

xella



THE EXPERTS ON FIRE SAFETY



VÝZBROJŇA POŽIARNEJ OCHRANY •  
DOBROVOLNÁ POŽIARŇA OCHRANA, a. s.

ISSN 1337-0863



9 771337 086005

Vedecko-odborný časopis  
Katedry protipožiarnej ochrany  
Drevárska fakulta  
Technickej univerzity vo Zvolene  
Slovenská republika  
// Scientific and expert journal  
of the Department of Fire Protection  
the Faculty of Wood Sciences  
and Technology  
the Technical University in Zvolen  
Slovak Republic

# Delta

číslo 3, ročník II, rok 2008



## Katedra protipožiarnej ochrany

Drevárska fakulta Technickej univerzity vo Zvolene

### Zabezpečuje vzdelávanie v študijných programoch:

#### I. stupeň

trojročné bakalárske štúdium  
**Ochrana osôb a majetku pred požiarom**  
akademický titul **bakalár** (v skratke „Bc.“)

#### II. stupeň

dvojročné inžinierske štúdium  
**Technická bezpečnosť osôb a majetku**  
akademický titul **inžinier** (v skratke „Ing.“)

dvojročné inžinierske štúdium  
**Hasičské a záchranné služby**  
akademický titul **inžinier** (v skratke „Ing.“)

#### III. stupeň

doktorandské štúdium  
**Protipožiarne ochrana a bezpečnosť**  
akademický titul **doktor** („philosophiae doctor“)  
(v skratke „PhD.“)

### Máme oprávnenie poskytovať vzdelanie:

- základná odborná príprava špecialistov požiarnej ochrany
- ďalšia odborná príprava špecialistov požiarnej ochrany
- základná odborná príprava technikov požiarnej ochrany
- ďalšia odborná príprava technikov požiarnej ochrany
- odborná príprava preventívárov požiarnej ochrany obcí

### Poskytujeme odbornú poradenskú činnosť

- pri vypracovávaní projektovej dokumentácie riešenia protipožiarnej bezpečnosti stavieb
- analýzy nebezpečenstva vzniku požiaru
- inú poradenskú činnosť v protipožiarnej ochrane

### Vykonávame testovanie materiálov podľa nových metód (STN EN 13 501-1)

### Organizujeme konferencie, semináre a firemné dni

# SIEMENS

Building Technologies

## Naša alternatíva je systém Sintesio™ – nová dimenzia požiarnej signalizácie

Najvyšší stupeň požiarnej ochrany sa nazýva Sintesio™. Najnovší systém požiarnej signalizácie Vás presvedčí v dvoch aspektoch: na jednej strane požiarne hlásičmi S-LINE, ktoré zabezpečujú najvyšší stupeň spoľahlivosti detekcie a odolnosti proti rušeniu vďaka revolučnej **ASAtchnology™** (Advanced Signal Analysis); a na druhej strane požiarne hlásičmi C-LINE s naprogramovanými algoritmi detekcie pre štandardné aplikácie.

V prípade náročných ako aj štandardných požiadaviek nás kontaktujte telefonicky na číslo 02-59681114, písomne na adrese Siemens s.r.o., Divízia SBT, Stromová 9, 83796 Bratislava alebo navštívte internetové stránky [www.siemens.sk/sbt](http://www.siemens.sk/sbt).

## Redakčná rada časopisu DELTA // Editorial Board of DELTA Journal

### Predseda redakčnej rady // Editor in Chief

prof. Ing. Anton Osvald, CSc., Slovenská republika // Slovak Republic

### Členovia redakčnej rady // Members of Editorial Board

prof. Ing. Karol Balog, PhD., Slovenská republika // Slovak Republic

dr. hab. inz. Zoja Bednarek, Poľská republika // Poland

pplk. Ing. Milan Belo-Caban, Slovenská republika // Slovak Republic

prof. Dr. János Bleszity, CSc., Maďarská republika // Hungary

doc. Dr. Ing. Aleš Dudáček, Česká republika // Czech Republic

plk. Ing. Jaroslav Flachbart, PhD., Slovenská republika // Slovak Republic

Ing. Michal Gašper, Slovenská republika // Slovak Republic

doc. Ing. Milan Oravec, PhD., Slovenská republika // Slovak Republic

plk. Ing. Jozef Paluš, Slovenská republika // Slovak Republic

prof. Ing. Pavol Poledňák, PhD., Slovenská republika // Slovak Republic

Ing. Róbert Poór, PhD., Slovenská republika // Slovak Republic

plk. Ing. Ján Rešetár, Slovenská republika // Slovak Republic

prof. Ing. Ján Tuček, CSc., Slovenská republika // Slovak Republic

Dr.h.c.mult. prof. Ing. Juraj Sinay, DrSc., Slovenská republika

// Slovak Republic

Ing. Pavel Vaniš, CSc., Česká republika // Czech Republic

prof. Ing. Ján Zelený, CSc., Slovenská republika // Slovak Republic

### Výkonní redaktori // Executive Editors

doc. RNDr. Danica Kačíková, PhD., Slovenská republika // Slovak Republic

Ing. Ludmila Tereňová, PhD., Slovenská republika // Slovak Republic

### Technický redaktor // Technical Editor

PhDr. Eva Fekiačová, Slovenská republika // Slovak Republic

### Vydavateľ // Editor

Katedra protipožiarnej ochrany // Department of Fire Protection

Drevárska fakulta // Faculty of Wood Science and Technology

Technická univerzita vo Zvolene // Technical University in Zvolene

T. G. Masaryka 24 // T. G. Masaryka 24

960 01 Zvolen // 960 01 Zvolen

Slovenská republika // Slovak Republic

Tel.: +421 45 5206 829

e-mail: kacikova@vsld.tuzvo.sk, terenova@vsld.tuzvo.sk

### Tlač // Print

Technická univerzita vo Zvolene // Technical University in Zvolene

T. G. Masaryka 24 // T. G. Masaryka 24

960 01 Zvolen // 960 01 Zvolen

Slovenská republika // Slovak Republic

Vychádza 2-krát ročne. // Published twice in year.

Cena výtlačku je 150 SKK. // Journal price is 150 SKK.

Ročné predplatné je 250 SKK. Objednávky prijíma redakcia.

// The subscription rate for year is 250 SKK. Order forms should be returned to the editorial office.

ISSN 1337-0863

## Obsah/Content

### Príhovor // Preface

*Lesné požiare*

– Tuček

2

### Vedecké a odborné články // Scientific and expert papers

*Powder Bomb – Wildfire Extinguishing Into*

*the Transdisciplinary Synthesis Principle Context*

– Kemenyik, Sopata

*Hodnotenie priebehu zmien teploty v surovom čremchovom dreve pri pôsobení sálavého tepla*

– Krakovský

*Analýza vzniku jednotného usmernenia k ochrane lesov pred požiarimi*

– Chromek, Hlaváč

*Hodnotenie spalného tepla a výhrevnosti vybraných druhov listnatých drevín*

– Orémusová, Kurajdová

*Legislatívne aktivity zamerané na ochranu európskych a svetových lesov pred požiarimi*

– Slosiarik

*Possibilities of Forest Fires Prediction and Modeling*

– Majlingová

4

10

14

20

23

26

### Uskutočnené podujatia // Conducted events

*Reakcia na oheň stavebných materiálov a požiarne bezpečnosť v stavbách*

– Osvald, Tereňová

*Ochrana území postihnutých prírodnými ničivými pohromami*

– Majlingová

*6. ročník pretekov Študentský hasičský trojboj*

*„O putovný pohár KPO DF TU vo Zvolene – Železný hasič“ sa stal minulosťou*

– Chromek

29

32

33

### Dobrovoľná požiarne ochrana // Volunteer Fire Service

*Svätý Florián, patrón hasičov*

– Minárik

36

### Štúdium a ďalšie vzdelávanie // Study and further education

*Nadviazanie medzinárodnej spolupráce s univerzitou v Nišu*

– Mračková

37

### Pripravované podujatia // Prepared events

*Wood & Fire Safety 2008*

39

## LESNÉ POŽIARE

Lesné požiare spôsobujú každý rok veľké škody. Najpostihnutejšími krajinami sveta, kde sa tiež vyskytujú najväčšie a najhrozivejšie lesné požiare sú južné časti USA a Austrália. V Európe sú najrizikovejšie lesy v stredomorských štátoch s vysokým výskytom kríkov a inej prízemnej vegetácie, obsahom živice a iných vysoko horľavých látok. Významným rizikovým faktorom vo všetkých týchto oblastiach je nedostatok zrážok a sucho počas prevažnej časti roka. V určitej časti týchto podmienok podobne ako v boreálnych lesoch na severe Ázie i Ameriky možno určite hovoriť o lesnom požiari ako o prirodzenej súčasť vývoja lesného ekosystému. Pravá divočina však postupne mizne aj v celosvetovom ponímaní a vzhľadom na všestranné ľudské aktivity sa aj tieto prípady dostávajú v tej či onej podobe do konfliktu s civilizačným tlakom alebo sú naopak jeho dôsledkom.

Lesné požiare sú okrem iných príčin aj dôsledkom tvrdých rozporov v nárokoch na využitie a obhospodarovanie krajiny. Vysoká populačná hustota v urbanizovaných a rekreačných oblastiach zvyšujú riziko požiarov v dôsledku nedbalosti alebo nehody. V lesoch oblasti Stredomoria ale aj inde zhoršuje problém práve ich časté využívanie na rekreačné účely, často dokonca s pochybným ekonomickým výsledkom. V poslednom období tiež dochádza k zvyšovaniu počtu špecifických ničivých požiarov v prechodovej zóne medzi urbanizovanými oblasťami a lesoch, ktoré sú dôsledkom ne-koordinovaného rastu miest.

Z údajov Európskeho informačného systému o lesných požiaroch (EFFIS) vyplýva, že len v prvej polovici roka 2007 zničili lesné požiare v Európe 3 376 km<sup>2</sup> lesa čo je takmer toľko ako za celý predchádzajúci rok 2006. Enormný nárast výskytu a rozsahu je možné samozrejme dokumentovať aj oveľa exaktnejšie, ale uvedené čísla sú skutočne reprezentatívne a dostatočne hrozivé. Scenáre zmien klímy pritom podobný vývoj posúvajú neúprosne smerom na sever.

Európska komisia obávajúca sa problémov, ktoré lesné požiare spôsobujú ľuďom aj prírodnému prostrediu, zabezpečuje podporu výskumným riešeniam, riadiacim opatreniam, zákonným predpisom aj informačným systémom pre túto oblasť. Viaceré služby a inštitúcie vrátane EC Spojeného výskumného centra, univerzít a výskumných ústavov pracuje na veľkom množstve projektov orientovaných na výskum lesných požiarov, ich predikciu a likvidáciu. V súčasnosti sú to napr. projekty ako je AUTO-HAZARD – Automated Fire and Flood Hazard Protection System, E-FFIS – Information System for Forest Fire Risk Management, EU-FIRELAB – Euro-Mediterranean Wildland Fire Laboratory, FIRESTAR – DSS for Fuel management and Hazard Reduction, SPREAD – Forest Fire Spread Prevention and Mitigation, FIREGUARD – Monitoring Forests at the Management Unit Level for Fire Prevention and Control a WARM Wildland-Urban Area Fire Risk Management, ktoré boli, resp. sú súčasťou 5. a 6. rámcového programu.

V miernom klimatickom pásme nie sú lesné požiare natoľko hrozivé ako v stredomorských krajinách, či už posudzujeme ich frekvenciu, rozsah alebo veľkosť škôd. Napriek tomu patria k trvalým negatívnym javom aj v podmienkach Slovenska a spôsobujú značné škody najmä vzhľadom k výrazne vyššej cene lesnej produkcie. Odhadované ročné straty dosa-

hujú priemernú výšku 8 000 000 EU. Výskyt požiarov je aj u nás častý najmä v prechodovej zóne medzi urbanizovanými oblasťami a príľahlými poľnohospodárskymi a lesnými plochami ako i v koridoroch dopravných trás, najmä železníc. Škody na majetku všetkého druhu sú potom v týchto oblastiach výrazne vyššie. Tak ako v Stredomorí, existuje aj tu vplyv dopravných, výrobných a iných technických zariadení a štruktúr na výskyt a rozsah požiaru. Zvýšený tlak spôsobuje aj intenzívna aktivita obyvateľstva v týchto oblastiach v plnej šírke jej chápania od výrobných a ekonomických činností až po trávenie voľného času a rekreáciu.

Podľa evidencie Požiarno-technického a expertízneho ústavu napríklad v roku 2005 vzniklo na Slovensku 286 lesných požiarov. Najčastejšie boli evidované lesné požiare v okresoch Poprad, kde bolo 31 požiarov s priamou škodou 17 398 tis. Sk, Spišská Nová Ves s 23 požiarom so škodou 293 tis. Sk, Brezno 13 požiarov so škodou 27 025 tis. Sk, Čadca 13 požiarov so škodou 250 tis. Sk a Malacky 12 požiarov so škodou 173 tis. Sk. Najčastejšie požiare vznikli v mesiacoch apríl – 109, jún – 45, marec – 22 a november – 20. Najvyššie priame škody na lesných porastoch boli v mesiacoch jún – 27 624 tis. Sk a júl 17 144 tis. Sk, ktoré vznikli následkom 22 požiarov na plochách postihnutých kalamitou z 19. novembra 2004. Najčastejšou príčinou vzniku lesných požiarov bolo vypaľovanie trávy a suchých porastov – 91, zakladanie ohňov v prírode – 77 a manipulácia s otvoreným ohňom – 35 požiarov. Na lesnej pôde, ktorá je v správe štátnych organizácií lesov, vzniklo 67 požiarov s priamou škodou 45 143 tis. Sk, z toho v pôsobnosti podniku Lesy SR, š. p. Banská Bystrica 54 lesných požiarov so škodou 27 554 tis. Sk a ŠL TANAP 13 požiarov s vyčíslenou škodou 17 589 tis. Sk.

Zvýšená intenzita výskytu lesných požiarov a požiarov v prechodovej WUI zóne v poslednom období na Slovensku podmienila aj zvýšenie záujmu vedeckých a výskumných inštitúcií a organizácií o túto problematiku. K špecificky chápaným okruhom problémov, ktoré boli tradične úspešne riešené a ku ktorým môžeme zaradiť výskum vlastností materiálov, zákonitosti horenia, prostriedky a postupy na potlačanie požiarov, pribudla aj orientácia na využitie geografických informácií vo vzťahu ku krajine a požiaru v nej v logickej väzbe na prostriedky pre prácu s nimi.

Na Technickej univerzite vo Zvolene boli, resp. sú riešené viaceré projekty zamerané na lesné požiare, resp. požiare v krajine. Špecifický prístup k aplikáciám geoinformatiky bol základom riešenia dvoch z nich. Prvým bol projekt zaradený do 5. rámcového programu EU Wildland Urban Interface Fire Risk Management (WARM), zameraný na výskum požiarov v prechodovej WUI zóne v rámci celej Európy. Okrem Slovenska boli v konzorciu na riešenie projektu výskumné inštitúcie z Českej republiky, Talianska, Francúzska a Grécka pod vedením Španielskej spoločnosti Tecnomia. Projekt bol riešený v období rokov 2002–2005. Riešenie druhého projektu s názvom Modelovanie a simulácia požiarov (MSP) prebiehalo v rokoch 2004–2007 pod koordináciou Ústavu informatiky SAV v Bratislave. Projekt bol financovaný zo zdrojov Agentúry pre podporu výskumu a vývoja (APVV) v Bratislave a Technická

univerzita vo Zvolene v ňom figurovala ako spolu riešiteľská organizácia.

V prípade projektu WARM bolo riešenie zamerané aj na hodnotenie vplyvu meteorologických a klimatických podmienok na vznik lesných požiarov, ekonomické škody a riziká vrátane výpočtu potenciálnych škôd a modelov poisťovania lesných porastov voči škodám požiarom ako i vytváranie spoločného dátového zdroja a nástroja pre modelovanie v oblasti lesných požiarov v rámci celej Európy. V projekte MSP bola okrem problematiky tvorby parametrov palivových modelov a simulácie šírenia požiaru pozornosť venovaná najmä problematike popisu chovania lesného požiaru (výpočet parametrov šírenia) a opäť otázkam meteorologických a klimatických vplyvov.

Poznatky o faktoroch zapríčínujúcich zraniteľnosť lesných, poľnohospodárskych a človekom vytvorených štruktúr vo WUI oblastiach a lesoch sú kľúčové tak pre plánovanie a obhospodarovanie lesov a rozvojové aktivity (urbanizácia, rekreácia) v týchto oblastiach, rovnako ako pre prípravu preventívnych krokov na ochranu lesov, poľnohospodárskej produkcie i človekom vytvorených zariadení. Významnú časť riešenia oboch projektov preto predstavovala orientácia na aplikáciu dát, metód a postupov geoinformatiky vo výskume lesných požiarov. Vývoj v tejto aj vo viacerých ďalších oblastiach ukazuje, že explicitné spracovanie polohovej – lokalizačnej časti komplexných informácií môže znamenať výrazný kvalitatívny posun a priblíženie klasických, či

teoretických poznatkov k reálnym podmienkam a aplikáciám. Rovnako opačne, rozpracovanie metód analýzy týmto smerom prináša nové poznatky a možnosti výskumu.

Výskum lesných požiarov možno teda považovať za ekonomicky a spoločensky mimoriadne dôležitý, pričom možno očakávať ešte zvýšenie jeho potreby. Postupné potvrdzovanie scenárov zmien klímy a zvyšujúci sa civilizačný tlak na krajinu budú prinášať stále nové podnety do tejto oblasti. K tradičnému výskumu vlastností materiálov a palív, zákonitostí horenia, prostriedkov a postupov na potláčanie požiarov, ktoré sú sami osebe náročnými a komplikovanými oblasťami sa ponúka aj orientácia na využitie geografických informácií vo vzťahu ku krajine a požiaru v nej v logickej väzbe na prostriedky pre prácu s nimi. Výsledky vyššie uvádzaných projektov ale aj celkový vývoj v tejto oblasti dokumentujú, že aplikácia geoinformatiky a geoinformačných technológií vo výskume, predikcii aj potláčaní lesných požiarov je mimoriadne perspektívna. Zaujímavé a v podmienkach Slovenska zatiaľ málo rozpracované sú najmä otázky palivových modelov (ich parametrizácia pre Slovenské podmienky) ako i modelovania a simulácie šírenia požiarov. Perspektívne a pritom technicky, organizačne a finančne mimoriadne náročné sú aj aplikácie vo vytváraní varových systémov ako aj aplikácií a praktickom používaní odvodených poznatkov v predikcii a potláčaní požiarov.

prof. Ing. Ján Tuček, CSc.

## POWdER BOMB – WILDFIRE EXTINGUISHING INTO THE TRANSDISCIPLINARY SYNTHESIS PRINCIPLE CONTEXT

Ing. Štefan Kemenyík, PhD. – doc. Ing. Milan Sopata, CSc.

**Abstract:** The paper suggest on forest wild fire extinguishing issue in context of new technologies that are available as results of nontraditional research activities. As a part of the new point of view on this problem is submitted concept – POWdER BOMB. This concept implements research results from various research areas. The concept POWdER BOMB has ambition to be real alternative to conventional extinguishing techniques used for wild-fires and also for fires in difficult conditions.

**Key words:** TSP, POWdER BOMB, wild-fire, extinguishing powder, UAV

### 1. INTRODUCTION

Wild-fires are most destructive disasters, that expose not only natural environment and ecosystems but also people, their homeworlds, infrastructure and industry. Comparing with other disasters the wild-fire phenomenon is the only one where we can see apparent progress in its negotiation. Nowadays extinguishing methods are very close to the technological limits, but it is evident that these methods get behind the fire elements. Aerial fire-fighting, that is nowadays most effective solution, has deep reserves in used medium extinguishing effects (extinguishing using buckets or water bombers). The main problem of this kind of extinguishing is in high costs and quantity of fixed operated forces. From results of analysis it is clear that for wild-fire extinguish improvement is enhancement of extinguishing medium furthered with adequate technologies.

### 2. TSP – PRINCIPLE OF TRANSDISCIPLINARY SYNTHESIS

**Transdisciplinary Synthesis Principle – TSP** is an active scientific method pointed to identification of potential and exploitation of accessible solutions at research and technological base.

*At research base* is this principle good methodological alternative for pointing of scientific research on practical usable information entities and identification of right methods of their research, with aspect of their integration into the complex of next technological solution of main problem.

*At technological base* is TSP a systematic technical standpoint oriented on effective exploitation of separate informations and technical solutions of highly specialized scientific disciplines and theoretical branches for solving of practical problems of mankind existence.

In context of TSP we can look at wildfire extinguishing like by Ockham principle view – so-called Ockham's razor, which is talk about simplicity of right solutions. Philosophic thesis is more real in situation, when is taken by technical scientific discipline pointed on solving of practical problem, which are extracting usable information entities from

other science and technical disciplines. Objective is made a real and effective alternative of wildfire extinguishing based at today exist technical solutions. Precondition is only wide spectral scientific and technologic overview, courage to go beyond borders of usual thinking and borders of own-personal scientific and technological specialization, and at least ability of identification of possible complex potential of (at first look) non relating partial solutions.

### 3. TACTICAL MODEL OF WILDFIRE EXTINGUISHING

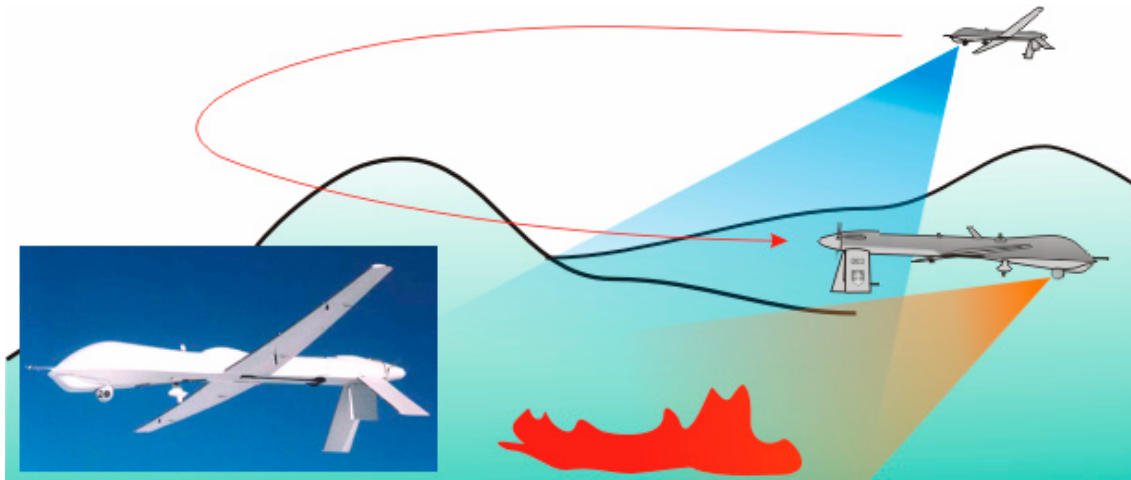
Extinguishing in special conditions is requiring a special technique. Today we are using modern technologies (like aerial photo, TV and thermal imaging and satellite reconnaissance), but their using is not bringing satisfying effects. This is caused by technologic and system incompatibility of input entities and their information outputs. Thermal imaging reconnaissance (by archaic and low-tech, and for this activity non-suitable IR systems) without next processing of data can provide only very low of information value and take minimal influence at adjudicating process and performance of extinguishing activities. Actual status of technical and technology provide to us today a possibility to build an effective technical apparatus based on real and already existing technological solutions, without necessity to make a expensive basic research. By this way we can make a qualitative new model of wildfire extinguishing model.

*Stage 1: Basic reconnaissance of wild-fire area, evaluation and adjudicating process*

Most effective method of wildfire area reconnaissance is reconnaissance (picture 1) make by aerial vehicle without human aircrew, so called UAV<sup>1</sup>. This is most effective acquisition way for data capturing (providing a wide scale of data outputs usable for processing in real time mode), most effectively like low-cost operational mode and 100% crew safety too.

Information flux of UAV (including flying control) are disposal in real time and their processing, after replenishment of data from terrestrial reconnaissance (especially data of meteorological situation), can make conditions for definition of actual situation status (with high coefficient

<sup>1</sup> UAV – Unmanned Aerial Vehicle – aerial vehicle without human crew



picture 1: basic reconnaissance of wild-fire area by UAV – Unmanned Aerial Vehicle

of credibility). With this is possible to evaluate a variously prediction models of next course, with variously versions of extinguishing action. Said is only question of data acquisition and system interface coordination, which is role of good composed software (operation by portable computer) and quality of operator's training.

