Zvolen
Slovensko
markova@vsld.tuzvo.sk