#### Stage 2: Air-strike and bombing

Air-strike and bombing may be realized by helicopter with pylons where required load can be carried. The air-strike is executed on trajectory (picture 2) which is specified in advance. All required navigation data have to be computed and stored in control computer memory. During flight these data are compared with outputs from integrated navigation system [4] (GPS, INS, radar altimeter etc.) and displayed to the pilots so they can optimize and correct flight path. Pilots are also informed when the helicopter occurs in drop area and they may realize precise bombing using sights. The method of used bombing (point bombing or carpet bombing) demands on specified tactics evaluated by fire specialists.

#### Stage 3: Activation of powder-bombs, distribution of extinguisher and chemical extinguishing

Powder bombs will activate themselves automatic in exactly preset

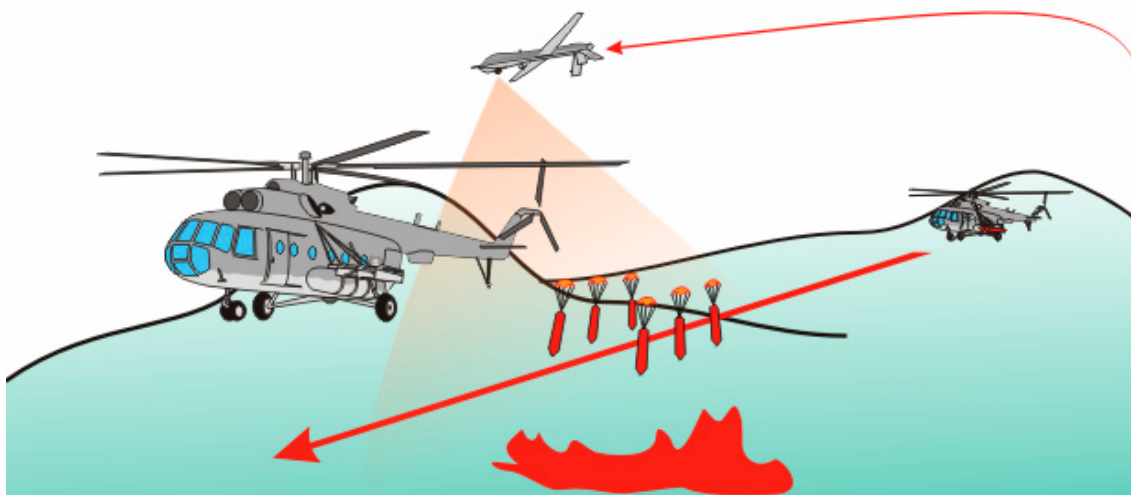
height. Pressure of gases (cooperating with Earth gravity) will make multi-directional distribution of powder onto area and creation of powder cloud (picture 3), which is gradually going down onto fire area and chemically reacting – entering onto interference with free radicals extinguishing the fire.

#### Stage 4: Consequential air reconnaissance

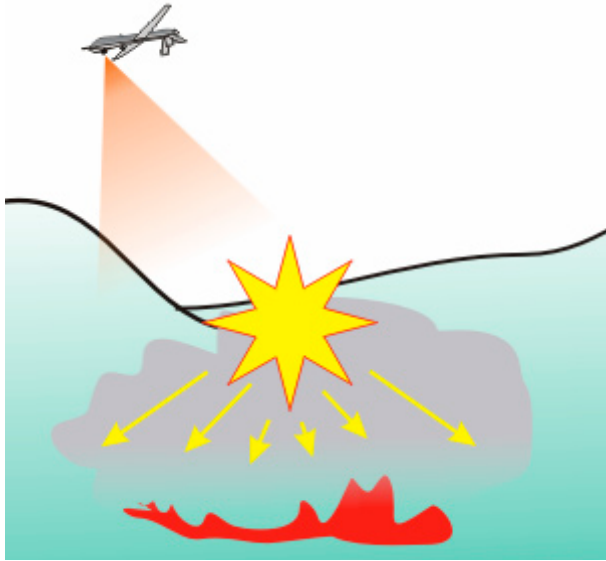
UAV flying in fire area after extinguishing media application surveys situation and send data in (usually in video form) to the ground control station where specialists evaluate state of the fire in the area where media was applied and decide if another bombing is needed.

#### Stage 5: Phase of fire liquidation and stabilize of wild-fire area

Extinguishing powder have got a huge ability of chemical reactivity in complex of physical-chemical system of fire, but did not ability to chill of combustible so that will not creation of volatile products needed for construction of flammable complex (combustible and air). Eliminate, or huge reduce, of flame phase will line-enhance of conventional air extinguishing efficiency – chilling by water from planes or helicopters with Bambi-Bucket [2]. This phase (picture 4) follow directly after reaction of extinguishing powder in content of flame and reduce of his



picture 2: air-strike and bombing



picture 3: activation of powder bombs and space distribution of extinguisher

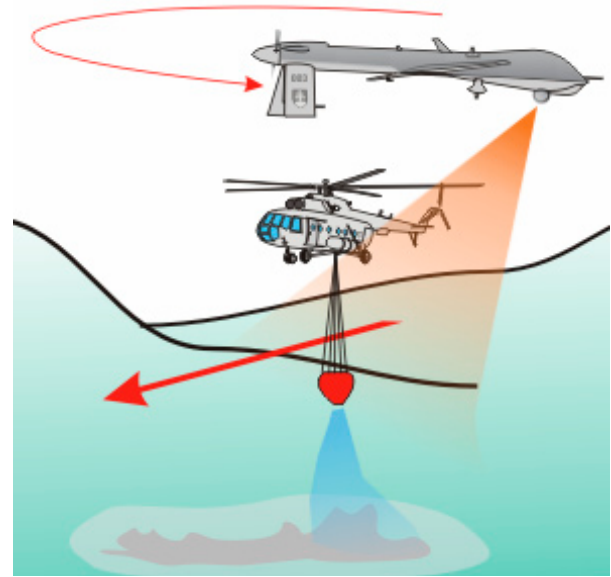
displays (picture 3). Logically this ordering will multiply effects of water extinguishing technology, integrated onto right position of extinguishing tactical model – system of fire-fighting. Functional effectiveness of now existing wild-fire-fighting by water is uneconomical from economic and time perspective. Its effectiveness is lower down by factor of fire and heat energy of flames. Full water flood (with low specific surface) can not make any competition with phase of intensive and high energetic flame combustion, from physical view.

#### 4. EXTINGUISHING POWDER – ALTERNATE EXTINGUISHER?

Extinguishing powder, which effect is based at so called wall-effect, is probably second most effective generally get-at-able extinguishing medium. If its good distributed in measured quantity its extinguishing effect is radical and definitive. Status of fire area can be changed without necessity of ecology menaces (like by most effectiveness halon extinguishers) and mechanistic damages of area. By effectiveness similar (and higher) extinguishing power we can find with water, when is distributed like water micro-drops, defined by big total specific surface. By practical view its very hard problem, because by today existing technologies is almost unreal to make space distribution of water micro-fog in required time, quantity and continuity from aerial vehicles. Analysis is indicated that water like extinguisher can be (in some specific conditions) substituted by extinguishing powder. Class of powder extinguishing ability is depending on type of fire and variable ratio of components content provide possibility to build a special compositions for many of special parameters of fires in specific conditions.

#### 5. TECHNOLOGICAL CONCEPT OF THE POWdER BOMB

First suggestion of the POWdER BOMB technology was formulated in July 2002. Early study was oriented to the coherent problems and their system interference and come to state of study proposition for science research and development program.

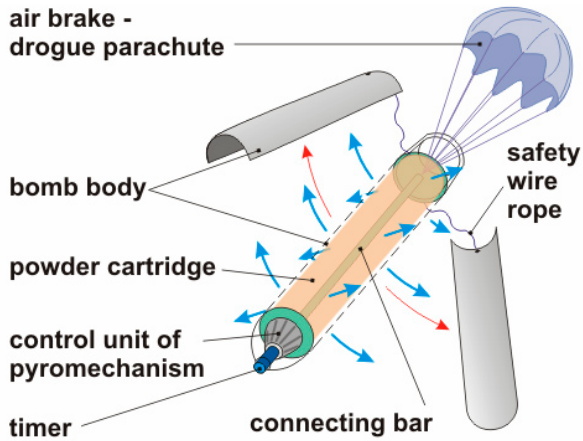


picture 4: localizing reconnaissance and fire liquidation

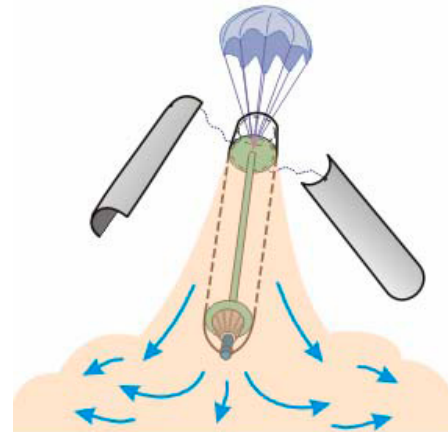
The main thought of the POWdER BOMB is based on idea to replace conventional extinguishing media (water or water with additive detergents) by extinguishing powder. This extinguishing powder can be better distributed into fire area by its own – and not in defiance of its physical parameters. Powder may be distributed to the wild-fire area in containers (bombs) under appropriate carrier (helicopter, aircraft etc.). Extinguishing medium (medium, extinguishing mechanism, and description of various kind of the mediums are not object of this paper; for more information see [1]), has appropriate consistence for filling into containers (picture 5) which may be distributed to the fire area with high precision. Aiming of these containers is carried out by standard sights that are standard equipment used on the military aircrafts and helicopters. Bombing is realized similarly as in conventional bombing equipment. The main difference is in container construction. Construction of the container is based on so called agitation bombs used for leaflet distribution. The system is compound of main body, timer, pyro-electric mechanism and parachute. Blasted panels which are parts of main body are attached to the container by steel cable for safety after explosion (flying parts could injure firemen in area of bombing). This is also reason why is container equipped by parachute. Definitive technical solution of the container will be based on technical specifications and construction ability of the carrier (dimension, maximum payload, aerodynamics etc.).

After space distribution is powder situation like other one of powder medium. Its able to be airborne and multi directional space distribution by pressure of explosive gas products. Distribution of powder particles into made powder cloud be (in ideal conditions) conditioned by Earth gravity and air fluxes in fire area. This will enlarge needed effect. Massive distribution of extinguishing powder will make perfect physical-chemical synthesis at level of combustible-flame complex and needed extinguishing effect too. After fire liquidation could be powder, which was not used like extinguisher in chemical reaction, after extraction from area and gravitational separation, 100% recyclable. That attribute take new possibility to use extinguishing powder in urban





picture 5: construction of POWdER BOMB technology



picture 6: disperse of extinguishing media

areas and technological complexes. Except constructions which was hit by flames (in some of cases will powder made a coating-glaze from crusted powder) is not damaged any of construction and matter.

Powder bombs, as was written, may be distributed to the area of interest by helicopter following trajectory computed in advance. This trajectory is function of heading, altitude and velocity and it is compared by navigation data obtained by navigation systems. Container is placed on pylons which are standard equipment used on military helicopters (picture 7) for conventional bombing equipment carrying. For our case helicopters Mi-17 (picture 8), Mi-24 and also modernized versions of these helicopters (Mi-171 e.g.) are suitable.

## 6. EXTEND POTENTIAL OF POWdER BOMB TECHNOLOGY

Technological concept POWdER BOMB have general parameters, which its quality for application horizons of other activities like fighting against specific type of fire only. Next described applications did not specify of application potential borders, but they are only few from many of possible eventualities. Their realization will be possible after successfully completed of main research and development program, which is pointed on aerial fire-fighting and which part is development and testing of powder bombs and systems for their application to the wild-fire area.



picture 7: pylons on helicopter Mi-17M



picture 8: helicopter Mi-17M of Slovak Air Force



picture 9: defense of strategic or military buildings and infrastructure



picture 10: fire-fighting in difficult and special conditions

### *Defense of strategic and military buildings and buildings of primary – strategic infrastructure*

In some of specific cases we can think about application of fire extinguishing powder dispersion like a prevent defense mechanism. Its main function is to prevent enlarge of fire area into specifically area with special use buildings (power and chemical engineering, government and military buildings) (picture 9), or construction parts of strategic infrastructure (pipe-lines, gas-lines, energy-lines and railways, highways and roads). In this causes could be think with terrestrial system of pre-distribution and remote initiation of powder charges.

### *Fire-fighting in difficult and special conditions*

Fire fighting in conditions when is difficult to bring extinguishing medium (oil platforms, tankers, passenger ships, industrial, energetic and technologic complexes or other inaccessible locations) (picture 10) in required quantity and allow its effective use and perfect space distribution. This is only one of situations, when potential of POWdER BOMB technology could be a decisive factor of their liquidation. It could be cases, when is possible and needed use of special character of powder extinguisher, like first step of rapid and effective localization and its immediately liquidation in second step by conventional equipment and extinguishers (look at 3 – Stage 5). In this context is this advisement only question of variation around primary application model, which are not require any special research and development.

### *S.A.R. – Rescue of firefighters and rescue workers and creation of escape and fireaction ways*

Wildfire fighting is one of most bodily difficult works on the Earth. Except extreme bodily stress are very frequently critical situations, when are firefighters or rescue workers cut off from escape ways by fire and flames all around. These situations take many of their lives already. One of ways of alternative use of POWdER BOMB technology, could be use powder bombs to create escape (or fireaction) ways (picture 11) for firefighters and rescue workers, which are in direct live endanger by bad conditions in fire area. Powder bombs could be use to create safety area for temporary protection of firefighters before fire and flames under the powder cloud too. After the over of direct danger they could be rescued by classic SAR method [2]. Extinguishing powder is



picture 11: rescue of fire-fighters

not danger for man equipped by isolating respiratory mechanism. Alike application before, this way is only adjustment of primary model too.

### *Protecting of environment*

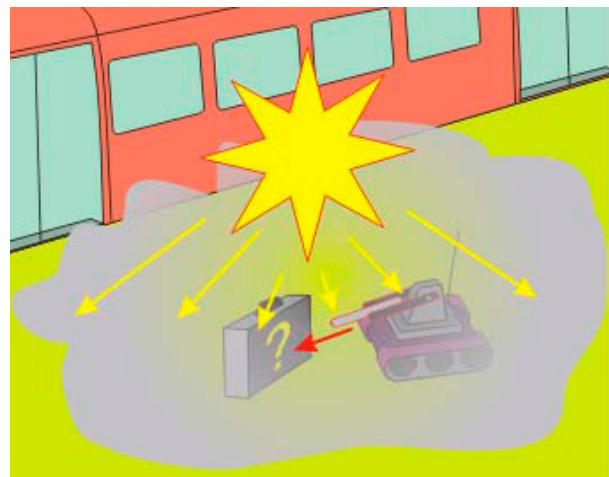
One of applications could be use of protection effect of extinguishing powder for building and hold on fire-fighting line-border, or localize of fire and stabilize of its borders. These possibilities could be useful from fire-fighting and from environment protecting view in same time. Unusual biotopes and ecosystems are very frequently decimated by wild-fires and their rescue is only last-one of problems in today possibilities of our extinguishing technology. To few of energy we are spending to they survive, but they are connected in synergy and coexistent dependency with human ecology too. This application parallel need not any special research and effects could be seen like secondary benefits with good design of primary extinguishing tactical model before realization of main fire-fighting action.

### *Fighting against terrorism – reduction of bomb explosive displays by defusing and with neutralize of historic ammunition*

Modern age bring to us modern problems too. One of them is modern terrorism phenomenon [3], when like one of most effective methods for fear propagation are using home made trap-bombs and bombs with remote or timing activating mechanism. In practice are frequent situations, when is not possible make a safely extraction of suspicious object from area, and is necessary to eliminate or destroy its *in situ*, e.g. with unmanned robotics system equipped by disrupter. In this cases will be possible think with eventuality of use wall-effect of pre-distributed-dispersed extinguishing powder, like support mechanism (to inert of area) with reduction of potential fire explosions (picture 12) coupled with detonation of bomb or with eliminate of non-exploded historical ammunition (e.g. from WWII).

## 7. CONCLUSION

In the paper principles and technological concepts are presented. They are response on needs in progress and approaches in wild-fire or in difficult conditions fire-fighting. Authors don't suppose that their solution is only possible one. Our opinion is the presented technological



picture 12: fight against terrorism

concept POWdER BOMB has potential in some cases to be effective alternative to the conventional fire fighting way or suitable amendment of conventional approaches to forest or in special conditions fire-fighting. As all projects, presented concept POWdER BOMB, requires applied research on object oriented partial research tasks coordinated with departments and institutions that dispose with resources and experts from fire-fighting and airforce areas

Authors

## BIBLIOGRAPHY

- [1] GUPTA, R.: Fire extinguishing powders, Fire & Rescue 1995, p. 25
- [2] KEMENÝK Š., SEKRT J.: S.A.R. – Search – Rescue – Extinguish, ALARM magazine – 2/2003, Infodom Ltd., 2003, ISSN 1335-504X
- [3] KEMENÝK Š., REŠETÁR J.: Fighting against modern terrorism and guarantee of citizenry security, ALARM magazine 4/2001, Infodom Ltd., 2001, ISSN 1335-504X
- [4] SOTÁK, M.: Using integrated navigation system for safety in transportation, In: MOSATT 2005: Proceedings of the International Scientific Conference: 27th-28th September 2005, Košice 2005, ISBN 80-969106-1-2, p. 384–388

Štefan Kemenyík, Ing. PhD.  
(Technologic consulting)  
Rúbanisko 2/36, 984 03 Lučenec,  
Slovak republic,  
praetorian@mail.t-com.sk

Milan Sopata, doc. Ing. CSc.  
(Chief of TU Avionics Department)  
Faculty of Aeronautics, University of technology in Košice,  
Rampová 7, 041 21 Košice  
Slovak republic,  
milan.sopata@tuke.sk

Recenzent: plk. Ing. Jaroslav Flachbart, PhD.

## HODNOTENIE PRIEBEHU ZMIEN TEPLŔOTY V SUROVOM ĀREMCHOVOM DREVE PRI PŔSOBENÍ SÁLAVÉHO TEPLA

prof. Ing. Alexander Krakovský, CSc.

**Abstrakt:** In spite of the progress in the production of materials wood still remains one of the most universal material. The main sources of wood are forests that are however damaged by forest fires.

During the controlled experimental forest fires organized by the units of Firemen and rescue corps we found out that the stem of a growing tree of a certain dimension shows the ability to resist the influence of a flame even for several hours. This is caused by a protective function of a bark and also by moisture content of water in wood. According to some literature sources under the temperature of 80–150 °C the loss of all water from wooden tissue occurs. Our experience showed that the stem of PADUS RACEMOSA of the diameter of 25 cm was exposed to a fire for more than three hours and after peeling off the bark the wood in cambial zone was white, undamaged, its temperature was around 50 °C and apparently it was not dry. Based on this experience we prepared an experiment in laboratory conditions to prove this.

The stems of PADUS RACEMOSA of different diameters were exposed to the influence of radiation heat and the course of the changes of temperature at different distances from the surface and changes of moisture content within the stems were measured. The surface temperatures reached around 170 °C, close under the surface it was 100–105 °C and towards the center the temperature gradually decreased. The results show that the average moisture content in the direction of radiators decreased and in the direction perpendicular to it moisture content increased. The average increment is higher than the average decrease. The smaller is the diameter of the stem, the smaller is this difference. The experiments showed that water during experiments moved from the places exposed to infrared radiation to the non-loaded places.

### ŪVOD

Napriek úspechom vedy na úseku výroby materiálov ostáva aj dnes jedným z najvšestrannejších materiálov drevo. Jeho hlavným zdrojom sú lesy, ktoré sú však ohrozované lesnými požiarmi.

Počas kontrolovaných experimentálnych lesných požiari, ktoré boli organizované v rámci výcviku jednotiek HasiĀského a záchranného zboru sme zistili, že kmeň rastúceho stromu má pri určitej hrúbke schopnosť odolávať pôsobeniu plameňa aj počas niekoľkých hodín. Tento poznatok potvrdzujú aj reálne lesné požiare, po ktorých na požiarovisku zostávajú stáť hrubé časti kmeňov, ktoré majú obhorené tenké konáriky a konáre. Je to spôsobené ochrannou funkciou kôry a tiež obsahom vody v dreve. Ale podľa údajov literárnych prameňov „za teploty 80–150 stupňov nastáva strata všetkej vody v pletivách a v dreve“ (Kunt 1966 cituje prof. Pfeffera). Skutočnosť bola taká, že kmeň Āremchy o priemere 25 cm bol vystavený pôsobeniu priameho plameňa po

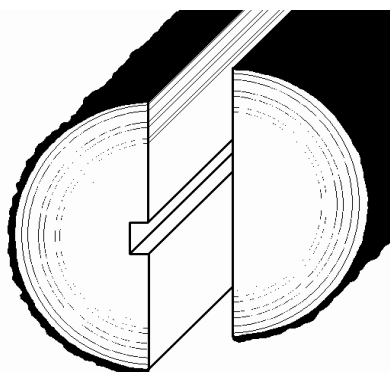
dobu viac ako tri hodiny a po odlúpení kôry drevo v kambiálnej vrstve bolo biele, neporušené, malo teplotu okolo 50 stupňov a zjavne nebolo vysušené. Tento príspevok túto skutočnosť experimentálne overil.

### 1. METODIKA

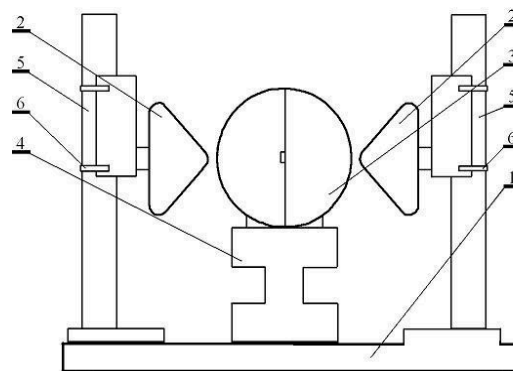
#### 1.1 VÝBER VZORKOVÉHO MATERIÁLU

Merali sme päť výrezov Āremchy strapcovitej s dĺžkou 610–805 mm a priemerom 128–180 mm. Všetky výrezy boli vyťažené len veľmi krátku dobu pred dovezením aby si zachovali prirodzenú vlhkosť. Hneď ako to bolo možné sa váhovou metódou odmerala vlhkosť.

Skúšobné telesá sme vyrobili z dovezených výrezov tým spôsobom, že sme každý jeden z nich rozdelili radiálnym rezom a v strede jednej časti sme vyřezovali drážku (ako je znázornené na obrázku 1). Tá slúžila počas experimentov na vyvedenie termoĀlánkov zo



Obr. 1: Tvar skúšobných telies



Obr. 2: Meracie zariadenie

skúšobného materiálu. Ďalej sa už skúšobné telesá neupravovali. Na meranie sme použili zariadenie obr. 2, ktoré pozostávalo z: (1 – nosná konštrukcia, 2 – žiariče, 3 – skúšobné teleso, 4 – podstavec skúšobného telesa, 5 – nosná konštrukcia žiariča, 6 – nastavovanie výšky žiaričov)

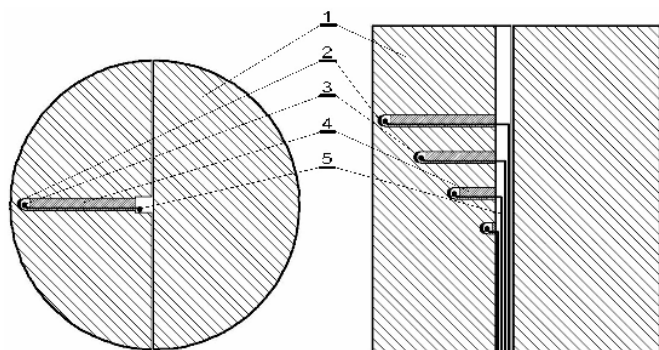
Na meranie priebehu teplôt v skúšobných telesách a na ich povrchu sme použili merací prístroj ALMEMO 2290-8. S týmto meracím prístrojom možno merať údaje zo 4 snímačov naraz, ukladať namerané údaje do pamäte a vysielat' ich na tlačiareň, alebo do počítača. Piaty kanál je však číselnicový a nie analógový. Môžeme sem zapojiť napr. snímač dráhy alebo anemometer. Snímače sú vybavené programovateľným konektorom. To znamená, že po pripojení snímača prístroj automaticky rozpozná aký snímač bol pripojený a zodpovedajúco si nastaví merací rozsah, linearizáciu, všetky korekčné hodnoty, zmeny rozsahu, napájanie a pod. Štandardný formát výstupu umožňuje spracovanie údajov v počítači pomocou bežných tabuľkových procesorov.

Ako snímače teploty sme použili termočlánky Ni–Cr+Ni (nikel – zliatina chrómu a niklu) priemer drôtu 0,15 mm a priemer meracieho konca 0,4 mm.

Na vytvorenie sálavého tepla, sme použili dva infračervené žiariče. Jednalo sa o žiariče firmy AIRELEC, konkrétne model Solaris 1200. Sú to bežné ohrievače používané v domácnostiach. Každý z nich disponuje výkonom 1200 W. Žiarenie produkované vyhrievacím telesom v žiariči je usmerňované reflexnou povrchovou úpravou vnútorných stien.

## 1.2 POSTUP MERANIA

Do tej časti skúšobného telesa, v ktorej je vyhlbená drážka, vyvrtáme otvory pre umiestnenie termočlánkov. Otvory majú priemer 6 mm a pre každé skúšobné teleso a termočlánok rôznu hĺbku (uvedená ďalej). Medzi drôty termočlánku na meranie vnútornej teploty priemeru vložíme drevený klinc a spolu ich zasunieme do otvoru, na dno ktorého sme pred tým nasypali drevený prach. Otvory sú umiestnené v skúšobnom telese tak, ako je znázornené na obrázku 3. Pri niektorých meraniach bol termočlánok umiestnený aj v druhej časti skúšobného telesa kvôli porovnaniu hodnôt a taktiež sme merali aj teplotu bezprostredne na jeho povrchu.



Obr. 3: Umiestnenie termočlánkov v skúšobnom telese.  
1 – skúšobné teleso, 2 – drevený prach, 3 – spoj termočlánku, 4 – drevený klinc, 5 – termočlánok

Drevený prach je použitý kvôli ochrane termočlánku pred mechanickým poškodením a na odstránenie vzduchovej medzery z miesta

merania teploty a následnému skresleniu nameraných hodnôt. Termočlánok je vyvedený drážkou zo skúšobného telesa. Na túto časť skúšobného telesa priložíme jeho druhú časť tak, aby čo najtesnejšie dosadala. Potom obidve časti na koncoch obmotáme a stiahneme dostatočne silným drôtom.

Teleso s termočlámkami následne umiestnime na jeho podstavce a zafixujeme ešte malými drevenými ihlanmi. Podstavce so skúšobným telesom umiestnime tak, aby bolo teleso vzdialené 2 cm od žiariča upevneného na pevnej podpere. Posuvnú podporu s druhým žiaričom priblížime ku skúšobnému telesu na takú istú vzdialenosť. Potom nastavíme žiariče do takej výšky, aby boli v jednej vodorovnej rovine s pozdĺžnou osou skúšobného telesa.

Po týchto úkonoch sa mohlo začať meranie. Merací prístroj bol nastavený na meranie teploty termočlámkami 1 krát za minútu. Skúška sa končila po 180 minútach. Po ukončení merania sa vypli žiariče a termočlánky sa odpojili od meracieho zariadenia. Skúšobné teleso sa zložilo z podstavcov, rozobralo sa a vybrali sa z neho termočlánky.

## 2. SLEDOVANÉ DEJE A VÝSLEDKY MERANÍ

### 2.1 DEJE POZOROVANÉ PRI MERANÍ U ČREMCHY STRAPCOVITEJ

Počas experimentu boli vizuálne pozorované na všetkých piatich skúšobných telesách čremchy strapcovitej tieto procesy:

5.–9. minúta: V kôre sa začínajú vytvárať malé otvory. Cez ne sa začína vyparovať voda. Kôra v ich okolí je viditeľne navlhnutá. Vytláčaná voda tiež v ich okolí vytvára penu. Tá zaschýna a viditeľne dymí, pretože je bližšie k žiaričom ako zvyšok skúšobného telesa. Množstvo týchto otvorov postupne rastie až do 20.–30. minúty.

10.–20. minúta: Na koncoch skúšobného telesa sa spod kôry začína vytláčať voda. Nie je to však veľké množstvo vzhľadom na to, že absolútna vlhkosť tesne pod kôrou sa pohybuje 100–110%. Jedná sa o jednu až dve kvapky za minútu. Intenzita tohto deja závisí od dĺžky telesa. Čím je teleso dlhšie, tým je menšie množstvo unikajúcej vody. Tento dej prebieha 20–30 minút. Po tomto čase sa už voda na koncoch iba nepatrne odparovala.

25.–50. minúta: V tomto čase sa dalo pozorovať dymenie dreva. Bolo však dosť slabé. Po päťdesiatej minúte už bolo prakticky nepozorovateľné ale podľa zápachu prebiehalo ďalej.

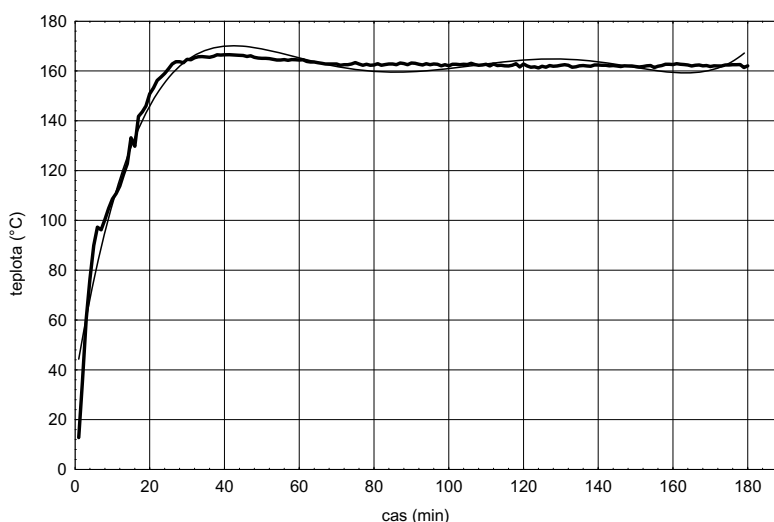
60.–90. minúta: Vo vzorke 1, 4 a 5 sa vytvorili praskliny v kôre. Tento jav nastal náhle a bol aj dobre počuteľný. Následne sa uvoľnilo značné množstvo vodnej pary. Tá sa cez praskliny nepatrne uvoľňovala až do konca merania.

### 2.2 PRIEBEH TEPLÔT NA POVRCHU SKÚŠOBNÝCH TELIES

Povrchová teplota sme merali iba u skúšobného telesa čremchy č. 4. Tieto hodnoty by však mali byť vo všetkých meraniach zhodné a sú na obr. 5. Hrubá čiara predstavuje namerané hodnoty a tenká čiara je vypočítaná regresná hodnota. Regresná rovnica pre túto závislosť má tvar

$$y = 2,403 \cdot 10^{-8}x^5 - 1,26 \cdot 10^{-5}x^4 + 0,002x^3 - 0,224x^2 + 9,122x + 35,395$$

Index determinácie  $R^2 = 0,965$  a index korelácie  $R = 0,982$ .



Obr. 4: Priebek teploty na povrchu skúšobného telesa čremchy č. 4

### 2.3 PRIEBEH TEPLÔT V SKÚŠOBNÝCH TELESÁCH ČREMCHY STRAPCOVITEJ

Pre nedostatok priestoru uvádzame len dve charakteristické ukážky priebehu teploty pre skúšobné telesá č. 2 a 3.

Skúšobné teleso č. 2:

Dĺžka: 610 mm Priemer: 165–155 mm

Termočlánky v tomto telese boli umiestnené 10, 48 mm pod kôrou a v strede skúšobného telesa.

Skúšobné teleso č. 3:

Dĺžka: 815 mm Priemer: 151–160 mm

Termočlánky v tomto telese boli umiestnené pod kôrou 5, 40, 40 mm (z druhej strany) a v strede skúšobného telesa.

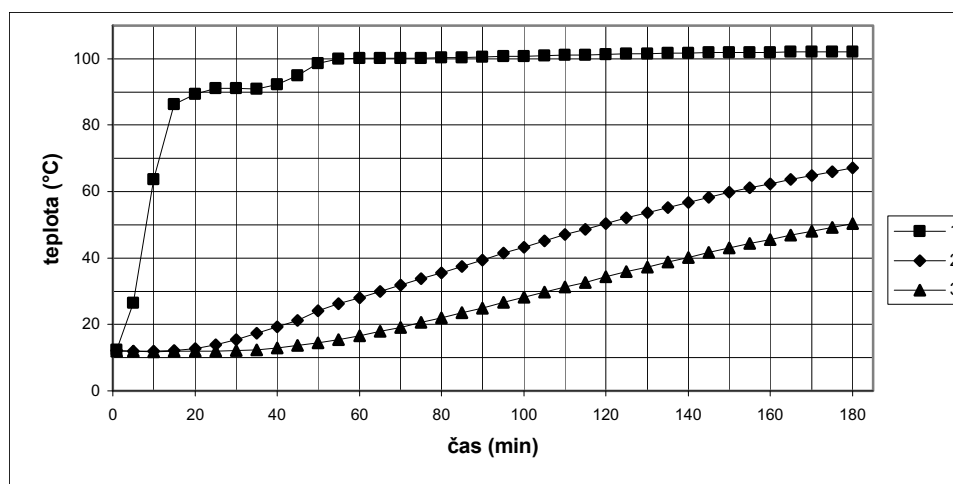
### 3. VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV

Ďalšie grafy znázorňujú závislosť teploty vo vnútri skúšobného telesa na vzdialenosti od kôry v určitých časových intervaloch. Časový interval je rovnaký a to 30 minút. Dáta sme získali spracovaním

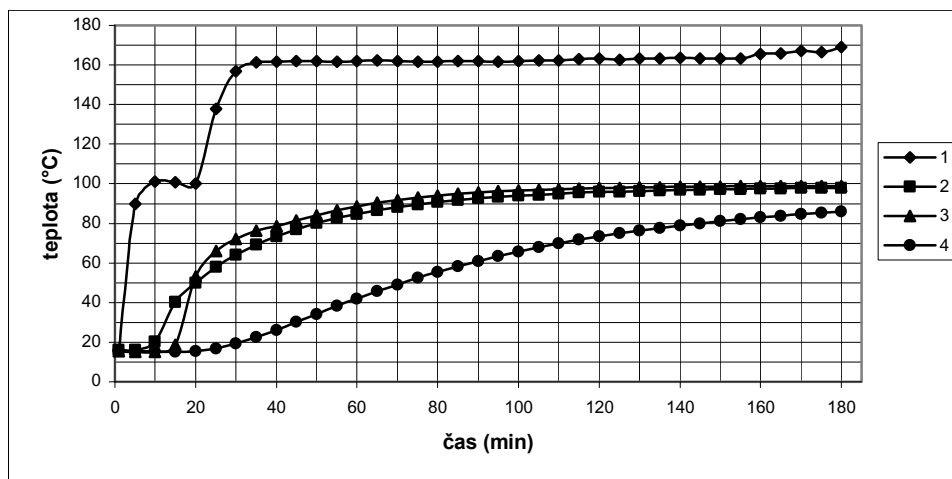
výsledkov merania teplôt z určitých vzdialeností zo všetkých vzoriek danej drevinu.

Priebek teplôt jasne charakterizuje vplyv vzdialenosti meraného miesta od povrchu a význam kôry ako prirodzenej ochrannnej vrstvy. Jednak zamedzuje prenikanie tepla do dreva a na druhej strane bráni voľnému unikaniu vody z dreva. Na obrázkoch 5 a 6 je zreteľne vidieť význam vzdialenosti od povrchu keď termočlánok vo vzdialenosti 10 mm od povrchu dosiahol len teploty málo nad 100 stupňov a termočlánok 5 mm pod povrchom nameral teploty až 170 stupňov. Na priebehu teplôt je charakteristické to, že v prvej fáze ohrevu – do 20 až 40 minút je zvlnenie priebehu spôsobené vlhkosťou obsiahnutou v dreve. Tento jav je nie tak viditeľný pre termočlánky vo väčšej hĺbke od povrchu.

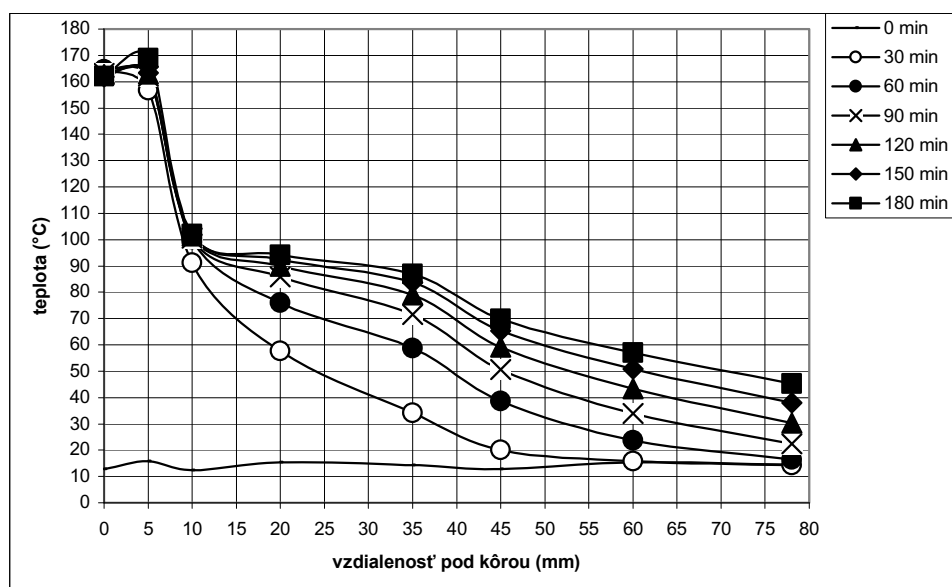
Keďže sa jedná o prvé merania vplyvu sálavého tepla na takmer prirodzenú formu dreva (okrem rezov a otvorov pre umiestnenie termočlánkov) a doposiaľ nebola zatiaľ špecifikovaná metodika takýchto experimentov a vyhodnocovania nielen teploty ale aj vlhkosťných zmien v skúšobných telesách. Z toho vyplývajú určité nedostatky metodické pri meraní teplôt a hlavne pri stanovovaní vlhkosťných zmien. Jedná sa o schému pre výber vzoriek pre váhovú metódu



Obr. 5: Priebek teploty v skúšobnom telese č. 2: 10(1), 48(2), 80(3) mm pod kôrou



Obr. 6: Priebeh teploty v skúšobnom telese č. 3: 5(1), 40(2), 40(3), 78(4) mm pod kôrou



Obr. 7: Závislosť teploty na vzdialenosti od kôry v určitých časových intervaloch v čremche strapcovite

stanovenia vlhkosti. Výsledky pozorovania vypovedajú aj napriek tomu o pohybe vody v skúšobných telesách.

#### 4. ZÁVER

Zo všetkých (takmer všetkých) týchto výsledkov možno vyvodit záver, že voda sa počas experimentov presúvala z miest exponovaných infračerveným žiarením do menej zaťažených oblastí skúšobného telesa. Zmeny teploty závisia nielen od vzdialenosti od povrchu ale aj od koeficienta teplotnej vodivosti dreva – mení s vlhkosťou dreva. Týmto môžeme vysvetliť i pomalší rast teploty vo vnútri skúšobných telies. Podrobnejšie kvantitatívne vyhodnotenie si však bude vyžadovať ďalšie experimenty.

Tento príspevok vznikol za podpory grantu VEGA č. 1/0555/03

„Termická degradácia vybraných druhov drevín – charakteristika procesu a jeho vplyv na vlastnosti testovaných materiálov“.

#### Literatúra

KUNT, A.: Lesné požiare, Knižnica požiarnej ochrany zv. 28, Praha 1966

VINKOVIČ, M.: Hodnotenie priebehu zmien teploty a vlhkosti mokrého smrekového a čremchového dreva pri pôsobení sálavého tepla, diplomová práca TU vo Zvolene, KPO 2004, 79 s.

prof. Ing. Alexander Krakovský, CSc.

Technická univerzita vo Zvolene  
Drevárska fakulta, Katedra protipožiarnej ochrany

Recenzent: prof. RNDr. František Kačík, PhD.

## ANALÝZA VZNIKU JEDNOTNÉHO USMERNENIA K OCHRANE LESOV PRED POŽIARMÍ

Ivan Chromek – Pavol Hlaváč

**Summary:** *Autori príspevku podrobne rozoberajú problematiku zjednocovania súčasnej legislatívy, ktorej poslaním by malo byť zabezpečenie ochrany lesov pred požiarimi na území Slovenskej republiky. Príspevok poukazuje na potreby a nutnosť vydania spoločného usmernenie na jednotnú realizáciu preventívnych protipožiarňových opatrení v priestore postihnutom kalamitou a na lesných pozemkoch.*

### HISTORICKÝ NÁHLAD NA OCHRANU LESOV PRED POŽIARMÍ Z PRÁVNEHO ASPEKTU

Trestnoprávna zodpovednosť za úmyselné založenie lesného požiaru, alebo jeho založenie z nedbalosti bola zakotvená do právneho poriadku už v rannom stredoveku.

Najstaršou právnou úpravou, dotýkajúcou sa nášho územia, je „Zákon sudnyj ljudem“. Ide o dokument veľkomoravského pôvodu inšpirovaný byzantskou právnou zbierkou Ekloga.

V odstavci 14 a 15 ošetruje vinu za škody spôsobené požiarom nasledovne:

„Odstavec 14.

*Kto podpaľuje cudzí les alebo v ňom rúbe stromy, nech zaplatí dvojnásobnú náhradu.*

Odstavec 15.

*Kto z nepriateľstva alebo kvôli lúpeži majetku podpaľuje ohňom obytné budovy, nech ho upália, ak je to v meste. Ak je to na dedine alebo v usadlosti, nech ho popravia mečom. Ale podľa cirkevného práva sa odovzdáva na pokánie na 12 rokov, lebo je to nepriateľ.*

*Ak chce niekto spáliť strnisko alebo krovie na svojom pozemku a zapáli oheň a ten preskočí a zapáli cudzie pole alebo cudziu vinicu, treba celú vec posúdiť a vyšetriť. Ak k tomu prišlo tak, že z nevedomosti alebo ľahkomyselnosti zapálil oheň, nech postihnutého odškodní.*

*Ak by zapálil oheň vo veternom dni alebo neurobil potrebné opatrenia hovoriac: oheň sa nerozšíri, alebo z lenivosti, alebo že nemôže a oheň narobí škody, nech zaplatí a nech je zbíčováný.*

*Ak by však zachoval všetky opatrenia a náhle prišla búrka a preto sa oheň veľmi rozšíril, nech nie je odsúdený. Ak sa zapáli niečí dom od blesku a zhorí buď jeho vlastné obydlie, alebo sa oheň rozšíri a zhoria aj domy jeho susedov, pretože tento požiar vznikol znenazdania, nemá sa súdiť.*

Význam zachovania lesov s stredoveku zvýraznili aj ďalšie legislatívne úpravy, ku ktorým patrili napríklad Smernice kráľa Žigmunda z roku 1426 pre Zvolenskú župu alebo lesný poriadok „*Constitutio Maximiliana*“ z roku 1565.

„Lesný poriadok“, vydaný pre Uhorsko Máriou Teréziou v roku 1769, bol súčasťou lesných krajiných poriadkov, vydávaných po Maximiliánovom lesnom poriadku z roku 1565, ku ktorým patrila poriadok

pre Čechy a Moravu z roku 1754 a poriadok pre Sliezske z roku 1756. „Tereziánsky lesný poriadok“ znamenal pokus o zastavenie devastácie uhorských lesov, spôsobenej najmä ťažbou rúd a hutníctvom. Jeho hlavným poslaním bolo dosiahnuť zastavenie holorubov a zvýšenie trvalej výnosnosti lesov. Žiaľ, za panovania tejto panovníčky bol medzi

Važcom a Východnou vyrúbaný i tzv. „Höchwald“ z dôvodu bezpečnosti pociestných pred zbojníkmi. Bol to vlastne počiatok vytvorenia odlesneného koridoru medzi Vysokými a Nízkymi Tatrami, ktorý v súčasnosti završujú komunikačné stavby.

Poriadok priamo zakazoval zakladanie ohňa v lese v čase sucha. Tento predpis bol neustále upravovaný a v neskorších vydaniach ukladal aj povinnosť účasti na likvidácii lesných požiarov. V prvom rade sa na hasení podieľali lesníci, poľovníci a richtári s ľuďmi, ktorí mali kopať izolačné priekopy. V 17. storočí platil pre založenie požiaru v lese z pomsty najvyšší trest – trest smrti.

V časoch 15. až 18. storočia najčastejšími príčinami vzniku lesných požiarov bolo spaľovanie ťažbových zvyškov, veľké horúčavy, dlhotrvajúce suché počasie ale i blesky, či nezodpovední fajčiari (požiar v roku 1765).

Na popud Márie Terézie v roku 1769 bola v Prahe založená „Vlastenecko-hospodárska spoločnosť“, do ktorej prispievajúci členovia a neskôr aj lesní úradníci posielali svoje správy. Od tej doby, sa na území bývalého Rakúsko-Uhorska datuje dôkladnejšie evidovanie požiarov, vrátane príčiny ich vzniku. K častým príčinám vzniku lesných požiarov patrili hlavne uhliarske činnosti, spojené s výrobou dreveného uhlia v milieroch.

K významným dokumentom zaoberajúcich sa aj ochranou lesa pred požiarimi bol Cisársky patent vydaný v roku 1852 pod č. 250, v ktorom bol lesným požiarom venovaný celý 30. oddiel. Podľa toho zákona sa vyzvaní občania museli bez meškania dostať na hasenie aj s potrebným náradím. Organizáciu hasenia mal na zodpovednosť najvyšší predstavený obce lebo služobne najvyšší lesník. Navyše po uhasení požiaru bolo potrebné požiarisko strážiť 1–2 dni (Hlaváč, 2007). Lesný zákon vydaný v roku 1879, len pre územie Slovenska, dokonca obsahoval ustanovenie, na základe ktorého sa pri zakladaní ohňa vo vzdialenosti menšej ako 100 m od lesa vyžadovalo osobitné povolenie od lesného personálu. V tej dobe mali povolené manipulovať s ohňom v lese len drevorubači, kameníci a pastieri, ak dodržiavali bezpečnostné opatrenia (Chromek, 2006).



## LEGISLATÍVA AKO NÁSTROJ PREVENČIE PRED VZNIKOM LESNÝCH POŽIAROV V SÚČASNOSTI

Legislatíva ochrany lesa v prvom rade rieši otázku prevencie pred požiarimi. V tomto prípade legislatíva predstavuje vrchol symbolickej pyramídy, do ktorej patria (Stolina a kol., 1985):

- legislatívne opatrenia,
- organizačno-riadiace opatrenia,
- lesohospodárske opatrenia.

Legislatívne opatrenia vychádzajú zo základných zákonov, ku ktorým patria:

- zákon č. 326/2005 Z. z. o lesoch,
- zákon č. 534/2002 Z. z. o ochrane prírody,
- zákon č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie,
- zákon č. 314/2001 Z. z. o ochrane pred požiarimi.

Z týchto zákonov a ich novelizácií vychádzajú základné vyhlášky a vykonávacie predpisy.

Účelom tohto príspevku však nie je hodnotiť legislatívny proces pri tvorbe a prijímaní nových legislatívnych noriem, ale podľa nášho názoru práve tento proces zaviniť rozporupnosť znení jednotlivých zákonov a vykonávacích vyhlášok. Nerešpektovanie vzájomných súvislostí a návazností medzi zákonmi, podcenenie alebo nerešpektovanie výsledkov medzirezortného pripomienkového konania, účelová tvorba znení jednotlivých paragrafov, v konečnom dôsledku môže vytvárať kontraproduktívne znenie zákonných noriem. Negatívom tohto procesu je, že takto vzniknuté právne normy sa neskôr musia novelizovať, krátko po ich prijatí.

Do tohto stavu sa z pohľadu ochrany lesa pred požiarimi dostali aj niektoré časti vyššie uvedených zákonov. Rozporupnosť ich znenia sa naplno prejavila pri riešení dôsledkov vetrovej kalamity vo Vysokých a Nízkych Tatrách z konca roka 2004. Základné rozpory v zákonoch, v prípade Vysokých Tatier, boli riešené neštandardne (Hlaváč a kol., 2005). Cestou Vládneho výboru pre obnovu Vysokých Tatier boli spracované mimoriadne projekty, ku ktorým patrí aj Projekt protipožiarnej ochrany lesa vo Vysokých Tatrách po vetrovej kalamite, ktorý vypracovali pracovníci Technickej univerzity vo Zvolene. Uvedený projekt bol prijatý po pripomienkovom konaní Vládnym výborom za predsedníctva vtedajšieho predsedu vlády, aj keď jeho znenie bolo nad rámec dovtedy platných zákonov. Jeho realizácia, napriek niekoľkým požiarom zapríčinených človekom, výrazne znížila riziko ohrozenia intravilánu mesta Vysokých Tatier ale aj samotného priestoru nášho najstaršieho národného parku TANAP-u.

Medzi negatívne skúsenosti, s ktorými sa stretli tvorcovia tohto projektu, patrili i reakcie ochranárskych neziskových združení (NGO), cez ktoré svoje mimopracovné názory tlmočili aj zamestnanci ŠOP. Cieľom týchto často extrémnych vstupov bolo zachovanie nedotknutého priestoru, tzv. bezzásahovej zóny s ponechaním postihnutého priestoru na samovývoj. Pre presadenie týchto postupov sa začal využívať najmä zákon č. 534/2002 Z. z. o ochrane prírody a odvolávaní na NATURA 2000. Keď proti tomuto smerovaniu nepomáhali odborné argumenty, nastúpila cesta jednostrannej medializácie vzniknutých problémov namierenej proti snahám štátnych orgánov.

Rozporupnosť a možnosť zneužívania znenia jednotlivých záko-

nov sa prejavila taktiež pri riešení následkov kalamity v Nízkych Tatrách. K tomuto procesu dopomohol aj časový stres štátnych orgánov pri riešení problému s nárastom lesných požiarov v týchto lokalitách.

Uvedené obdobie bolo charakteristické aj snahou o novelizáciu alebo vytvorenie nových právnych noriem, ktoré by odborne riešili aj otázky priestoru postihnutého kalamitou (kalamitou) a zvýšené nároky na protipožiarnu bezpečnosť lesných ekosystémov. Za základ sa častokrát použil projekt „Projekt protipožiarnej ochrany lesa na území Vysokých Tatier po vetrovej kalamite“, napriek tomu, že bol spracovaný len na konkrétny priestor. Základným problémom sa podľa nášho názoru stala skutočnosť, že nové právne normy sa začali tvoriť izolovane a nekomplexne v rámci jedného ministerstva a nie v medzirezortne. Takto, v časovej návaznosti približne šiestich mesiacov bola novelizovaná vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 121/2002 Z. z. o požiarnej prevencii a vyšla nová vyhláška MP SR č. 453/2006 Z. z. o hospodárskej úprave lesov a ochrane lesa. Základným nedostatkom uvedených legislatívnych zmien sa stala otázka definovania jednotlivých lesohospodárskych opatrení, ktoré buď doteraz neboli v legislatíve definované, alebo boli definované rozdielne. Pre názornosť uvádzame doslovnú citáciu znení jednotlivých paragrafov:

- Vyhláška MV SR č. 591/2005 Z. z., z 9. decembra 2005, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 121/2002 Z. z. o požiarnej prevencii

12. V § 10 písmeno d) znie:

„d) spracúva mapové podklady, v ktorých vyznačuje všetky dôležité údaje z hľadiska ochrany pred požiarimi, najmä zoznam vlastníkov, správcov a užívateľov lesných pozemkov, ako aj stav a počet existujúcich vodných zdrojov, prejazdových a lesných ciest, zväžnic, ochranných pásov a priesečkov a ich dostupnosť pre lesnú a hasičskú techniku a na požiadanie ich poskytuje okresnému riaditeľstvu,“;

13. V §10 sa dopĺňa písmenami f) a g), ktoré znejú:

„f) prijíma osobitné opatrenia pre priestory postihnuté kalamitou, zamerané najmä na

1. urýchlené odstraňovanie dreva a ďalšieho horľavého odpadu z blízkosti objektov,
2. vytváranie rozčleňovacích pásov na zabránenie šírenia požiaru,
3. prednostné zabezpečenie prejazdnosti lesných ciest a zväžnic pre hasičskú techniku,

„g) vybavuje prenosnými hasiacimi prístrojmi pracovné stroje, napríklad lesné kolesové traktory, harvestory, traktory a iné vozidlá, ktoré sa používajú na spracovanie dreva a zvyškov po ťažbe.“

- Vyhláška MP SR č. 453/2006 Z. z. o hospodárskej úprave lesov a ochrane lesa, z 21. júna 2006, uvádza:

„§46 Opatrenia na ochranu lesa

(1) Opatreniami na ochranu lesa pred požiarimi sú okrem opatrení podľa osobitných predpisov [12] najmä

a) *protipožiarne rozčleňovacie pásy* slúžiace na zabránenie šíreniu korunového požiaru;

považujú sa za ne najmä trasy štátnych ciest, miestne komunikácie, lesná dopravná sieť a iné líniové stavby,

b) *protipožiarne rozčleňovacie priesečky* slúžiace na zabránenie šíreniu pozemného požiaru, z ktorých je odstránený horľavý materiál; považujú sa za ne najmä drobné vodné toky, zväžnice a približovacie linky,

- c) letecký protipožiarny monitoring, ktorým sa v lesoch všetkých vlastníkov, správcov a obhospodarovateľov lesa sleduje ich ohrozenie požiarom; vykonáva sa v lesných oblastiach a podoblastiach s vysokým a stredným stupňom ohrozenia požiarom uvedených v prílohe č. 11 a v období s vyšším rizikom vzniku požiarov.“

§ 46 (2) Opatrenia podľa odseku 1 písm. a) a b) sa vykonávajú ako opatrenia

- a) plánu alebo,  
b) príslušného orgánu štátnej správy lesného hospodárstva, alebo lesníckej ochrannárskej služby.“

Ako vidieť z citácií znenia jednotlivých paragrafov, vo vyhláške MV SR č. 591/2005 Z.z. je uvedených niekoľko pojmov, ktoré nie sú definované v lesníckej legislatíve. Prvým pojmom je priestor postihnutý kalamitou a druhým sú rozčleňovacie pásy. Zo znenia vyhlášky MP SR č. 453/2006 Z.z. vyplýva, že opatreniami na ochranu lesa pred požiarom sú protipožiarny rozčleňovacie pásy a protipožiarny rozčleňovacie priesečky. Ďalším nevyriešeným problémom, v zmysle legislatívy, zostala skutočnosť, či sa uvedené opatrenia môžu realizovať v priestoroch národných parkov, ak áno, tak v ktorom stupni ochrany, a či tento zásah, najmä v priestore postihnutom kalamitou, nie je v rozpore so zákonmi č. 534/2002 Z.z. o ochrane prírody a č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie. Toto boli základné trecie plochy pri návrhu a realizácii opatrení na ochranu priestorov postihnutých kalamitou medzi orgánmi štátneho požiarneho dozoru, orgánmi štátnej ochrany prírody a krajiny a orgánmi štátnej správy lesného hospodárstva.

Vzhľadom k častokrát patovej situácii, kde dochádzalo k medializácii jednotlivých stanovísk, bez vyriešenia skutočných problémov, vláda SR na svojom zasadaní prijala uznesenie č. 226 k návrhu na realizáciu opatrení zabráňujúcich šíreniu biotických škodlivých činiteľov a požiarov v lesoch Slovenska. V tomto uznesení, v bode B.2., ukladá podpredsedovi vlády a ministrom vnútra, ministrom pôdohospodárstva a ministrom životného prostredia vypracovať spoločné usmernenie na jednotnú realizáciu preventívnych protipožiarnych opatrení na kalamitnom území a na lesných pozemkoch v súlade so zákonom č. 314/2001 Z.z. o ochrane pred požiarom v znení neskorších predpisov, zákonom č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov a zákona č. 24/2005 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a zákona č. 326/2005 Z.z. o lesoch. Termín vypracovania bol stanovený do 30. júna 2007.

Pre spracovanie spoločného usmernenia bola vytvorená komisia odborníkov z uvedených rezortov, do ktorej boli prizvaní aj zástupcovia Technickej univerzity vo Zvolene.

Po niekoľkých zasadaniach a príprave konečného znenia bol predložený na schválenie text dokumentu, ktorý bol zverejnený vo Vestníku MP SR čiastka 13 z 25. júla 2007 pod názvom „Spoločné usmernenie Ministerstva vnútra Slovenskej republiky – Prezídium Hasičského a záchranného zboru, Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky – sekcia lesnícka a Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky – sekcia ochrany prírody a krajiny na jednotnú realizáciu preventívnych protipožiarnych opatrení v priestore postihnutom kalamitou a na lesných pozemkoch (ďalej „usmernenie“).

Jednotný výklad tohto usmernenia je zabezpečený jeho vydaním Ministerstvom vnútra Slovenskej republiky Prezidiom Hasičského a záchranného zboru pod číslom PHZ-1442/2007, sekciou lesníckou

Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky pod číslom 3150/2007-700 a sekciou ochrany prírody a krajiny Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky pod číslom 8358/2007-2.

## OBSAH USMERNENIA

V prvom rade sa usmernenie vzťahuje na orgány štátneho požiarneho dozoru podľa § 25 zákona č. 314/2001 Z.z. v znení neskorších predpisov, orgány štátnej ochrany prírody a krajiny podľa § 64 zákona č. 543/2002 Z.z. v znení neskorších predpisov a orgány štátnej správy lesného hospodárstva podľa § 56 zákona č. 326/2005 Z.z., vlastníkov, správcov a užívateľov lesných pozemkov (ďalej len „obhospodarovateľ lesa“) podľa § 2 písm. p) zákona č. 326/2005 Z.z.) a odborného lesného hospodára.

K jednotnej realizácii dokumentu boli definované lokality vzniku lesného požiaru. K týmto patria:

- priestor postihnutý kalamitou,
- lesné porasty.

Za „priestor postihnutý kalamitou“, definovaný vyhláškou č. 121/2002 Z.z. v znení neskorších predpisov, sa považuje územie, na ktorom bol v dôsledku negatívneho pôsobenia biotických, abiotických alebo antropogénnych škodlivých činiteľov lesný ekosystém poškodený, a to od doby vzniku poškodenia, do doby spracovania dreva na tomto území.

### Charakteristika priestoru postihnutého kalamitou je definovaná nasledovne:

- a) Plocha nie je výškovo diferencovaná, je tvorená zlomami, vývratmi, stojacimi stromami, zvučkami rozkladajúcich sa stromov (mŕtve drevo), bylinným krytom a hrabankou,
- b) rozloženie drevnej hmoty je nerovnomerné, drevo je nakopené v niekoľkok metrových vrstvách, vrátane korún s asimilačnými orgánmi,
- c) horenie môže byť celoplošné, s možnosťou vzniku nelineárnej formy horenia tzv. ohňovej búrky, z časového hľadiska dlhodobé,
- d) po spracovaní dreva ostávajú na ploche zvyšky, ktoré do určitého stupňa rozkladu predstavujú vysoké požiarne riziko s možnosťou šírenia požiaru,
- e) plocha je ťažko dostupná z dôvodu neprejazdnosti, vyradenia lesnej dopravnej siete (závaly), dôsledku čoho nie je možné použiť základné spôsoby hasenia lesných požiarov, čo má vplyv na samotné šírenie požiaru.

### Základné protipožiarny opatrenia pre priestor postihnutý kalamitou sú

- a) protipožiarny rozčleňovacie pásy,
- b) protipožiarny rozčleňovacie priesečky.

Cieľom týchto protipožiarnych opatrení je rozčlenenie priestoru kalamity na menšie úseky a zabránenie šírenia požiaru s ohľadom na možnosti dosahu rozvinutých dopravných a útočných hasiacich prúdov z predpokladanej použitej hasiacej techniky (dosah 500–600 m).

#### a) Protipožiarny rozčleňovacie pásy

Podľa § 46 ods. 1 písm. a) vyhlášky Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky č. 453/2006 Z.z. o hospodárskej úprave lesov a o ochrane lesa sa za ne považujú najmä trasy štátnych ciest,

miestne komunikácie, lesná dopravná sieť a iné líniové stavby.

1. Plochy protipožiarneho rozčleňovacieho pásu sa čistia od všetkých poškodených stromov, krovitej a vyššej bylinnej vegetácie a ťažbového odpadu, ktoré sú potenciálnym zdrojom šírenia požiaru.
2. Šírku nových protipožiarneho rozčleňovacieho pásu navrhuje odborný lesný hospodár podľa § 48 ods. 2 písm. g) zákona č. 326/2005 Z.z. v závislosti od miestnych podmienok. Ich vykonanie zabezpečuje obhospodarovateľ lesa podľa § 28 ods. 1 písm. g) zákona č. 326/2005 Z.z.
3. Ak opatrenia podľa § 48 ods. 2 písm. g) zákona č. 326/2005 Z.z. okresné riaditeľstvo Hasičského a záchranného zboru považuje za nedostatočné, šírku a situovanie protipožiarneho rozčleňovacieho pásu určí rozhodnutím podľa zákona č. 314/2001 Z.z. v znení neskorších predpisov.
4. V prípade budovania nových protipožiarneho rozčleňovacieho pásu v chránených územiach a ich ochranných pásmach je potrebné dodržať ochranné podmienky podľa zákona č. 543/2002 Z.z. v znení neskorších predpisov. Realizáciou protipožiarneho rozčleňovacieho pásu rešpektovať jednotlivé zákazy a obmedzenia alebo ich realizovať len na základe právoplatného rozhodnutia o vydaní súhlasu alebo udelení výnimky príslušným štátnym orgánom ochrany prírody a krajiny.
5. V prípade bezprostredného ohrozenia života alebo zdravia človeka alebo majetku podľa § 29 zákona č. 543/2002 Z.z. v znení neskorších predpisov sa zákazy ani obmedzenia podľa tohto zákona neuplatňujú; na účely tohto usmernenia sa za miesto, kde hrozí bezprostredné ohrozenie života alebo zdravia alebo majetku, považuje miesto požiaru alebo miesto požiarom priamo ohrozené.

#### **b) Rozčleňovacie protipožiarne priesečky**

Slúžia na zabránenie šíreniu prevažne pozemného požiaru. Podľa § 46 ods. 1 písm. b) vyhlášky č. 453/2006 Z.z. sa za ne považujú najmä drobné vodné toky, zväžnice a približovacie linky.

1. Na plochách protipožiarneho priesečku sa odstraňuje horľavý materiál, ktorý je potenciálnym zdrojom šírenia požiaru.
2. Šírku nových protipožiarneho rozčleňovacieho priesečku navrhuje odborný lesný hospodár podľa § 48 ods. 2 písm. g) zákona č. 326/2005 Z.z. v závislosti od miestnych podmienok. Ich vykonanie zabezpečuje obhospodarovateľ lesa podľa § 28 ods. 1 písm. g) zákona č. 326/2005 Z.z.
3. Ak opatrenia podľa § 48 ods. 2 písm. g) zákona č. 326/2005 Z.z. okresné riaditeľstvo Hasičského a záchranného zboru považuje za nedostatočné, šírku a situovanie protipožiarneho rozčleňovacieho priesečku určí rozhodnutím podľa zákona č. 314/2001 Z.z. v znení neskorších predpisov.
4. V prípade budovania nových protipožiarneho rozčleňovacieho priesečku v chránených územiach a ich ochranných pásmach je potrebné dodržať ochranné podmienky podľa zákona č. 543/2002 Z.z. v znení neskorších predpisov. Realizáciou protipožiarneho rozčleňovacieho priesečku rešpektovať jednotlivé zákazy a obmedzenia, respektíve ich realizovať len na základe právoplatného rozhodnutia o vydaní súhlasu alebo udelení výnimky príslušným štátnym orgánom ochrany prírody a krajiny.
5. V prípade bezprostredného ohrozenia života alebo zdravia človeka alebo majetku podľa § 29 zákona č. 543/2002 Z.z. v znení nes-

korších predpisov, sa zákazy ani obmedzenia podľa tohto zákona neuplatňujú; na účely tohto usmernenia sa za miesto, kde hrozí bezprostredné ohrozenie života alebo zdravia alebo majetku, považuje miesto požiaru alebo miesto požiarom priamo ohrozené.

#### **Prvky ochrany pred požiarom v lesných porastoch**

Základné protipožiarne opatrenia pre lesné porasty sú

- a) protipožiarne rozčleňovacie pásy,
- b) protipožiarne rozčleňovacie priesečky.

Ich cieľom je rozčlenenie lesných porastov na menšie úseky na zabránenie šírenia korunového alebo pozemného požiaru, s ohľadom na možnosti dosahu rozvinutých dopravných a útočných hasiacich prúdov z predpokladanej použitej hasiacej techniky (dosah 500–600 m).

##### **a) Protipožiarne rozčleňovacie pásy**

Podľa § 46 ods. 1 písm. a) vyhlášky č. 453/2006 Z.z. sa za ne považujú najmä trasy štátnych ciest, miestne komunikácie, lesná dopravná sieť a iné líniové stavby.

1. Okresné riaditeľstvo Hasičského a záchranného zboru podľa § 41 ods. 8 zákona č. 326/2005 Z.z. ako dotknutý orgán štátnej správy môže uplatniť požiadavky na vyhotovenie protipožiarneho rozčleňovacieho pásu ako opatrení lesného hospodárskeho plánu podľa § 46 ods. 2 písm. a) vyhlášky č. 453/2006 Z.z.
2. V prípade budovania alebo plánovania nových protipožiarneho rozčleňovacieho pásu v chránených územiach a ich ochranných pásmach je potrebné dodržať ochranné podmienky podľa zákona č. 543/2002 Z.z. v znení neskorších predpisov. Realizáciou protipožiarneho rozčleňovacieho pásu rešpektovať jednotlivé zákazy a obmedzenia alebo ich realizovať len na základe právoplatného rozhodnutia o vydaní súhlasu alebo udelení výnimky príslušným štátnym orgánom ochrany prírody a krajiny.

##### **b) Protipožiarne rozčleňovacie priesečky**

Slúžia na zabránenie šíreniu prevažne pozemného požiaru. Podľa § 46 ods. 1 písm. b) vyhlášky č. 453/2006 Z.z. sa za ne považujú najmä drobné vodné toky, zväžnice a približovacie linky.

1. Okresné riaditeľstvo Hasičského a záchranného zboru podľa § 41 ods. 8 zákona č. 326/2005 Z.z. ako dotknutý orgán štátnej správy môže uplatniť požiadavky na vyhotovenie protipožiarneho rozčleňovacieho priesečku ako opatrení lesného hospodárskeho plánu podľa § 46 ods. 2 písm. a) vyhlášky č. 453/2006 Z.z.
2. V prípade budovania alebo plánovania nových protipožiarneho rozčleňovacieho priesečku v chránených územiach a ich ochranných pásmach je potrebné dodržať ochranné podmienky podľa zákona č. 543/2002 Z.z. v znení neskorších predpisov. Realizáciou protipožiarneho rozčleňovacieho priesečku rešpektovať jednotlivé zákazy a obmedzenia alebo ich realizovať len na základe právoplatného rozhodnutia o vydaní súhlasu alebo udelení výnimky príslušným štátnym orgánom ochrany prírody a krajiny.

#### **Ostatné ochranné opatrenia – izolačné ochranné pásy v lesných porastoch**

Slúžia na ochranu lesných porastov pred šírením najmä korunového požiaru. Sú tvorené predovšetkým z drevín odolnejších proti ohňu (napr.



Príklad neupraveného protipožiarneho rozčleňovacieho prieseku – nevyčistený priesek (Foto: Chromek)

smrekovec, jaseň, jelša, jarabina, osika); považujú sa za ne najmä spevňovacie pásy podľa § 42 ods. 2 písm. c) vyhlášky č. 453/2006 Z. z.

1. Okresné riaditeľstvo Hasičského a záchranného zboru podľa § 41 ods. 8 zákona č. 326/2005 Z. z. ako dotknutý orgán štátnej správy môže uplatniť požiadavky na vyhotovenie izolačných ochranných pásov ako opatrení lesného hospodárskeho plánu podľa § 46 ods. 2 písm. a) vyhlášky č. 453/2006 Z. z.
2. V prípade plánovania alebo budovania nových izolačných ochranných pásov v chránených územiach a ich ochranných pásmach je potrebné dodržať ochranné podmienky podľa zákona č. 543/2002 Z. z. v znení neskorších predpisov. Realizáciu izolačných ochranných pásov rešpektovať jednotlivé zákazy a obmedzenia alebo ich realizovať len na základe právoplatného rozhodnutia o vydaní súhlasu alebo udelení výnimky príslušným štátnym orgánom ochrany prírody a krajiny.

## DISKUSIA A KOMENTÁR K USMERNENIU

Charakteristika priestoru postihnutého kalamitou vychádza z definovania priestoru, ktorá bola prvý krát uvedená v projekte „Projekt protipožiarnej ochrany lesa na území Vysokých Tatier po vetrovej kalamite“. Nelineárna forma horenia bola čiastočne zaznamenaná pri požiaroch v katastrálnych obciach Pohorelá. V súčasnej dobe patrí k najrizikovejším oblastiam priestor Tichej a Kôprovej doliny vo Vysokých Tatrách. V prípade vzniku lesného požiaru, za priaznivých klimatických podmienok, má práve priestor uzatvorenej nevetranej doliny, pri nahromadení plynných produktov tepelnej degradácie kalamitou postihnutého dreva, nábeh na nelineárnu formu horenia. Riziko vzniku požiaru je navyše podporené aj postupným vysychaním smrekových porastov vplyvom následnej podkôrnikovej kalamity.

Pôvodný návrh uvažoval so zakladaním protipožiarneho rozčleňovacieho pásu najmä tam, kde hustota lesnej dopravnej siete neumožňuje sprístupnenie porastov hasičskou technikou (v závislosti na terénnom type), za účelom rozčlenenia lesných komplexov na menšie

časti na základe predpokladaného požiarneho rizika s odporúčanou šírkou minimálne 6 metrov (zdôvodnenie: STN 73 6108 tabuľka G 1, šírka vozovky alebo pláne komunikácie 1L primárnej siete v metroch). Odporúčaná šírka protipožiarneho rozčleňovacieho pásu bola navrhovaná do 4 metrov. Protipožiarne priesečky, okrem vodných tokov, musia byť prispôbivé k prejazdu hasičskej techniky.

### Poznámka:

V zahraničí sa budujú protipožiarne pásy I. a II. rádu a ich úlohou je rozčleňovať veľké lesné komplexy na menšie časti (1200–2000 ha – pás I. rádu alebo 800–1200 ha – pás II. rádu), aby sa zabránilo šíreniu hlavne korunového požiaru. Šírka pásu I. rádu je cca 50 m, II. rádu cca 35 m. V súčasnosti sa z ekonomických dôvodov upúšťa od zakladania protipožiarneho pásu I. a II. rádu (Stolina a kol., 1985).

V minulosti sa rozčleňovacie priesečky vytvárali hlavne pri borovicových a smrekových porastoch v ich predrubnom veku o šírke 3–6 m (Smernice na ochranu lesov, 1980).

Od taxatívneho vymedzenia rozmeru jednotlivých protipožiarneho opatrení sa v konečnej verzii usmernenia upustilo. Je to aj z dôvodu, že do šírky a vhodnosti ich rozmiestnenia v lesných porastoch má právo zasahovať orgán štátneho požiarneho dozoru cez opatrenia lesného hospodárskeho plánu, čo je uvedené v bode 1. pri každom prvku. Bodom 2. sa zabraňuje zneužívaniu uvedených prvkov, zo strany obhospodarovateľa lesa, k iným zámerom, ako je protipožiarne ochrana porastov, čo bolo často príčinou sporov medzi obhospodarovateľmi lesa a orgánmi ŠOP.

V prípade návrhu jednotlivých prvkov v priestore postihnutom kalamitou kompetentne rozhoduje odborný lesný hospodár. Aj v tomto prípade je jeho činnosť kontrolovaná zo strany orgánov štátneho požiarneho dozoru a ŠOP.

Základným kritériom pre delenie súvislej plochy sa stal dosah rozvinutých dopravných a útočných hasiacich prúdov z predpokladanej použitej hasiacej techniky (dosah 500–600 m).

Významným prínosom pre jednotný výklad opatrení je bod 5. základných protipožiarneho opatrení pre priestor postihnutý kalamitou.

Týmto bodom sa legislatívne kryje zásah hasičských a záchranných jednotiek aj v pásme s najvyšším stupňom ochrany prírody. Zároveň sa odstraňuje riziko vstupu a ohrozenia nepovolovaných osôb v priestore zásahu.

## ZÁVER

Prijatím „Spoločného usmernenie Ministerstva vnútra Slovenskej republiky – Prezídium Hasičského a záchranného zboru, Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky – sekcia lesnícka a Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky – sekcia ochrany prírody a krajiny na jednotnú realizáciu preventívnych protipožiarňových opatrení v priestore postihnutom kalamitou a na lesných pozemkoch“ sa zavŕšila vyše dvojiročná snaha skupiny odborníkov, zaoberajúca sa ochranou lesov pred požiarimi. Uvedeným dokumentom sa podarilo „zatupiť“ ostré hrany legislatívy, ktoré nielen nepomáhali prírode ako takej, ale vytvorili doslova nepriaznivú atmosféru medzi tými, ktorí majú za úlohu pestovať, zveľaďovať a ochraňovať les. Medzi tými, ktorí častokrát sedeli počas štúdia v jednej lavici na tej istej fakulte vysokej školy. Tými, ktorí zabudli na odkaz jedného z prvých profesorov lesníctva v Banskej Štiavnici Henricha Dávida Wilkensa pre súčasnosť, ktorý znie, že musíme „Zachovať lesy potomstvu, lebo oni sú predpokladom udržania života na Zemi“ (zdroj: <http://www.vucpo.sk>).

## Literatúra

- HLAVÁČ, P.: História vzniku a hasenia lesných požiarov v SR. In: Ochrana lesa pred požiarimi. Zborník z medzinárodnej konferencie. Zvolen: TU vo Zvolene, 2007, s. 9–13, ISBN 978-80-228-1737-0.
- HLAVÁČ, P., OSVALD, A., CHROMEK, I., MAJLINGOVÁ, A.: Projekt protipožiarnej ochrany lesa na území Vysokých Tatier po vetrovej kalamite. Realizačný projekt. Zvolen: TU vo Zvolene, 2005, 71 s.
- CHROMEK, I.: História a definovanie lesných požiarov. In: Lesné požiare – aktuálne nebezpečenstvo v jarných a letných mesiacoch. Zborník referátov z odborného seminára. CD nosič. Zvolen: TU vo Zvolene, 2006, s. 6–14. ISBN 80-228-1579-9.

SPRÁVA O PLÁNOVANÍ. In: Komponent III. Lesný manažment. Gemerské regionálne združenie vlastníkov neštátnych lesov, 2006, s. 5 [cit. 2007-10-02] Dostupné na internete: <<http://www.vucpo.sk/ganet/vuc/po/portal.nsf>>.

SMERNICE NA OCHRANU LESOV. Bratislava: Príroda, 1980, s. 260, ISBN 64-187-80.

SPOLOČNÉ USMERNENIE MINISTERSTVA VNÚTRA SLOVENSKEJ REPUBLIKY – Prezídium Hasičského a záchranného zboru, Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky – sekcia lesnícka a Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky – sekcia ochrany prírody a krajiny na jednotnú realizáciu preventívnych protipožiarňových opatrení v priestore postihnutom kalamitou a na lesných pozemkoch. In: Vestník MP SR čiastka 13, ročník XXXIX, z 25 júla 2007.

STOLINA, M. A KOL.: Ochrana lesa. Bratislava: Príroda, 1985, 480 s., ISBN 64-051-85.

VYHLÁŠKA MINISTERSTVA VNÚTRA SR č. 591/2005, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva vnútra SR. č. 121/2002 Z.z. o požiarnej prevencii. [cit. 2006-10-14] Dostupné na internete: <<http://www.zbierka.sk>>

VYHLÁŠKA MINISTERSTVA PÔDOHOSPODÁRSTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY č. 453/2006 Z.z. o hospodárskej úprave lesov a ochrane lesa. [cit. 2006-10-14] Dostupné na internete: <<http://www.zbierka.sk>>

UZNESENIE VLÁDY SR č. 226 zo 7. marca 2007 k návrhu na realizáciu opatrení zabraňujúcich šíreniu biotických škodlivých činiteľov a požiarov v lesoch Slovenska. [cit. 2007-10-02] Dostupné na internete: <<http://www.rokovania.sk/app/material.nsf>>.

Podakovanie: Príspevok vznikol za podpory grantovej úlohy VEGA 1/4378/07 GD.

Ivan Chromek, Ing. Mgr. PhD.  
KPO DF TU vo Zvolene  
T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen

Pavol Hlaváč, Ing. PhD.  
KOLP LF TU vo Zvolene  
T. G. Masaryka 20, 960 53 Zvolen

Recenzent: JUDr. Emil Čerkala, PhD.

## HODNOTENIE SPALNÉHO TEPLA A VÝHREVNOSTI VYBRANÝCH DRUHOV LISTNATÝCH DREVÍN

Emília Orémusová – Anna Kurajdová

**Abstract:** This article is oriented to determination and assessment of a combustion heat, the fire-technique characteristic of burning material, of selected broadleaves species. Based on combustion heat value, the calorific capacity is computed, important characteristic for calculation of fire loading and fire risk of buildings as of forests.

### ÚVOD

Lesy pokrývajúce až 41% územia Slovenskej republiky sa pokladajú za najvýznamnejšiu súčasť bohatstva nášho štátu. Napriek neobvyčajným úspechom vedy a techniky v oblasti priemyselnej výroby materiálov a plastov pre stavebníctvo, baníctvo, poľnohospodárstvo i každodenný život drevo bolo a ďalej zostáva najvyhľadávanejšou surovinou. Postupné prehľbovanie poznatkov o vnútornej štruktúre, chemickom zložení, fyzikálnych a mechanických vlastnostiach dreva vyvoláva aj intenzívny rozvoj techniky a technológie jeho spracovania a mnohostrannosti využívania ([www.stavebnictvoabyvanie.sk](http://www.stavebnictvoabyvanie.sk)).

Drevo predstavuje pružný, pevný a pritom ľahký materiál, ktorý má dobré tepelnoizolačné vlastnosti, je schopný znášať veľké zaťaženie, tlmiť vibrácie, ľahko sa opracúva reznými nástrojmi, možno ho spájať, spevňovať kovovými a inými výplňami. Má esteticky pôsobivé dekoratívne vlastnosti a môže mať i výborné rezonančné vlastnosti. Tieto prirodzené vlastnosti dreva umožňujú jeho využitie pri výrobe stavebných konštrukcií, nábytku, hudobných nástrojov, obalov i športových potrieb a ďalších výrobkov na všeobecné použitie.

Popri všetkých svojich kladných vlastnostiach má aj nedostatok v podobe horľavosti, pokiaľ sa však nevyužíva ako palivo.

Príspevok sa zaoberá stanovením a hodnotením spalného tepla ako jednej z požiarotechnických charakteristík horľavých materiálov vybraných druhov listnatých drevín. Z hodnoty spalného tepla sa vypočíta výhrevnosť príslušnej vzorky, ktorá je dôležitou charakteristikou pri výpočte požiarneho zaťaženia a následne požiarneho rizika jednak stavebných objektov, ale aj požiarneho zaťaženia lesa.

### EXPERIMENTÁLNA ČASŤ

#### Vzorky

Predmetom výskumu predkladaného článku sú listnaté dreviny: dub zimný (*Quercus petraea*), vrba rakytová (*Salix caprea*), breza bradavičnatá (*Betula verrucosa*), jelša lepkavá (*Alnus glutinosa*), hrab obyčajný (*Carpinus betulus*).

Sú to jednak dreviny, ktoré majú široké použitie v rôznych odvetviach hospodárstva, ale tiež dreviny, ktoré patria medzi tzv. rýchlorastúce (vrba, jelša, breza, topol), ktorých použitie sa čoraz častejšie vyskytuje vo forme biomasy pre energetické účely, pre ktoré je výhrevnosť základnou energetickou hodnotou.

Základné charakteristiky testovaných drevín ako je hustota a vlhkosť, ktoré významne ovplyvňujú fyzikálne a mechanické vlastnosti dreva sú uvedené v tab. 1

Na obr. 1 sú znázornené v priereze jednotlivé testované dreviny.

Tab. 1 Stanovené hodnoty hustoty a vlhkosti drevín

Drevina	Hustota $\rho$ [kg.m <sup>-3</sup> ]	Vlhkosť $w_a$ [%]
DUB	765	10,69
VRBA	627	10,79
TOPOL	451	10,20
BREZA	557	10,24
JELŠA	474	10,36
HRAB	706	10,11



Obr. 1 a) Dub zimný



Obr. 1 b) Vrba rakytová



Obr. 1 c) Topol čierny



Obr. 1 d) Breza bradavičnatá



Obr. 1 e) Jelša lepkavá



Obr. 1 f) Hrab obyčajný

## KALORIMETRICKÉ STANOVENIE SPALNÉHO TEPLA

Spalné teplo je množstvo tepla, ktoré sa uvoľní pri dokonalom spálení hmotnostnej alebo objemovej jednotky horľavej látky v čistom kyslíku pri určitom tlaku. Voda, ktorú spálená horľavá látka obsahuje sa vylúči v kvapalnom stave.

Výhrevnosť je množstvo tepla uvoľnené dokonalým spálením látky v kyslíku za vzniku vody v plynnej fáze vzťahujúce sa na jednotku hmotnosti.

Spalné teplo bolo stanovené a výhrevnosť vypočítaná podľa normy STN ISO 1928 Tuhé palivá. Podstata stanovenia spalného tepla spočíva v úplnom spálení navážky vzorky v kyslíku pod tlakom (2,5–3 MPa) v kalorimetrickej tlakovej nádobe (za stáleho objemu) v izoperibolických podmienkach, v zmeraní vzostupu teploty vody v kalorimetrickej nádobe a stanovení opráv na teplo, ktoré sa uvoľní pri spálení drôtička.

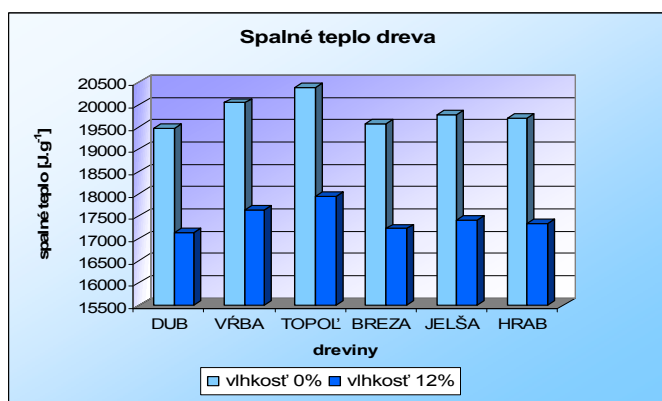
## VÝSLEDKY A DISKUSIA

Výsledky spalného tepla (priemerná hodnota dvoch meraní), sú uvedené v tab. 2 a to pre vzorky drevín v absolútne suchom stave – 0% vlhkosti, pri aktuálnej vlhkosti (vlhkosť, ktorú sme stanovili) a pri vlhkosti 12% (táto hodnota bola prepočítaná podľa príslušného vzorca danej normy). V tab. 2 sú uvedené taktiež výsledky výhrevnosti pre 0% a 12% vlhkosť.

Tab. 2 Spalné teplo a výhrevnosť testovaných drevín

DREVINA	SPALNÉ TEPLA [J.g <sup>-1</sup> ]			VÝHREVNOSŤ [J.g <sup>-1</sup> ]	
	vlhkosť 0%	aktuálna vlhkosť	vlhkosť 12%	vlhkosť 0%	vlhkosť 12%
DUB	19482,47	17569,83	17144,57	18189,27	15558,57
VŔBA	20048,44	18352,76	17642,62	18734,04	16035,42
TOPOL	20387,44	18307,91	17940,94	19073,04	16333,74
BREZA	19573,35	18701,47	17224,54	18258,95	15617,34
JELŠA	19786,24	18206,98	17411,89	18471,84	15804,69
HRAB	19696,36	17760,8	17332,79	18381,96	15725,59

Na obrázku 2 sú graficky znázornené hodnoty spalného tepla testovaného dreva pri vlhkosti 0% a vlhkosti 12%.



Obr. 2 Spalné teplo testovaných vzoriek drevín

Zistené hodnoty rezistentných zvyškov (popol po spálení vzorky v tlakovej nádobe) jednotlivých vzoriek drevín sú uvedené v tab. 3.

Tab. 3 Hodnota rezistentného zvyšku vlhkého a suchého dreva

DREVINA	priemer $R_z$ vlhkého dreva [%]	priemer $R_z$ suchého dreva [%]
DUB	0,12	0,28
VŔBA	0,16	0,12
TOPOL	0,28	0,7
BREZA	0,24	0,28
JELŠA	0,2	0,2
HRAB	0,16	0,28

Z daných hodnôt vyplýva, že pri vlhkosti 0% najvyššie hodnoty spalného tepla dosiahla vzorka dreva topoľa čierneho  $Q_s = 20\,387,44$  J.g<sup>-1</sup>, pričom topoľ spomedzi testovaných drevín má najnižšiu priemernú hustotu  $\rho = 450,8$  kg.m<sup>-3</sup>, ktorá bola tiež zisťovaná a uvedená je v tabuľke 1. Vzorka suchého dreva topoľa vykazuje hodnotu rezistentného zvyšku  $R_z = 0,7\%$  – tabuľka 3.

Nasledujúcu najvyššiu hodnotu spalného tepla pri vlhkosti 0% má vzorka dreva vŕby rakytovej  $Q_s = 20\,048,44$  J.g<sup>-1</sup>, táto vzorka vykazuje aj najnižšiu hodnotu rezistentného zvyšku pri tejto vlhkosti  $R_z = 0,12\%$ . O niečo nižšie spalné tepla majú vzorky dreva jelše lepkavej  $Q_s = 19\,786,24$  J.g<sup>-1</sup>, hrabu obyčajného  $Q_s = 19\,696,36$  J.g<sup>-1</sup>, brezy bradavičnatej  $Q_s = 19\,573,35$  J.g<sup>-1</sup>. Najnižšiu hodnotu spalného tepla dreva v absolútne suchom stave má vzorka dreva duba zimného  $Q_s = 19\,482,47$  J.g<sup>-1</sup>, pričom dub má najvyššiu priemernú hustotu  $\rho = 765,44$  kg.m<sup>-3</sup>.

Pri vlhkosti 12% sú hodnoty spalného tepla v rovnakom poradí ako v absolútne suchom stave, ale adekvátne nižšie. Najvyššie spalné teplo dreva dosiahla tiež vzorka topoľa čierneho  $Q_s = 17\,940,94$  J.g<sup>-1</sup>. Táto hodnota je približne o 2 446 J.g<sup>-1</sup> nižšia ako pri absolútne suchej vzorke. Hodnota rezistentného zvyšku topoľa je  $R_z = 0,28\%$ , čo je najvyššia hodnota zistená pri vlhkom dreve (viď tab. 3). Druhá najvyššia hodnota spalného tepla pri vlhkosti 12% je pri vzorke vŕby rakytovej  $Q_s = 17\,642,62$  J.g<sup>-1</sup>. Nižšie hodnoty spalného tepla majú vzorky dreva jelše, hrabu, brezy, najnižšie spalné teplo má vzorka duba  $Q_s = 17\,144,57$  J.g<sup>-1</sup>, čo je približne o 2 330 J.g<sup>-1</sup> nižšia hodnota ako pri suchej vzorke.

Hodnoty spalného tepla pri absolútne suchých vzorkách sú vyššie ako hodnoty spalného tepla pri vzorkách s vlhkosťou 12% priemerne o 2 380 J.g<sup>-1</sup>.

Hodnoty výhrevnosti pri 0% vlhkosti sú priemerne o 1 311 J.g<sup>-1</sup> nižšie ako hodnoty spalného tepla suchého dreva.

Rozdiel medzi hodnotami spalného tepla a hodnotami výhrevnosti pri vzorkách s 12% vlhkosťou je približne 1 600 J.g<sup>-1</sup>.

Z tabuľky 3 vyplýva, že najnižší rezistentný zvyšok pri vlhkých vzorkách dreva bol pri vzorke duba zimného  $R_z = 0,12\%$ . Vŕba a hrab mali priemerne rovnaký rezistentný zvyšok  $R_z = 0,16\%$ . Následne jelša  $R_z = 0,2\%$ , breza  $R_z = 0,24\%$  a najvyšší priemerný rezistentný zvyšok bol pri vzorke dreva topoľa  $R_z = 0,28\%$ .

Pri suchých vzorkách dreva najnižší rezistentný zvyšok mala vzorka vŕby  $R_z = 0,12\%$ , následne jelša  $R_z = 0,2\%$ . Pri vzorkách dreva duba, brezy a hrabu ostal rezistentný zvyšok  $R_z = 0,28\%$ . Najvyšší priemerný rezistentný zvyšok bol pri vzorke suchého dreva topoľa  $R_z = 0,7\%$ .

## ZÁVER

Spalné teplo a výhrevnosť patria medzi dôležité požiaro-technické charakteristiky. Výhrevnosť ako taká nevstupuje do požiarneho rizika, ale na základe hodnoty súčiniteľa výhrevnosti dreva  $k_1$  možno vypočítať náhodné alebo stále požiarne zaťaženie v stavbách a následne požiarne riziko, ako aj požiarne zaťaženie lesa.

Na základe nami vykonaných experimentálnych skúšok bolo zistené, že najvyššia hodnota spalného tepla a výhrevnosti bola zistená pri dreve topoľa. Následne drevo vrby, jelši, hrabu a brezy. Najnižšia hodnota spalného tepla a výhrevnosti bola zistená pri dreve duba. Výška hodnoty spalného tepla významne závisí od vlhkosti dreva. Zo zistených výsledkov vyplýva, že hodnoty spalného tepla vybraných testovaných drevín boli ovplyvnené najmä chemickým zložením a vlhkosťou. Ostatné faktory sa podieľali na výsledkoch meraní v menšom rozsahu. Nepotvrdila sa ani lineárna závislosť spalného tepla od hustoty. Horľavosť polymérnych materiálov, kde sa zaraďuje aj drevo je závislé predovšetkým od chemického zloženia. Dreviny s vyšším obsahom hemicelulózy sú horľavejšie aj v tom prípade, ak majú vyššiu hustotu (Osvald 1997). Spalné teplo má tendenciu klesať so zvyšujúcou hustotou, čo potvrdzuje aj literatúra (Wood handbook 1999), kde pri mäkkom dreve je hodnota spalného tepla vyššia (21 MJ/kg) a pri tvrdom dreve je hodnota spalného tepla nižšia (20 MJ/kg).

*Tento príspevok bol spracovaný za podpory grantovej úlohy GD 1/3521/06.*

## Literatúra

- KURAJDOVÁ, A.: Hodnotenie spalného tepla listnatých drevín. Diplomová práca. TU vo Zvolene 2007
- OSVALD, A.: Požiarnotechnické vlastnosti dreva a materiálov na báze dreva. TU vo Zvolene 1997, s. 52. ISBN 80-228-0656-0
- STN ISO 1928: Tuhé palivá. Stanovenie spaľovacieho tepla kalorimetrickou metódou v tlakovej nádobe a výpočet výhrevnosti. Slovenský ústav technickej normalizácie 2003
- WOOD HANDBOOK-WOOD AS AN ENGINEERING MATERIAL. Gen. Tech. Rep. FPL-GTR-113. 1999, s. 463.
- [www.stavebnictvoabyvanie.sk](http://www.stavebnictvoabyvanie.sk)

Ing. Emília Orémusová  
Ing. Anna Kurajdová  
Katedra protipožiarnej ochrany  
Technická univerzita vo Zvolene  
T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen  
e-mail: [moremus@vsld.tuzvo.sk](mailto:moremus@vsld.tuzvo.sk)

Recenzent: Ing. Jarmila Geffertová, PhD.



## LEGISLATÍVNE AKTIVITY ZAMERANÉ NA OCHRANU EURÓPSKÝCH A SVETOVÝCH LESOV PRED POŽIARMÍ

Ján Slosiarik

**Summary:** This paper deals with the legislative policy of membership states of European Union from the point of view of the fire protection European and world the forests. There are also information about present general law regulations lawful in Slovak republic. It's possible to point out that EU doesn't interference into the legislative regulations of every single state. The activities of EU are mostly focused on the monitoring of the situations in the states where are the most fire exposed areas. The number of wildfires still grows. This fact depends mostly on the climatic conditions in every single year.

### 1. ÚVOD

Lesné požiare každoročne spôsobujú na území Európy a ostatného sveta značné škody a považujeme ich za najnebezpečnejšie činitele poškodzujúce a ničiace les. Lesný požiar ako antropogénny a prírodný škodlivý činiteľ môže čiastočne alebo úplne poškodiť, resp. zničiť prakticky všetky zložky lesného ekosystému, prípadne porast fyziologický oslabiť. Vznikom plyných toxických produktov a nebezpečných zvyškov po horení, ale aj vplyvom niektorých hasebných látok, najmä starších druhov penidiel a práškov sa poškodzuje aj okolité životné prostredie. [1]

Škody, ktoré vznikajú lesnému hospodárstvu v jednotlivých krajinách Európy a ostatného sveta dosahujú každoročne milióny EUR.

V európskych štátoch nachádzajúcich sa v južnej časti Európy najčastejšou príčinou požiarov sú nedisciplinovaní turisti, ktorí porušujú zákaz fajčenia v rekreačných prímorských oblastiach s prevládajúcimi ihličnatými porastmi. Dôkazom toho boli v minulých rokoch rozsiahle lesné požiare na Jadranskom pobreží v Chorvátsku na pobreží Stredozemného mora v Španielsku a najmä katastrofálne požiare v auguste roku 2007 v južnom Grécku, ktoré si vyžiadali životy 63 ľudí, aj posledné požiare zo začiatku septembra tohto roku na ostrove Kornati v Chorvátsku, pri ktorých zahynuli 7 hasiči.

Z hľadiska celosvetovej analýzy, ktorá je výsledkom údajov monitoringu zo satelitu NOAA -AVHRR z minulého roku 2006 je možné pozorovať trend nárastu lesných požiarov na severnej pologuli v stredných zemepisných šírkach a v subtropických oblastiach severnej Ameriky, Afriky a juhozápadnej Ázii. Plocha lesných požiarov poklesla v tropickej juhovýchodnej Ázii a strednej Amerike. Taktiež sa zvýšilo množstvo zhorenej plochy počas leta v stredných zemepisných šírkach severnej pologule a oblasti sibírskej tajgy. [5]

### 2. PREHLAD LEGISLATÍVNYCH DOKUMENTOV ZAMERANÝCH NA OCHRANU EURÓPSKÝCH A SVETOVÝCH LESOV PRED POŽIAROM

Riešením nepriaznivej situácie v ochrane Európskych a svetových lesov pre požiarom sa v širšom Európskom fóre prvýkrát zaoberalo ministerské stretnutie o lesníctve v dňoch 8. a 9. marca 1999 v Ríme. Pracovné stretnutie rezortných ministrov takmer z celého sveta zorganizovala FAO (Svetová organizácia pre výživu a poľnohospodárstvo pri

OSN) bolo zamerané na trvale udržateľný rozvoj lesov a jeho obhospodarovanie.

V záverečnom dokumente, ktorý bol v Ríme prijatý bolo vyjadrené znepokojenie nad úbytkom lesov v mnohých oblastiach sveta v dôsledku rôznych živelných katastrof, najmä požiarov. Problematika lesných požiarov bola osobitným bodom rokovania pracovných skupín a nadviazovala na deklaráciu z 3. ministerskej konferencie o ochrane európskych lesov, ktorá sa konala v predchádzajúcom roku v Lisabone.

Na závery uvedeného ministerského stretnutia, ako prvý zo zúčastnených štátov Európy reagovali v Španielsku, ktorého ministerstvo vnútra vydalo „smernicu“, ktorá ukladala zainteresovaným orgánom v prípade vzniku rozsiahleho lesného požiaru zabezpečiť včasné varovanie obyvateľstva a zároveň vykonať operatívny výjazd hasičských jednotiek.

V predmetnom legislatívnom dokumente bolo uložené zriadiť na území Španielska integrované monitorovacie centrá, ktoré by mali pozostávať z nasledujúcich častí:

1. monitorovacia časť (letecká technika, kamery, pozorovacie veže, mobilné a satelitné pozorovacie miesta
2. mobilné prostriedky pre ohraničenie priestoru na zásah (letecké a pozemné prostriedky
3. stabilný a mobilný technický systém, ako prostriedok pre rozhodovací proces pri hasiacom zásahu (výpočtová technika so softvérovým vybavením na situáciu predpokladaného priebehu požiaru). [3]

Vývoj predmetnej problematiky v Španielsku a následne v ostatných členských štátoch Európskej únie bol iniciovaný komisiou Európskeho parlamentu, ktorá vydala „Usmernenie Európskej komisie, Európskeho parlamentu a Rady zo dňa 17. 11. 2003 (Regulation ECN. 2152/3), týkajúce sa monitoringu lesov a environmentálnych interakcií v rámci „Spoločenstva“, so zameraním na les.

Spoločenstvo a členské štáty sa zaviazali implementovať odsúhlasené aktivity, vzťahujúce sa k zachovaniu a ochrane lesov.

- Nová schéma sa nazýva „Forest Focus“ (zameranie na les)
- Dopĺňa všetky predchádzajúce schémy, opatrenia (EFICS, European forestry information and communication system) Európsky lesnícky informačný a komunikačný systém)
- Členské štáty by mali implementovať schému prostredníctvom svojich národných programov, určením inštitúcií zodpovedných za manipuláciu s údajmi a ich predkladaní Spoločenstvu

- Obsahom je najmä monitoring znečistenia ovzdušia a jeho vplyvy, ako aj iné faktory, ktoré majú dopad na lesy – biotické a abiotické faktory, faktory antropogenického pôvodu, monitoring lesných požiarov, ich príčin a vplyvov, následkov a takisto prevencia pred lesnými požiarimi, klimatické zmeny, biodiverzita, ochranné funkcie lesa
- Schéma zahŕňa štúdium dynamiky lesných požiarov, ich príčin a dopadov na lesy
- Obdobie 2003–2006 je financované 64 mil. EUR, pričom na preventívne opatrenia je vyčlenené 9 mil. EUR

V rámci „European Union Nature Conservation Policy and Legislation“ (Ochrannárska politika a legislatíva v EÚ) existuje dokument „Regulation on protection of the Community’s forests against fires“ a menovite dokument „Council Regulation (EEC) No 2158/92 of 23 July 1992 on protection of the Community’s forests against fire“ (predpis o ochrane lesov pred požiarom v rámci Európskeho spoločenstva pod Community’s forests ide o lesy v rámci ES). Tento dokument obsahuje: „A Community financing scheme comprising measures to identify the causes of forest fires and the means to combat them, as well as measures to set up or improve systems of prevention, such as the launching of protective infrastructure“ (dokument obsahujúci opatrenia na identifikáciu príčin lesných požiarov, hľadania a uplatňovania spôsobov ako požiare potlačiť, ako aj aktivity na založenie systému preventívnych opatrení pred požiarimi alebo ich zlepšenie prevencie, ako napríklad budovanie, resp. tvorba ochrannej infraštruktúry). Vyššie uvedený dokument je súčasťou platnej európskej politiky na roky 2001–2010 a je uplatňovaný v rámci „Sixth Environmental Action Programme of EU“ (6. environmentálny akčný program). Bol uplatňovaný aj v 5. environmentálnom akčnom programe (1993–2000). [4]

V iných otázkach okrem spomínaného monitoringu, EÚ si nevyhradzuje právo zasahovať do špecifických podmienok jednotlivých členských štátov.

Pri analýze internetových stránok je možné zistiť, že napr. z hľadiska termínov zalesňovania lesných lokalít poškodených požiarom vo väčšine štátov platí zásada okamžitého zalesňovania hneď po ukončení likvidačných prác.

### 3. VŠEOBECNE ZÁVÄZNE PRÁVNE PREDPISY ZAOBERAJÚCE SA OCHRANOU LESA PRED POŽIARMI V SR

Nepriaznivú situáciu v ochrane lesov pred požiarimi v našej republike je možno dokumentovať nasledovnými štatistickými údajmi o požiarovosti uvedenými v tab. 1.

Tab. č. 1 Lesné požiare na území SR v rokoch 2000 a 2006

Rok	Počet	Výška priamej škody v SR
2000	824	385 147 400
2001	311	7 140 700
2002	691	18 000 000
2003	991	19 000 000
2004	231	1 795 000
2005	286	48 396 600
2006	237	3 565 600

Najpočetnejšiu skupinu z hľadiska priestoru vzniku požiaru predstavujú v jednotlivých rokoch požiare v prírodnom prostredí, kde bolo zaznamenaných 69,2% z celkového počtu požiarov.

Najviac požiarov vzniklo pri vypalovaní trávy a suchých porastov celkom 2013 požiarov, kedy vo viacerých prípadoch sa požiar rozšíril aj na priľahlé lesné plochy.

Problematikou ochrany lesa pred požiarimi sa zaoberá zákon č. 326/2005 Z.z. o lesoch, ktorý nadobudol účinnosť 1. septembra 2005 a zákon č. 314/2001 Z.z. v znení neskorších predpisov o ochrane pred požiarimi.

V § 31, zákona č. 326/2005 Z.z. o lesoch sú taxatívne vymenované činnosti, ktorých vykonávanie je v lesoch zakázané.

K činnostiam, ktoré sú zakázané z dôvodov ochrany lesa pred požiarom patrí zákaz:

- zakladania, alebo udržiavania otvorených ohňov na lesných pozemkoch, alebo v ich ochrannom pásme mimo vyznačených miest. Predmetný zákaz legislatívne podporuje a podrobnejšie špecifikuje § 10 odst. c Vyhl. MV SR č. 121/2002 Z.z. v znení neskorších predpisov, v ktorom je vlastníkom, správcom alebo užívateľom lesných pozemkov uložené vykonávanie týchto opatrení citujem „buduje v lesoparkových zónach a v najviac navštevovaných lesných oblastiach ohniská zabezpečené proti voľnému šíreniu ohňa a zabezpečuje na všetkých prístupových cestách k nim, ako aj na ďalších vhodných miestach viditeľné označenie zákazu zakladania ohňov mimo určených a vyhradených priestorov.
- fajčiť alebo odhadzovať horiace alebo tlejúce predmety v čase zvýšeného nebezpečenstva požiaru. Čas zvýšeného nebezpečenstva vzniku požiaru je definovaný v § 2 odst. 1 Vyhl. MV SR č. 121/2002 Z.z. v znení neskorších predpisov. Tento čas je jarné obdobie a obdobie dlhotrvajúceho suchého a teplého počasia.
- vypalovať porasty bylín, krov alebo stromov.

Predmetný zákaz má oporu v § 8 Zákona č. 314/2001 Z.z. v znení neskorších predpisov, kde je uvedená činnosť zakázaná právnickým osobám podnikajúcim fyzickým osobám a v odst. 2 § 14 citovaného zákona je zákaz rozšírený aj na fyzické osoby.

- Obhospodarovateľ lesa (t.j. právnická alebo fyzická osoba, ktorá hospodári na lesných pozemkoch), je povinný zariadiť sledovanie ohňa a jeho bezpečné uhasenie pred opustením miesta, kde sa oheň nachádza.

V § 9 a vyhlášky MV SR č. 591/2005, ktorou sa mení a dopĺňa vyhl. MV SR č. 121/2002 Z.z. o požiarnej prevencii sú uvedené opatrenia týkajúce sa zloženia a vybavenia protipožiarnej asistenčnej hliadky a ich odbornej prípravy. K hlavným povinnostiam asistenčnej hliadky patrí aj horeuvedené sledovanie ohňa, zamedzenie jeho rozšírenia mimo vyznačené miesto a jeho bezpečné uhasenie.

Zákon o lesoch v § 63 definuje priestupky na úseku lesného hospodárstva, ktoré priamo súvisia s nedodržaním horeuvedených zákazov z problematiky ochrany pred požiarimi. Zároveň v tom istom ustanovení sú stanovené aj pokuty za priestupky.

Pri porovnaní výšky sankcii za priestupky voči ochrane lesa pred požiarimi v súčasne platnom zákone o lesoch a v zákone o ochrane pred požiarimi, je výrazne cítiť sprísňovanie postihov zameraných na

dosiahnutie vyššej kvality ochrany prírody. Tento trend je podmienený harmonizáciou našich predpisov s právom členských štátov Európskej únie. V týchto krajinách si štát vynucuje pomocou právnych nástrojov prísny dôraz na dodržiavanie zákonov nielen z oblasti ochrany prírody, ale aj iných úsekov spoločenského života (napr. frekventovanejšia problematika bezpečnosti cestnej premávky).

Pre ilustráciu uvádzam porovnanie výšky postihu za porušenie zá- kazu vypaľovania porastov bylín, kríkov a stromov, alebo zakladanie ohňov na miestach, kde by mohlo dôjsť k jeho rozšíreniu.

Podľa § 61 Zákona č. 314/2001 Z. z. o ochrane pred požiarimi je možné tento priestupok trestať pokutou max. do výšky 10 000,- Sk. Naproti tomu o 4 roky „mladší“ zákon č. 326/2005 o lesoch za ten istý priestupok stanovuje 10 násobne vyššiu sadzbu t. j. finančný postih až do výšky 100 000,- Sk.

Na uvedenom príklade je možné dokumentovať ako sa s postupom doby nášho približovania a následného pôsobenia v EÚ markantne mení aj dôraz v oblasti trestného postihu.

#### 4. ZÁVER

Legislatívne aktivity zamerané na ochranu lesov pred požiarimi pri- nášajúce okrem iného aj tvrdšie sankcie za porušenie protipožiarnych predpisov sa ukazujú ako nedostatočne účinné. Reálnym dôkazom je

katastrofálny nárast tragických dôsledkov lesných požiarov nielen na Slovensku, ale v celosvetovom priestore.

*Podakovanie: Príspevok vznikol za finančnej podpory grantovej úlohy VEGA 1/4378/07 GD.*

#### LITERATÚRA

- [1] HLAVÁČ, P.: Lesné požiare v lesoch Slovenska, Lesnícke a drevár- ske múzeum vo Zvolene, Zborník referátov z odborného seminá- ra, Zvolen 1997, s. 31
- [2] MONOŠI, M. – GÄRTNER, T.: Netradičné spôsoby hasenia lesných požiarov, Zborník VI. Medzinárodnej konferencie FIRECO Tren- čín, 2005, vydalo PTEÚ MV SR 2005, s. 2
- [3] SPRAVODAJKA, Protipožiarna ochrana a záchranná služba 1/2004, Vydáva MV SR Prezídium HaZZ 2004, s. 30, ISSN 1335-9975
- [4] [www.ecnc.nl/doc/europa/legislat/conveu.html](http://www.ecnc.nl/doc/europa/legislat/conveu.html)
- [5] [http://ac.blog.sme.sk/c/Analýza\\_lesných\\_požiarov](http://ac.blog.sme.sk/c/Analýza_lesných_požiarov)

Ing. Ján Slosiarik, PhD.  
Katedra protipožiarinej ochrany, DF TU vo Zvolene,  
T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen

Recenzent: JUDr. Emil Čerkala, PhD.

## POSSIBILITIES OF FOREST FIRES PREDICTION AND MODELING

Ing. Andrea Majlingová, PhD.

**Abstract:** Po výskyte vetrovej kalamity vo Vysokých Tatrách v novembri roku 2004 sa otázka lesných požiarov zaradila na popredné miesto v rebríčku spoločenských problémov. Nejde tu len o škody, ktoré každoročne spôsobujú lesnému hospodárstvu, ale ako ukázali aj posledné 2 požiare na Donovaloch a na Starých Horách pri ich rozšírení za hranice lesa môžu ohroziť nielen majetok ľudí, ale aj ich životy. Z tohto dôvodu je potrebné zamerať sa na predikciu ich vzniku vo forme analýzy zraniteľnosti územia voči požiaru, prostredníctvom identifikácie a následnej kvantifikácie rizikových faktorov, a celkovej analýzy rizika ich vzniku na danom území. V prípade ich výskytu simuláciou ich šírenia prostredníctvom modelovania.

**Key words:** Forest fire, modeling, risk, vulnerability

### INTRODUCTION

In the present time, the forest fire occurrence and extinguishing problem is and evidently also will be more and more actual problem of present society. It figures from last outcomes of climatologists, too. They pounce to progress of global climatic changes that we already could feel locally. Due to these prognoses, we can expect more frequent and higher extent fires occurrence in our conditions, too. For the ground of higher frequency of fire occurrence can be set a progressive increasing of air average annual temperature that should lead to longer periods of drought. And just drought period is the most dangerous time from fire occurrence point of view. This fact confirms the fire occurrence statistics, too. However, the most frequent reason of fire formation in this period is not natural, but comes out of human activity, mainly from careless treatment with fire. Very often the forest fire forms as consequence of fire gradual transition from agricultural ground on forest. Mostly, the fire comes out of unmanaged grass burning, that is still component of agricultural cultures management, against the warnings.

### FOREST FIRE PREDICTION

Prediction of fire occurrence is based on knowing of the territory, its critical factors that can cause the fire formation or can accelerate the fire spreading in adverse conditions. By identification and next classification of critical factors is possible to determine the degree of fire occurrence risk in given area.

### FOREST FIRE

According to legislation (Act of the NR SR Nb. 314/2001 Collection of Law about Fire Protection), the fire can be defined as „every undesirable burning, where property, environment damages arise out or the fire activity that effects dead or hurt of physical person or dead animal“.

In this legislation, there is no definition of the forest fire itself, however.

From forestry point of view, the forest fire was already defined by STOLINA (1985) [1]. He defined it as “extremely harmful factor of anthropogenic or natural origin that harms all biocenosis components, as vegetal as animal component”.

### CRITICAL FACTORS (RISK FACTORS)

In generally, we distinguish among two groups of critical factors in accordance to forest fire formation. One of them represent static factors (in view of time) and the other the dynamic factors.

The static factors are stable from time point of view. They affect the area long time with the same pressure. Between these factors belongs topographic factors (elevation, slope, aspect), stand factors (species composition, age, stand density), soil factors (soil type and structure), area accessibility for mobile fire technique, sufficiency of suitable water resources for fire extinguishing, socio-economical factors (e.g. area attendance by tourists, distance from settlements). These factors are suitable for evaluation of area vulnerability to the forest fire occurrence.

The dynamic factors are changing in time as well as in space. This group is represented with actual meteorological situation mainly. There belong factors as air temperature, relative air moisture, wind conditions, precipitations that are directly connected with actual state of vegetation and soil.

Only combination of these groups factor allows determination of the real fire formation risk degree of given area.

### VULNERABILITY OF FORESTS

Forest vulnerability can be defined as „the proclivity of the forest stand to be harmed or to be destroyed by activity of one or more injurious factors“.

The land vulnerability belongs between very actual problems, mainly in present European space. The need to know vulnerability of land (region), from running and expected climatic changes point of view, mirrors in 7<sup>th</sup> Frame Programme of the European Union, too.

### FOREST FIRE FORMATION RISK

Risk itself can be defined as probability to become something unpleasant even dangerous. From fire point of view, it can be defined as probability of fire formation based on given threaten factor (e.g. human, thunderbolt, electric wiring, etc.).

Then, the forest fire formation risk presents probability of forest stand threaten or destroy by activity of one or more (group) negative

(injurious) factors together. However, remember that we have 2 main groups of factors coming to evaluation. One group is represented by factors related with vulnerability of forest stands and the other is connected with actual meteorological situation. The real conclusions (forest fire formation risk degree) can only be determined by their contemporary combination.

In the present time, the forest fire formation risk degree is still determined due to computed probabilities of forest burning (HOLECY 2004) [2] or based on some modifications and simplifications of this method. Mentioned probabilities were computed based on fire occurrence statistics coming out of forest management evidence (period 1987–1998). These stats come out of fire evidence analysis of given sampling areas in management of some former forest enterprise branches in west part of Slovakia and from area of the National park Slovak Paradise.

These probabilities were determined for topographic factors (terrain elevation, slope and aspect) and for forest stand factors (species composition, age). From terrain factors analysis point of view the most dangerous are the areas situated in attitude 700–1000 m above sea level, with slope higher than 45° and areas situated in southeast by south and south expositions. Due to species composition of forests, the most dangerous are forests with high representation of pine and spruce. The lowest danger is in broadleaves stands. From stand age point of view the most danger are young stands up to 20–25 years (thickets), later the danger decreases.

From time and spent money point of view, the Geographical Information System (GIS) is often used as an effective tool for identification forest fire threatened areas as well as for representation of its spatial distribution (Fig. 1).

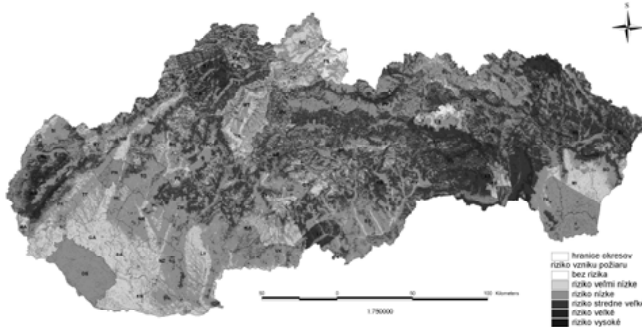


Figure 1: Spatial distribution of individual fire risk areas in the Slovak Republic (MAJLINGOVA 2007) [6]

We used the GIS environment for risk degree evaluation and fire protection features design produced as a part of Fire protection projects of High and Low Tatras that were disturbed by wind disaster disturbance in 2004.

## FOREST FIRE MODELING

The basic assumption of wild-land (forest) fire spread modeling is to know the characteristics of these environment as well as all characteristics that act as activators of fire formation and its next spread. For that reason the fuel model were in place.

In the world, there exist more classifications of fuel models. They often differentiate only by some input data.

## FUEL MODEL CLASSIFICATION

The first fuel models already used ALBINI (1976 in Vida 2006) [3] for nomograms construction. He described 13 fuel models that are known as NFFL fuel models (fuel classes – low grasses, herbs, high grasses, compact shrubs, low shrubs, shrubs in winter dormancy phase, shrubs of South American region, closed litter, broadleaves litter, frass (mechanically partly modified layer lying under litter), harvest waste and not utilized small, medium and huge size wood). Later, there was produced also its photo documentation. The photos of individual fuel models with description of its characteristics published ANDERSON (1982) [4].

In the presence National Fire Danger Rating System Organization uses even 20 fuel models. Over against there are used only 3 fuel models that are suitable for given region in Switzerland. This fuel models classification includes 6 fuel classes: grasses, grasses – shrubs, shrubs, other wood, frass, breakage rests and incombustible material. Not any of these classes is agrees with NFFL fuel models classification however fire behavior by simulation is similar in both cases.

In our conditions it is possible to use results of Swiss research and to combine it with Rothermell's model (1972) [5] including information about forest environment acquired from accessible already existing resources (e.g. forest management plan).

Due to correct type of fuel model determination, it is necessary to know given problem, territory itself and its character as well as some other markers like vegetation types dominancy, identification of probable fuel layer responsible for fire spreading, fuel depth and compactness, determination of critical fuel classes that are actors of fire spreading in given territory.

## FOREST FIRE SIMULATION IN SLOVAK CONDITIONS

In our condition, the problem of forest fire simulation was handled by Slovak Academy of Sciences in cooperation with Technical University in Zvolen. The result of this cooperation is the new methodology of fuel models classification that is more suitable for our conditions and improvement of Rothermell's model that is used for fire modeling in Farsite software. In the presence, there is tested other – WFDS (Wild-Land Fire Dynamics Simulator) software.

In Slovakia the evidence of forest fire occurrence register as foresters in forest management evidence as individual Fire and Rescue Services. Annual total stats publish Forest Protection Service in Banská Štiavnica for forestry sector and Fire Technique and Expertise Institute in Bratislava for Fire and Rescue Services. Quality modeling and simulation requires adequately precise information about place of fire start, its spreading, used repressive precautions, length of burning and fire area. However, right these lack in the fire evidence many times. In generally, there are few detailed descriptions of forest fires in Slovakia that obstructs its retrogressive modeling. Mostly fires with higher extent or fires that's consequence was dead or hurt of persons are intimately described. One of these is forest fire that occurred in Krompla locality situated in area of the National park Slovak Paradise in 2004.

For modeling of former forest fire in Krompla locality was used Farsite software environment (Fig. 2). There were reached promising results (MAJLINGOVA, VIDA, TUCEK 2006) [7].

For fuel models identification and classification we used GIS

environment in combination with existing data about forests coming out of forest management plan and its part concerning with detailed description of forest stands. As the prime distinguishing mark of individual fuel models (types) was chosen the group of forest types. Fuel models quantification was made due to existing information about forest and its components as well to terrain measurements (using procedures of Swiss research).

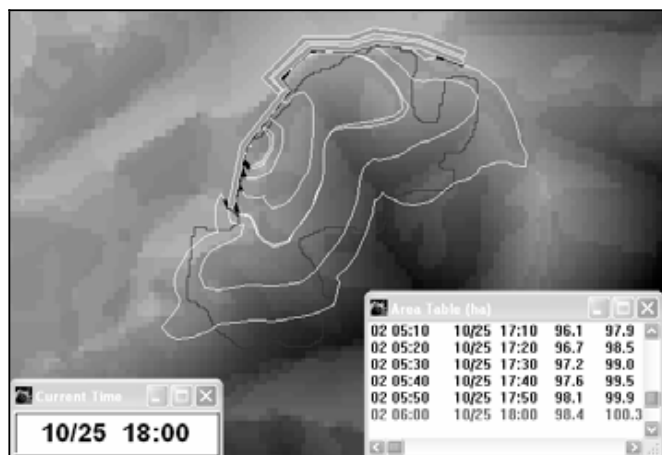


Figure 2: Result of fire modeling in Farsite environment

## CONCLUSION

There are described some approaches to fire occurrence prediction and next modeling. In the presence it is self-evident to use modern technologies, in this case the GIS environment for fire prediction and combination of GIS environment with any software suitable for wildland or forest fire modeling for simulations of its spreading.

In the end, I would like to point out one important fact related with present forest fire formation risk degree evaluation. As the defect of present procedure of forest fire risk degree determination I consider used approach itself, based on present analysis and explorations. Forest fire formation risk degree is still evaluated based static factors (Fire protection projects of wind disaster disturbed areas) without simultaneous evaluation of actual weather situation or on fire weather index based on actual weather situation and given by Slovak Hydro Meteorological Institute or by fire indices produced by Technical University

in Zvolen, without any given area vulnerability analysis, that means without any analysis of both critical factor groups together.

With this I do not want to decrease importance of the work of both institutions. Conversely, I think both methods are right. I only would like to point out the need to combine both groups to determine real danger not only to make conclusions based on evaluation of one group of critical factors.

## REFERENCES

- [1]. STOLINA, M. A KOL.: *Ochrana lesa*. Bratislava: Príroda, 1985, 473 p. ISBN 64-051-85.
- [2]. HOLECY, J.: *Matematický model poistenia lesov Slovenska proti požiarom*. Vedecká štúdia. Zvolen: TU vo Zvolene, 2004, 65 p.
- [3]. ALBINI (1976) in VIDA T. (look [6]).
- [4]. ANDERSON, H.: Aids to determining fuel models for estimating fire behavior. Available from: USDA Forest Service, Mt. Baker-Snoqualmie National Forest, 21905 64th Avenue West, Mountlake Terrance, WA 998043, USA, 1982. ([http://www.fs.fed.us/rm/pubs\\_int/int\\_gtr122.pdf](http://www.fs.fed.us/rm/pubs_int/int_gtr122.pdf))
- [5]. VIDA T.: *Metodika identifikácie a kvantifikácie palivových modelov pre simulovanie lesných požiarov*. Diplomová práca. TU Zvolen, 2006, 70 p.
- [6]. MAJLINGOVA A.: *Analýza rizikových oblastí SR z hľadiska vzniku lesného požiaru*. Sborník 8. setkání uživatelů Idrisi Brno 2007, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2007.
- [7]. MAJLINGOVA A., VIDA T., TUČEK J.: Fuel models specification for fire modeling and simulation purposes using existing information about forests. In: Zbornik radova, 10. medjunarodna konferencija zaštite od požara i eksplozije. Novi Sad, Viša Tehnička Škola – Novi Sad, 2006. ISBN 86-84853-07-5. p. 444–455.

Andrea Majlingova Ing, PhD.  
 Department of Forest Fire Protection,  
 Faculty of Wood Sciences and Technology,  
 Technical University in Zvolen  
 T. G. Masaryka 24  
 960 53 Zvolen  
 e-mail: amajling@vsld.tuzvo.sk

Recenzent: prof. Ing. Ján Tuček, CSc.

## REAKCIA NA OHEŇ STAVEBNÝCH MATERIÁLOV A POŽIARNA BEZPEČNOSŤ V STAVBÁCH

### Odborný seminár s medzinárodnou účasťou

Anton Osvald – Ludmila Tereňová

**Abstrakt:** Problematika protipožiarnej bezpečnosti obalových konštrukcií stavieb v súvislosti s ich zatepľovaním je v súčasnosti aktuálnou témou pre odborníkov v oblasti protipožiarnej ochrany. Zavedenie európskej klasifikácie stavebných výrobkov z hľadiska reakcie na oheň malo vplyv na používanie tepelnoizolačných materiálov v stavbách. Týka sa to hlavne termoplastických materiálov, ktoré sú z hľadiska reakcie na oheň prísnejšie hodnotené, ako podľa pôvodnej národnej klasifikácie. To prirodzene smeruje aj k vývoju právnych predpisov v oblasti protipožiarnej bezpečnosti stavieb. Predpisy pre protipožiarnu bezpečnosť zatepľovacích systémov sú v našej legislatíve jednoznačne definované len pre zatepľovanie rekonštruovaných a obnovovaných budov. Pre projektovanie zateplenia novostavieb je situácia zložitejšia, hlavne čo sa týka použitia penového polystyrénu, ktorý má byť v tomto prípade súčasťou konštrukčného prvku obalovej konštrukcie novostavby. Požiarno-bezpečnostné predpisy pre zatepľovanie novostavieb zatiaľ nie sú v našej legislatíve jednoznačne dané a odborníci z oblasti protipožiarnej bezpečnosti stavieb tu mnohokrát narážajú na problém stanovenia dostatočných požiadaviek na zatepľovanú obalovú konštrukciu.

Aktuálnou problematikou reakcie na oheň izolačných materiálov a požiarnej bezpečnosti v stavbách sa zaoberal aj odborný seminár s medzinárodnou účasťou, ktorý usporiadala dňa 11. októbra 2007 Katedra protipožiarnej ochrany na Drevárskej fakulte Technickej univerzity vo Zvolene, v spolupráci s Požiarno-technickým a expertíznym ústavom MV SR Bratislava, so SARM – Slovenskou asociáciou rizikového manažmentu a spoločnosťou Rockwool Slovensko. Súčasťou seminára boli aj praktické ukážky reakcie izolačných materiálov na oheň. Seminára sa zúčastnilo 200 účastníkov zo Slovenska, Česka, Maďarska a Poľska.

**Abstract:** Nowadays, the buildings covering construction fire safety issue in relation to their isolation system is actual topic of fire safety specialists. The application of the buildings products European classification in the term of the reaction to fire has the effect on use of the thermo damp course materials in buildings. It is related mostly with the thermoplastic materials, which are in the term of the reaction to fire rated much more strictly like those rated according to previous national classification. It naturally leads to the development of the legal regulations in the area of the buildings fire safety. The isolation systems fire safety regulation is exactly defined just for the isolation systems of reconstructed and restored buildings in our legislation. More complicated problem is in the case of the new buildings isolation system projection, mostly in the case of the expanded polystyrene use, which has to be a part of the new building covering construction element. For the new buildings isolation systems there are not yet directly given the fire safety regulations in our legislation. The fire safety specialists are many times facing a problem of the determination of the sufficient requirements for the isolated covering construction.

The actual propositions of the reactions to fire of insulation materials and the fire safety in buildings were the main topics of the technical workshop with the international participation, which organized 11<sup>th</sup> October 2007 at the Department of the Fire Protection by the Faculty of Wood Science and Technology of Technical University in Zvolen. This workshop was organized in collaboration with the Fire-Technical and Expertise Institute MV SR Bratislava, SARM – Slovak association of risk management and with company Rockwool Slovakia. There were also performed the practical illustrations of isolation materials reaction to fire. On the workshop participated 200 persons from Slovakia, Czech, Hungary and Poland.

#### Odborní garanti seminára

- **prof. Ing. Anton Osvald, CSc.**  
vedúci Katedry protipožiarnej ochrany
- **Ing. Róbert Poór, PhD.**  
prezident SARM
- **plk. Ing. Ján Rešetár, PhD.**  
riaditeľ Požiarnotechnického a expertízneho ústavu MV SR
- **Ing. Miroslav Smolka, M. B. A.**  
Rockwool Slovensko, s. r. o.

#### Priebeh odborného seminára

Odborný seminár „Reakcia na oheň stavebných materiálov a požiarne bezpečnosť v stavbách“ zahájil v aule Technickej univerzity vo

Zvolene prof. Ing. Anton Osvald, CSc. – vedúci Katedry protipožiarnej ochrany a informoval účastníkov o priebehu podujatia. Súčasťou slávnostného zahájenia bol príhovor rektora TU – prof. Ing. Jána Tučeka, CSc. a dekana Drevárskej fakulty TU, prof. Ing. Igora Čunderlíka, CSc.

#### Po zahájení nasledovala **séria odborných prednášok:**

Problematiku dynamiky rozvoja lokalizovaných požiarov rozvinul vo svojej prednáške **prof. Ing. František Wald, CSc.**, ČVUT Praha.

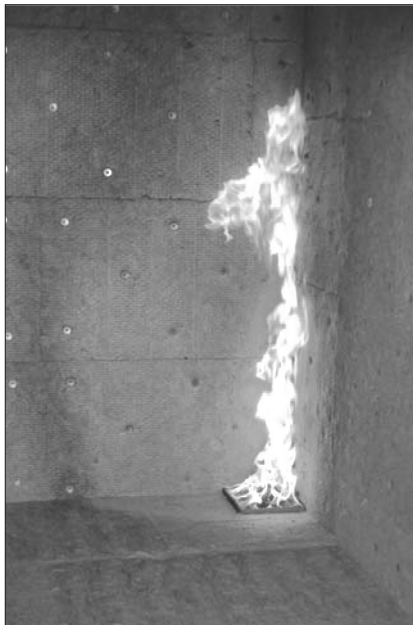
O klasifikácii stavebných výrobkov a ich reakcii na oheň informoval **Ing. Vít Slaboch** z českého Centra stavebního inženýrství (CSI Praha, a. s.).

**Ing. Ludmila Tereňová, PhD.** z Katedry protipožiarnej ochrany TU vo Zvolene sa vo svojom príspevku venovala súčasným právnym predpisom v oblasti dodatočného zatepľovania budov.



Rozdielna reakcia na oheň troch druhov izolačných materiálov

Foto: Zdeněk Kobza



Simulácia požiaru v bunke s kamennou vlnou

Foto: Zdeněk Kobza



Simulácia požiaru v bunke s PIR izoláciou

Foto: Miroslav Rusnák



Spätný výbuch – backdraft v bunke s PIR izoláciou

Foto: Zdeněk Kobza



Správanie sa KZS z penového polystyrénu počas pôsobenia horáka

Foto: Zdeněk Kobza



Zaujímavým príspevkom s tematikou aplikácie tepelnoizolačných materiálov v obalových konštrukciách budov a ich protipožiarnej bezpečnosti bol príspevok **Ing. Martina Lopušniaka, PhD.** zo Stavebnej fakulty Technickej univerzity v Košiciach.

Posledný príspevok venovaný úlohe poisťovní v protipožiarnej prevencii predniesol **Ing. Róbert Poór, PhD.** zo Slovenskej asociácie rizikového manažmentu.

**Popoludňajší program** seminára bol venovaný praktickým ukázkam reakcie izolačných materiálov na oheň. Použité materiály boli kamenná vlna, PIR izolácia (požiarne bezpečnejšia varianta známej PUR peny) a EPS (expandovaný polystyrén).

Na vybudovaných konštrukciách obvodových stien zateplených kamennou vlnou a penovým polystyrénom sa porovnávala schopnosť izolačných materiálov odolávať šíreniu ohňa v kontaktnom zatepľovacom systéme obvodovej steny a taktiež reakcia na oheň dvoch variant plochej strechy zateplenej týmito tepelnoizolačnými materiálmi.

Praktické ukážky pokračovali simuláciou požiaru v uzavretých bunkách, v ktorých sa požiar simuloval v rohu miestnosti. V bunke izolovanej zvnútra kamennou vlnou sa požiar nerozšíril, izolácia zostala neporušená. Úplne iná situácia vznikla v bunke s izoláciou sendvičovými panelmi PIR, v ktorej sa požiar po krátkom čase rozšíril v celom priestore. Nad priebehom praktických ukážok dohliadali prizvaní hasiči z hasičskej jed-

notky HAZZ vo Zvolene, ktorí ukázali svoju zručnosť hlavne pri požiari v bunke s PIR izoláciou, pri likvidácii ktorého demonštrovali tzv. spätný výbuch (backdraft). Počas celej doby horenia bolo možné pozorovať intenzívny vývin hustého čierneho dymu. Po uhasení boli PIR panely vo vnútri bunky vrátane ich kovového opláštenia úplne zničené.

Okrem poznatkov z praktických ukážok, ktorými bolo ukázané správanie sa rôznych druhov izolačných materiálov v podmienkach požiaru a ich reakcia na oheň, bol hodnotným výstupom seminára zborník prednášok, ktoré odzneli v dopoludňajších hodinách. Zborník začína príspevkom plk. Ing. Štefana Mentela z Požiarnotechnického a expertízneho ústavu MV SR o požiarovosti v stavbách v Slovenskej republike. Autor v ňom hodnotí vývoj požiarovosti vo vybranej skupine stavieb, ktoré boli v rokoch 1992–2006 poškodené alebo zničené požiarmi. Poukázal na nepriaznivý trend vývoja požiarovosti v týchto vybraných stavbách, na príčiny vzniku požiarov a nevyhnutnosť konkrétnych opatrení organizačného, preventívno-výchovného a operatívno-technického zamerania.

prof. Ing. Anton Osvald, CSc.  
Ing. Ludmila Tereňová, PhD.  
Katedra protipožiarnej ochrany  
TU vo Zvolene

## OCHRANA ÚZEMÍ POSTIHNUÝCH PRÍRODNÝMI NIČIVÝMI POHROMAMI

Andrea Majlingová



V dňoch 18. až 22. novembra 2007 sa pod záštitou Technickej univerzity vo Zvolene, Žilinskej univerzity v Žiline a Slovenskej asociácie pre geoinformatiku v spolupráci so Štátnymi lesmi TANAPu uskutočnila v priestoroch hotela Patria na Štrbskom plese medzinárodná konferencia s názvom

### Ochrana území postihnutých ničivými pohromami.

Konferencia sa zamerala na riešenie mimoriadnych udalostí spôsobených prírodnými činiteľmi (požiare, povodne, zosuvy pôdy, zemetrasenia a pod.) ako z pohľadu krízového riadenia, tak aj ochrany krajiny. Ako z pohľadu ich prevencie, tak i následnej represie.

Medzi významné ciele konferencie patrila výmena vedomostí a skúseností týkajúcich sa mimoriadnych udalostí a katastrof prírodného charakteru, rovnako ako aj získavanie nových kontaktov a upevňovanie spolupráce s národnými i zahraničnými odborníkmi, inštitúciami pôsobiacimi v danej oblasti.



Foto: Zuzana Mozoľová

Tento cieľ sa nám podarilo naplniť. Konferencia priniesla množstvo nových kontaktov a možností ďalšej spolupráce. Zúčastnilo sa jej 66 účastníkov, 42 zo Slovenska a 14 zo zahraničia. Medzi hosťami zo zahraničia boli kolegovia z Čiech, Bulharska a Turecka. Z celkového počtu 66 účastníkov bolo 37 aktívnych.

Na otváracom ceremoniály sa zúčastnili zástupcovia Ministerstva pôdohospodárstva a Ministerstva vnútra, prezident Hasičského a záchranného zboru, okresný riaditeľ HAZZ z Popradu a Brezna, zástupcovia Štátnych lesov TANAP, Správy TANAP a Správy NAPANT, zástupcovia mesta Vysoké Tatry.

Konferencia pozostávala z týchto sekcií:

- **Ochrana krajiny** (predsedajúci: Ing. Peter Fleischer, PhD.)

- **Mapovanie rizík** (predsedajúci: prof. Ing. Pavel Danihelka, Ph.D.)
- **Krízový manažment** (predsedajúca: Ing. Mária Šimonová)
- **Protipožiarna ochrana** (predsedajúci: prof. Ing. Anton Osvald, CSc.)
- **Protipovodňová ochrana** (predsedajúca: Ing. Mária Šimonová)
- **Informačné technológie využívané v ochrane narušených oblastí** (predsedajúca: Ing. Andrea Majlingová, PhD.)

Medzi sprievodné podujatia konferencie patrilo Workshop JRC pracovnej skupiny a posterová sekcia venovaná riešeniu nastolenej problematiky.



Foto: Róbert Kramárik

Konferenciu podporilo viacero inštitúcií, spoločností, ktorým by sme sa radi poďakovali aj touto formou. Sú medzi nimi naši sponzori a mediálny partneri.

Sponzori konferencie: Siemens s.r.o., Bratislava, ATOPO spol. s r.o., Banská Bystrica, GITech s. r. o., Zvolen, GOTIVE, poisťovňa KOOPERATIVA a. s., Žilina.

Mediálny partneri: SLOVENSKÁ ASOCIÁCIA PRE GEOINFORMATIKU (SAGI), webový portál GEOINFORMATIKA.SK, ČESKÁ ASOCIÁCIA PRE GEOINFORMATIKU (CAGI), vedecko-odborný časopis Delta.

Veľmi rada by som sa poďakovala za všetku pomoc a podporu aj vedeniu Technickej univerzity vo Zvolene a vedúcemu Katedry protipožiarna ochrany prof. Ing. Antonovi Osvaldovi, CSc., riaditeľovi Štátnych lesov TANAP ako aj ich pracovníkom (Ing. Marcel Šturcel, Ing. Peter Fleischer, PhD.), a všetkým ktorí sa aktívne zúčastňovali na príprave a priebehu konferencie.

Ing. Andrea Majlingová, PhD.  
KPO DF TU vo Zvolene

## 6. ROČNÍK PRETEKOV ŠTUDENSKÝ HASIČSKÝ TROJBOJ „O PUTOVNÝ POHÁR KPO DF TU VO ZVOLENE – ŽELEZNÝ HASIČ“ SA STAL MINULOSŤOU

Ivan Chromek

„Ako by Detva obrov nemala....“, asi tieto známe slová zo Sládkovičovho Detvana by mohli vystihovať atmosféru, ktorá vládla počas tradičného, už 6. ročníka pretekov Študentský hasičský trojboj „O putovný pohár KPO DF TU vo Zvolene – Železný hasič“ vo Zvolene. Totiž ešte aj po slávnostnom vyhodnotení v miestnom vysokoškolskom W klube, sami súťažiaci zorganizovali minisúťaž v stáčaní hadíc. Pre zmenu, so zaviazanými očami.

A ako dopadla samotná hlavná súťaž?

Po prvýkrát organizátori, ktorými ako tradične boli KPO DF TU vo Zvolene, DHZ pri TU vo Zvolene, OR HaZZ v Banskej Bystrici a OV DPO Detviansko-Zvolenský, ponechali trať zhodnú s predchádzajúcim ročníkom. Z tohto dôvodu bolo možné po prvýkrát porovnať dosiahnuté výsledky z dvoch ročníkov týchto pretekov.

Rekordný záujem o súťaž prinútil organizátorov, aby v rámci TU vo Zvolene bola uskutočnená, dva dni pred pretekmi, kvalifikácia študentov 2. ročníka študijného odboru ochrana osôb a majetku. Títo majú absolvovanie tohto druhu pretekov ako podmienku k udeleniu zápočtu z predmetu Hasičský šport – didaktika. Z nich postúpilo do hlavných pretekov 5 súťažiacich.

Aj týmto opatrením sa podarilo, že v tradičný posledný novembrový štvrtok, v tomto roku pripadajúci na 29. novembra 2007, sa na štart postavilo 44 súťažiacich, z toho 11 žien. Z VŠB – TU vo Ostrave, ŽU v Žiline, TU vo Zvolene, DHZ v Budči a z Jaslovských Bohuníc. Na trati, pri priemernej teplote  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$  ich čakalo:

- rozťahovanie dvoch 40 metrových „B“ prúdov,
- prekonanie dvojmetrovej bariéry,
- stáčanie dvoch 20 m „C“ hadíc,
- prenášanie drevenej figuríny s podliezaním prekážky,
- 50 úderov do HAMMERBOX-u,
- prekonanie krátkej kladiny s pripojením prúdnice a „C“ hadice k rozdeľovaču,
- výstup na siedme poschodie ŠD Bariny,
- vytiahnutie „C“ prúdu pomocou lana (hadice s prúdnicou) zrkadlom schodišťa na uvedené poschodie a dobehnutie do cieľa.

Bez odдыхu, naraz. Samozrejme, toto všetko v zásahovom kabáte a prilbe s autonómnym dýchacím prístrojom, ktorý slúži ako záťaž. Rozdiel v kategóriách bol len v tom, že ženy na trati vynechávali bariéru a mali o 2 kg ľahšie kladivo.

Prvého štartujúceho odštartoval ako tradične dekan DF TU vo Zvolene, prof. Ing. Igor Čunderlík, CSc.

K najťažším častiam, podľa vyjadrenia všetkých, bola v tejto zime bariéra, schody a vytiahnutie „C“ prúdu, pri ktorom siahali súťažiaci skutočne už na dno svojich síl.

Napriek tomu, vlnajší najlepší čas v kategórii mužov, 3:47 min., prekonalo až 5 pretekárov. Pri neúčasti štvornásobnej víťazky v kategórii žien, Lenky Lackovičovej, víťazka tohto ročníka, Martina Sobková

z Ostravy dosiahla čas len o jednu sekundu horší oproti vlnajšej víťazke, 5:11 min. Martina sa zlepšila oproti vlnajšku neuveriteľne, o 3:11 min.

Ešte zaujímavejšie bolo zápolenie v kategórii mužov. Hneď v úvode, ako druhý štartujúci, vysoko latku nastavil Martin Roháč z Ostravy, časom 3:30 min. Jeho postavenie neohrozila ani nová nádej domácich, prvák Pavol Faix, ktorý z 21. miesta zaostal za ním o šesť sekúnd. Martinov čas pokoril až Michal Libíček, so štartovým číslom 31, s časom v cieľi 3:28 min.

Výsledková listina pretekov:

PORADIE			meno a priezvisko	čas	štartové číslo
celkové	muži	ženy			
1	1		Libíček, Michal	3:28	31
2	2		Roháč, Martin	3:30	2
3	3		Faix, Pavol	3:36	21
4	4		Vansáč, Peter	3:44	37
5	5		Novák, Lukáč	3:45	15
6	6		Varačka, Pavol	3:50	26
7	7		Tyleček, Václav	3:58	38
8	8		Teplický, František	4:04	28
9	9		Hrnčár, Matej	4:14	33
10	10		Šimonič, Zdeněk	4:15	44
10	10		Polaček, Rudolf	4:15	5
11	11		Lörinc, Jakub	4:20	27
11	11		Pažický, Peter	4:20	41
12	12		Malant, Peter	4:22	32
13	13		Hon, Radek	4:24	19
13	13		Droba, Martin	4:24	29
14	14		Lakanda, Marek	4:26	35
15	15		Kucko, Tomáš	4:27	17
15	15		Pavlík, Ján	4:27	12
16	16		Genšor, Martin	4:40	22
17	17		Glemba, Eduard	4:47	34
17	17		Majdán, Peter	4:47	24
18	18		Slivenský, Miroslav	4:51	16
19	19		Blaškovič, Peter	4:56	6
19	19		Vojkovič, Richard	4:56	30
20	20		Sýkora, Michal	4:58	9
21	21		Chovanec, Rastislav	5:02	25
22	22		Vrábel Lukáš,	5:06	11
23	23		Novotný, Dominik	5:10	18
24		1	Sobková, Martina	5:11	40
25		2	Husovská, Alžbeta	5:21	23
26		3	Breinšteinová, Hana	5:49	42
27	24		Ježík, Juraj	5:58	36
28		4	Margholdová, Jana	5:59	43
29		5	Verbovská, Zuzana	6:08	7
29		5	Mašlejová, Gabriela	6:08	3
30		6	Šnajderová, Miroslava	6:17	39
31	25		Adamička, Miloš	6:19	13
32		7	Záchenská, Denisa	6:27	14
33		8	Červeňanová, Eva	6:36	8
34		9	Kuricová, Soňa	6:54	20
35		10	Šuňová, Denisa	7:18	10
36	26		Staněk, David	8:25	4
37	27		Fuksa, Adam	11:27	1





Vyhodnotenie pretekov, tak ako bolo spomenuté v úvode, bolo v študentskom „W“-čku, ktoré sa stáva už tradičným partnerom pretekov. Avšak oproti iným rokom, krajšom, vynovenom.

Napriek tomu, že sa víťazom stal len jeden, vyhrali všetci tí, ktorí sa postavili na štart a absolvovali tieto ťažké preteky. S týmito slovami sa začalo aj odovzdávanie cien a diplomov. Tieto pretekárom odovzdával jeden z najpovolanejších. Kpt. Ing. Rastislav Pecník, z OR HaZZ v Banskej Bystrici, jeden zo zanietých propagátorov TFA, hasičského športu na Slovensku ale aj spoluorganizátor tohto podujatia. Pri odovzdávaní cien mu asistovali Dušan Hancko, riaditeľ OV DPO, doc. Dr. Ing. Miloš Kvarčák z FBI VŠB – TU v Ostrave, PaedDr. Peter Polakovič, PhD. vedúci Ústavu telovýchovy a športu TU vo Zvolene a Ing. Eva Mračková, PhD. z KPO DF TU vo Zvolene.

Čo napísať na záver? Poďakovať všetkým tým, ktorí sa podieľali

na organizácii a zabezpečení pretekov. Študentom, zabezpečujúcim priebeh pretekov, dvornej fotografke Evke Sýkrovej, kuchárkam ŠD Bariny za prípravu občerstvenia, pedagógom KPO, vedeniu DF TU vo Zvolene za podporu tohto podujatia a všetkým, ktorí vážili cestu až do Zvolena. Či už ako súťažiaci, alebo fanúšikovia tohto druhu hasičského športu. Nemôžeme zabudnúť ani na sponzorov, ktorých sa tohto roku zišlo poskromne, ale predsa. Milým prekvapením bol aj záujem o preteky zo strany regionálnych médií.

Skončil 6. ročník. Kedy bude 7.? No predsa tradične, posledný novembrový štvrtok, 27. novembra 2008.

Ing. Mgr. Ivan Chromek, PhD.  
predseda  
organizačného výboru

## SVÄTÝ FLORIÁN – PATRÓN HASIČOV

Vážení priatelia, to čo píšem sú vedomosti, ktoré som čerpal z viacerých prameňov, ktoré už boli uverejnené, či už v hasičskej tlači alebo inej.

Svätý Florián žil koncom 3. a začiatkom 4. storočia po Kristovi. Bolo to za vlády rímskeho cisára Diokleciana. Narodil sa v Cetrii, v dnešnom Zeilselmauere v Rakúsku, neďaleko Linza. Stal sa vojakom, neskôr dosiahol hodnosť plukovníka pohraničných rímskych légii. Posledné roky služby pôsobil v meste Lauriakum, dnešné Lorch. Vtedy Rakúsko patrilo pod Rím.

Keď veliteľ rímskeho vojska obhliadol podunajské posádky, zistil, že medzi vojakmi sa šíri kresťanstvo. Nahlásil to pohanskému cisárovi. Cisár Dioklecian vydal rozkaz vyhubiť kresťanstvo. Plukovník Florián nebol ochotný nariadenie rešpektovať. Akvilin dal uväzniť 40 vojakov hlásiacich sa za kresťanov. Cestou Floriána stretli cisárski vojaci a prezradili mu cieľ svojej výpravy. Florián reagoval slovami: „Prečo idete tak ďaleko? Ja som kresťan“. Chcel tak odvrátiť pátranie po ostatných bratoch. Chytili ho a priviedli pred miestodržiteľa Akvilina. Žiadne sľuby ani vyhrážky nepomohli. Florián na všetko odpovedal: „Ako vojak som ťa poslúchal a mienim poslúchať. Keď však ide o Krista, nerozkážeš mi!

Najprv som Kristov, potom cisárov“.

Som úprimne rád, že pamiatku na tohto nášho patróna sv. Floriána si v podmienkach DPO SR uchovávame. Skutočne je to veľa krásnych podujatí. Sám som ich absolvoval neúrekom. Sväté omše, rôzne hasičské súťaže, ba i zábavy tvoria neoddeliteľnú súčasť osláv „Dňa hasičov“, za ktorý bol vyhlásený 4. máj, deň jeho umučenia.

Osobitne si dovoľujem uviesť, že prijatie delegátov dobrovoľných hasičov u pána prezidenta Slovenskej republiky je prejavom veľkej úcty k práci dobrovoľných hasičov.

Milou zostane spomienka pre ocenených na akte udeľovania titulu „Zaslúžilý člen DPO SR“, ktorý je organizovaný v rámci osláv sviatku sv. Floriána. Veľmi dôstojnými boli medzinárodné oslavy sviatku sv. Floriána v mestách Komárno a Komárom.

Dalo by sa uviesť veľa podujatí, ktoré sprevádzajú spomienky na nášho patróna. Dôležité je, že si ctíme a vážime sv. Floriána, nášho patróna.

JUDr. Jozef Minárik  
prezident DPO SR



## NADVIAZANIE MEDZINÁRODNEJ SPOLUPRÁČE S UNIVERZITOU V NIŠU

Eva Mračková

**Abstrakt:** Predložený článok opisuje služobnú cestu autorky a nadviazanie medzinárodnej spolupráce Technickej univerzity vo Zvolene, Drevárskej fakulty s Univerzitou v Nišu, Fakultou bezpečnosti práce v Srbsku. Služobnú cestu realizovala za finančnej podpory SAAIC Bratislava.

Napriek tomu, že Srbská republika nie je členom EÚ, čoraz viac grantových podporných projektov je stavaných práve pre spoluprácu medzi členskými a nečlenskými krajinami EÚ v oblasti vedy, vzdelania a kultúry.

### PRACOVNÉ ROKOVANIE NA FAKULTE BEZPEČNOSTI PRÁČE

Slovenská akademická asociácia pre medzinárodnú spoluprácu v Bratislave ponúkla v lete 2007 projekty, za účelom nadviazania spolupráce medzi vysokými školami pre západný Balkán, Ukrajinu a iné. Po niekoľkoročnej dobrej spolupráci, ale len v rovine písomného kontaktu s Fakultou bezpečnosti práce v Nišu, Srbsko som reagovala a podala grant. Na základe toho bola pridelená finančná zmluva č. DOF/9/SRB/2007, preto som mohla cestu realizovať v dňoch 19. 11.–22. 11. 2007.

Pridelený „cestovný grant“ bol schválený za účelom nadviazania spolupráce medzi vysokými školami v Slovenskej republike a Srbskej republike.

Mesto Niš nachádzajúce sa na juhu Srbska má s predmestiami 350 tis. obyvateľov. Medzinárodnú spoluprácu som rozvinula na Univerzite v Nišu, na Fakulte bezpečnosti práce (Faculty of Occupational Safety-Fakulteta zaštite na radu), ktorá je jednou z trinástich fakúlt Univerzity v Nišu. Pre našu univerzitu je spolupráca zaujímavá z dôvodu, že na fakulte sú tri katedry:

- životného prostredia
- bezpečnosti práce
- protipožiarnej ochrany,

ktoré by potenciálne mohli spolupracovať s našou Fakultou ekológie

a environmentalistiky a s Fakultou environmentálnej a výrobnéj techniky, kde sa so životným prostredím a bezpečnosťou práce zaoberajú. Osobne zastávam na Drevárskej fakulte, TU vo Zvolene post tajomníka pre vedu a výskum na katedre protipožiarnej ochrany a z toho dôvodu ma zaujímala ich tretia katedra najviac.

V budúcom roku 2008, budú oslavovať 40. výročie založenia Fakulty bezpečnosti práce. Ich absolventi pracujú okrem Južnej Ameriky na všetkých kontinentoch sveta. V tomto čase u nich študujú aj študenti z Arabských emirátov.

Na pracovnom jednaní o medzinárodnej spolupráci medzi Univerzitou v Nišu, Fakulty bezpečnosti práce sa zúčastnili dekan fakulty prof. Dragan Spasič, PhD. a prodekan pre kvalitu a rozvoj prof. Goran Ristič, PhD. a za Technickú univerzitu vo Zvolene, Ing. Eva Mračková, PhD. tajomník pre VVČ Katedry protipožiarnej ochrany, Drevárskej fakulty, Technickej univerzity vo Zvolene.

Prerokovali sme zmluvu o spolupráci medzi univerzitami, ktorá im bola doručená v predchádzajúcich týždňoch v anglickom, srbskom a slovenskom jazyku. Prejavili súhlas a po doplnení niekoľkých technických zmien bude podpísaná a zaslaná poštou na naše vedenie univerzity k podpisu.

Dekan fakulty navrhol následne vypracovať dodatok k Zmluve o spolupráci medzi fakultami, (Faculty of Occupational Safety – Faculty of Wood Sciences and Technology) kde sa budú konkretizovať jednotlivé kroky spolupráce.



Obr. 1 Ing. Djovčoš, prof. Spasič, PhD., Ing. Mračková, PhD., prof. Ristič, PhD.



Obr. 2 Rokovanie s prodekanom fakulty profesorom Rističom



Obr. 3 Príprava zmluvy medzi univerzitami

Prejednali sme možnosť štúdia študentov ich fakulty na našej univerzite podľa ich záujmu a naopak, v dĺžke pobytu 1 až 2 semestre s finančnou podporou, v rámci projektu VISEGRAD, kde posledný deň podania projektu je 31. 1. 2008. Z toho dôvodu mi poskytli pre našich študentov študijné programy v anglickom jazyku a ja som im naše študijné programy zaslala poštou po príchode späť.

Na základe zákona republiky Srbsko, štúdium na vysokých školách môže prebiehať, ale do dvoch rokov sú povinný štúdium si dať akreditovať podľa Bolonskej deklarácie. Na rozdiel od nás, kde nesmieme spustiť štúdium, pokiaľ nie je akreditácia schválená.

Dekan fakulty mi predstavil prodekana pre ekonomiku a prodekanu pre štúdium, s ktorými sme si živo vymieňali skúsenosti z oblasti vedy a výskumu, ako aj študijných výsledkov. Dekan fakulty ma okrem počtu študentov oboznámil s univerzitami a fakultami, s ktorými spolupracujú. Sú to napr. Žilinská univerzita v Žiline, Vysoká škola báňská v Ostrave, Inštitút v Moskve a mnohé ďalšie.

Odovzdali mi pozvánky na konferenciu študentov, ktorá sa bude konať budúci rok a Olympiádu študentov – ZAŠTIADU.



Obr. 4 V laboratóriu Elektrickej požiarnej signalizácie s prof. Blagojevičom

Z našej strany som informovala o konferenciách na katedre, ŠVOČ a súťaži Železný hasič.

Nasledovala návšteva laboratórií.

- V laboratóriu Elektrickej požiarnej signalizácie, nás privítal prof. Milan Blagojevič, PhD., ktorý nás oboznámil s prácou a zariadením. Vymenili sme si odborné poznatky o študijnej literatúre a tešíme sa na konkrétnu spoluprácu. Venoval nám jeho knihu, s možnosťou jej prekladu do slovenčiny a jej vydania pre potreby výučby.
- Ďalej sme navštívili laboratórium pre určovanie čistoty vzduchu.
- Laboratórium pre určovanie vibrácií a hluku.

Na záver jednaní sme sa s dekanom fakulty jednoznačne zhodli v názore, že týmto stretnutím bol položený základ pre našu vedeckú a odbornú spoluprácu medzi univerzitami v Nišu (SRB) a vo Zvolene (SK). Zmluvy o spolupráci budú v dohľadnej dobe potvrdené podpismi rektorov.

Ing. Eva Mračková, PhD.  
Katedra protipožiarnej ochrany  
TU vo Zvolene





### Vedecké oblasti

- horenie tuhých materiálov, modelovanie, meranie, testovanie
- štruktúra a vlastnosti dreva a ich zmeny pri vysokých teplotách
- štúdium etáp procesu horenia dreva
- retardácia horenia dreva a materiálov na báze dreva
- požiarne bezpečnosť v drevených objektoch
- modelovanie požiarov, testovanie, certifikácia
- skúsenosti s likvidáciou požiarov v drevených budovách
- skúsenosti s likvidáciou lesných požiarov

### Odborný garant konferencie

Osvald A. – Slovensko

### Zástupcovia odborného garanta konferencie

White R. H. – U.S.A. Mehaffey J. – Kanada

### Medzinárodný vedecký výbor

Balog K. – Slovensko  
 Bednarek Z. – Poľsko  
 Buchanan A. – Nový Zéland  
 Dlugogorski B. Z. – Austrália  
 Dudáček A. – Česká republika  
 Gašper M. – Slovensko  
 Kaiser R. – Česká republika  
 Komjathy L. – Maďarsko  
 Mikkola E. – Fínsko  
 Netopilová M. – Česká republika  
 Östman B. – Švédsko  
 Poledňák P. – Slovensko  
 Skowroński W. – Poľsko  
 Spasič D. – Srbsko

## ABSTRAKTY PRÍSPEVKOV

### POŽIARNO-TECHNICKÉ VLASTNOSTI BUKOVÉHO DREVA A MOŽNOSTI ICH TESTOVANIA POMOCOU KOMÍNOVEJ SPALOVACEJ KOMORY

**Brunčák, M.**

**Abstrakt:** Požiarne-technické vlastnosti dreva a drevených kompozitných materiálov patria v dnešnej dobe k jedným z najdôležitejších parametrov, ktoré majú výrazný vplyv na ich ďalšie použitie. V súčasnosti už existuje množstvo testovacích metód, ktoré sa používajú na stanovenie jednotlivých požiarne-technických charakteristík. Našou úlohou je priblížiť vybrané testovacie metódy a poukázať na možnosti ich praktického využitia.

**Abstract:** Fire-technical properties of the wood and wood composite materials belong to the most important parameters that significantly affect their further usage. A lot of testing methods exists nowadays that are used for determination of the fire-technical characteristics at present. Our role is to explain closer chosen testing methods and to point out their possibility of the practical usage.

## POROVNANIE INFORMAČNÝCH SYSTÉMOV METÓDOU SWOT ANALÝZY COMPARISON INFORMATION SYSTEMS WITH SWOT ANALYSE

Demoč, V. – Petlušová, K. – Nemečková, M.

**Abstrakt:** Cieľom práce bolo porovnať informačný systém MAX 10 s informačným systémom MAX 2 Plus. Analýza prínosov informačného systému MAX 10 a možnosti jeho zdokonalenia pomocou upgrade MAX 2 Plus. Využili sme metódu SWOT analýzy. Zdefinovali sme silné a slabé stránky a tiež príležitosti a riziká, ktoré prinášajú tieto informačné systémy. Na základe dosiahnutých výsledkov sme navrhli stratégiu riešenia.

**Abstract:** The main aim of our work is to compare IS MAX 10 with IS MAX 2 Plus. The analyse of advantages of IS MAX 10 and possibilities of its improving with upgrade MAX 2 Plus. We used the method of SWOT analyse. We defined strengths and weak spots, and also opportunities and risks of these IS. On the base of results we suggested the strategy for solution.

## ZVÝŠENIE EFEKTÍVNOTI VYUŽITIA VODY PRI ZABRÁNENÍ ŠÍRENIA LESNÉHO POŽIARU

Chromek, I. – Mitterová, I. – Hlaváč, P.

**Abstrakt:** Príspevok sa zaoberá možnosťou zvýšenia účinnosti hasiacej látky pri lesnom požiari. Na základe experimentu poukazuje na možnosť využitia aditív vo vode na zamedzenie šírenia požiaru.

**Abstract:** The article introduces the possibility of extinguishing substance effect increasing in case of forest fire. Based on the experiment, there is showed the possibility of the fire spreading stop, using additives in the water.

## VYBRANÉ DREVINY JUHOVÝCHODNEJ ÁZIE A ICH POŽIARNO-TECHNICKÉ A INÉ VLASTNOSTI

Mahút J. – Královič, M.

**Abstrakt:** Brief description of species presently imported from South-East Asia-mainly, *Teak*, *Balau-Bangkirai*, *Kempas*, countries of origin, description, properties, use and their flammability.

## HODNOTENIE TERMICKEJ DEGRADÁCIE DREVA A MATERIÁLOV NA BÁZE DREVA AKO IZOLAČNÝCH MATERIÁLOV

Marková, I. – Giertlová, Z.

**Abstrakt:** With the currently increasing use of thermal insulation, a host of questions as to its fire safety have been raised. This has been due to reported fire incidents involving thermal insulation and an awareness of the possible consequences of using increasing quantities of insulation in walls, ceilings and roof constructions.

Smoldering is a flameless combustion, which is sustained principally by the heat evolved by oxidative surface reaction processes. Smoldering has a lower maximum temperature and a much smaller spread rate compared with flaming combustion. Smoldering fires are one of the characteristics of a complicated combustion process, and in most cases, the preliminary stage of a large and destructive fire.

A smoldering fire is the preliminary stage of a fire which occurs when there is a shortage of oxygen, which lacks the characteristics of a normal fire, such as flame, smoke, and bright red glow. Combustion occurs at relatively low temperatures (about 500–600 °C), when only sufficient organic matter burns and produces enough heat to maintain the process.

As the area or volume of the smoldering zone is extended during spread and the evolved heat and combustible gases accumulate enough to satisfy the condition for the onset of flaming, the transition to flaming occurs abruptly. After this instant, flaming combustion dominates the development of fire.

In a fully developed fire, smoldering may occur indispensably over a wide region, due to deficient oxygen concentration for flaming and high surrounding temperature.

The direct hazard of smoldering to the human body is caused by high concentrations of toxic products in the gas phase, typically carbon monoxide. Carbon monoxide evolves from both pyrolysis reaction and char oxidation reaction.

The fire properties of a material which determine its potential contribution to the start or spread of fire and which may ultimately result in life loss, injury, or property damage are heat contribution, ignitability (flaming or smoldering), surface flame spread, smoke production, and toxic combustion products. In general, these properties are sensitive to insulation density and to test configuration, since they are affected by the airflow patterns and the overall heat transfer.

## OPTIMALIZÁCIA SPALOVANIA DREVA A DREVNÝCH PELIET

Marková, I. – Mračková, E.

**Abstrakt:** Príspevok pojednáva o možnosti využitia rôznych pevných organických palív v spaľovacích zariadeniach. Pre účely experimentu boli vybrané vzorky dreva – buk, dub a smrek, ich prašná forma a drevné bukové pelety a pelety zo zmesi drevín. Stanovila sa kalorimetrická hodnota spalného tepla pre jednotlivé vzorky a porovnali sa hodnoty výhrevnosti jednotlivých vzoriek.

## HODNOTENIE ÚČINNOSTI RÔZNYCH DRUHOV RETARDÉROV METÓDOU ÚBYTKU NA HMOTNOSTI

Mitterová, I.

**Abstrakt:** Cieľom príspevku je hodnotenie účinnosti rôznych druhov retardérov počas ich tepelného zaťažovania sálavým zdrojom. Hodnotiacim kritériom je úbytok na hmotnosti testovaných materiálov.

**Abstract:** The aim of this contribution is valuation of effectivity on various sorts of retardants during their heat loading by radiant heat source. Valuation criteria is weight loss of testing materials.

## APLIKÁCIA HASIACEJ PENY NA HORIACU DREVENÚ KLIETKU APPLICATION OF FIREFIGHTING FOAM TO BURNING WOOD HUTCH

Moravec, V.

**Abstrakt:** Cieľom príspevku bolo zistiť hasiacu schopnosť ťažkej peny vytvorenej zo syntetického penidla STHAMEX F-15 na skúšobnom modeli požiaru triedy A. Pri realizácii meraní bol zaznamenávaný aj priebeh teplotných zmien od zapálenia až po uhasenie. Skúšobný model požiaru triedy A, pozostávajúci z kliečky drevených hranolov, bol zostavený podľa noriem STN EN 3-1 (92 0501) a PrEN ISO 14520-1. Pena bola vyrábaná z vodného roztoku penidla pomocou vodného aerosolového hasiaceho systému HIRO.

**Abstract:** The aim of contribution was to find out extinguishing ability of heavy foam made from synthetic foaming agent STHAMEX F-15 to testing model of fire class A. Near realization measured was recorded too course of thermal changes from ignition pending blow. Testing model of fire class A, consist of wood blocks hutch, was built-up according the standards STN EN 3-1 (92 0501) and PrEN ISO 14520-1. Foam was produced from aqueous solution of foaming agent by water aerosol extinguishing system HIRO.

## HODNOTENIE VÝHREVNOSTI AKO POŽIARNOTECHNICKEJ CHARAKTERISTIKY VYBRANÝCH DRUHOV IHLIČNATÝCH DREVÍN

Orémusová, E.

**Abstrakt:** Príspevok sa zaoberá hodnotením výhrevnosti ako jednej z požiarotechnických charakteristík materiálov. Porovnáva výhrevnosť vybraných druhov ihličnatých drevín v absolútne suchom stave a pri vlhkosti 12 %.

**Abstract:** The paper deals with evaluation of heating value as one of fire-technical characteristics of materials. The paper confronts of heating value by chosen species of coniferous woods in oven-dry and with the moisture 12 %.

## MODELOVANIE DYNAMIKY VNÚTORNÉHO POŽIARU PRI HORENÍ DREVA MODELLING OF INDOOR FIRE AT WOOD BURNING

Vallašeková, A. – Kačíková, D.

**Abstrakt:** Dôležitými parametrami vnútorných požiarov sú: časový priebeh uvoľňovaného tepla, teploty hornej a dolnej vrstvy, vzdialenosť neutrálnej roviny od podlahy, vznik flashover. Tieto a ďalšie veličiny dôležité pre protipožiaru bezpečnosť stavieb a zisťovanie príčin požiarov možno predpovedať matematickým modelovaním. V príspevku je pomocou programu Argos modelovaný priebeh horenia drevených hranolčekov a drevenej stoličky umiestnených v strede a v rohu jednoduchšej navrhutej miestnosti. V prípade hranolčekov vznikol flashover. Množstvo a umiestnenie paliva ovplyvnilo rýchlosť uvoľňovania tepla, teploty plynov aj stropu, priebeh a trvanie požiaru.

**Abstract:** Important parameters of indoor fires are: heat rate release, temperature of upper and lower layer of gases, distance of neutral level from a floor, flashover formation. These and the other characteristics important for a buildings fire safety and determination of fires causes can be predicted by a mathematical modelling. In the paper there is modelled the course of wood pallets and wooden chair burning by programme Argos. The combustible material was situated in a corner and in middle of the simple designed room. A flashover takes place in the case of pallets burning. The amount and situation of fuel influenced the heat rate release, the temperature of gases and a ceiling, the course and duration of fire.

## VPLYV RADIÁČNEHO TEPELNÉHO ZDROJA NA DEGRADÁCIU DREVA VYBRANÝCH IHLIČNANOV INFLUENCE OF THE RADIATING THERMAL SOURCE ON THE DEGRADATION OF WOOD FROM THE SELECTED SOFTWOODS

Kačíková, D. – Kačík, F.

**Abstrakt:** V príspevku sú popísané zmeny chemického zloženia borovicového, jedľového, smrekového a smrekovcového dreva. Množstvo látok extrahovaných benzén-etanolovou zmesou, celulózy, holocelulózy a lignínu bolo stanovené v pôvodnom dreve a vo vzorkách po zaťažení radiačným tepelným zdrojom. Množstvo extraktívnych látok a lignínu sa zvýšilo, obsah polysacharidického podielu sa znížil. Makromolekulové charakteristiky lignínov boli stanovené metódou gélovej permeačnej chromatografie na pripravených dioxánových lignínoch. Výsledky potvrdili priebeh degradačných aj kondenzačných lignínov v termicky zaťažených vzorkách.

**Abstract:** In the paper there are described the chemical composition alteration of pine, fir, spruce and larch wood. The amounts of benzene-ethanol extractives, cellulose, holocellulose and lignin were determined before and after the thermal loading at the different distances (30 and 40 mm) between the specimens and the radiating source. The increase of extractives and lignin and saccharides decrease was observed. The macromolecular characteristics of lignins were determined in prepared dioxane lignin by method of gel permeation chromatography. The results of thermally degraded wood confirmed the degradation and also condensation reactions of lignin.

## PREVENCIA – MOST MEDZI TEÓRIOU A PRAXOU

Dvorščáková, D. – Galajdová, V. – Mihoková, D.

**Abstrakt:** Príspevok približuje problematiku prevencie sociálno-patologických javov v oblasti ochrany pred požiarimi prostredníctvom vytvárania pozitívnej sociálnej klímy v škole, efektívnej výučby a rozvíjania osobných a sociálnych spôsobilostí detí. V tomto zmysle je aj príklad z praxe, ktorým je overený preventívny program. V príspevku sú zvýraznené hlavné faktory, ktoré ovplyvňujú potrebu „školskej“, požiarnej prevencie, zdôrazňujú efektívnosť vzdelávacieho procesu, formou účinného preventívneho programu založeného na krátkodobých a dlhodobých cieľoch prevencie sociálno-patologických javov detskej populácie.

## NAVROVANIE DREVOSTAVIEB NA ÚČINKY POŽIARU

Tereňová, L.

**Abstrakt:** Projektové riešenie stavieb z hľadiska protipožiarnej bezpečnosti je v súčasnosti už samozrejmosťou pri vypracúvaní kompletnej projektovej dokumentácie stavieb. U drevostavieb sú predpisy ich projektovania z hľadiska protipožiarnej bezpečnosti do určitej miery obmedzené, vzhľadom na typický horľavý konštrukčný systém navrhovaných drevostavieb. Nový prístup k navrhovaniu drevených konštrukcií podľa Eurokódov a k posudzovaniu stavebných materiálov z hľadiska reakcie na oheň, otvára nové možnosti pre projektovanie drevostavieb z hľadiska ochrany pred požiarom.

**Abstract:** In presence, the construction planning in view of fire safety is a commonplace of the complete construction project documentation. In case of wood constructions, the planning regulations are limited in view of fire safety due to its typical flammable constructional system. New approach to planning of wood constructions, in accordance with the European Codes and with the construction material appraisal due to its reaction to fire, opens new opportunities for the wood construction planning in view of fire safety.

## TROJUHOLNÍK HORENIA A ŠTVORSTEN OHŇA VO SVETLE SAMOVZNIETENIA

Martinka, J.

**Abstract:** Presented article “the fire triangle and the fire tetrahedron in the light of self-ignition” deals with the comparison of the fire triangle and the fire tetrahedron. From the article it follows that between the fire triangle and the fire tetrahedron does not exist any radical contrast. In addition, the article analyzes the problem whether the presence of heat is inevitable for self-ignition process.

**Abstrakt:** Predložený príspevok popisuje rozdiel medzi klasickým trojuholníkom horenia a štvorstenom ohňa. Na základe ich vzájomného porovnania vyvodil záver, že medzi nimi neexistuje žiadny podstatný rozdiel. Článok ďalej rozoberá nevyhnutnosť tepla, ako jednej zo zložiek trojuholníka horenia a štvorstena ohňa pre zahájenie procesu horenia z pohľadu teórie samovznietenia.

## FDS – SOFTVÉROVÝ PROGRAM SIMULUJÚCI DYNAMIKU ROZVOJA VNÚTORNÉHO POŽIARU FDS – SOFTWARE PROGRAM FOR ENCLOSURE FIRE DYNAMICS SIMULATION USE PREVIEW

Mózerová, J.

**Abstrakt:** Tento článok pojednáva o možnostiach využitia softvérového programu FDS. Programom FDS je možné modelovať ľubovoľné požiarne scenáre a detailne analyzovať celý priebeh požiaru. Zadaním konkrétnych veličín môžeme sledovať zmeny ich hodnôt a to počas celej simulácie ako aj v konkrétnom požadovanom čase. FDS zachytáva zmeny teplôt, hustoty, tlaku či chemického zloženia počas celej simulácie a to v každej bunke zložitej výpočtovej mriežky. Veľmi atraktívny je aj spôsob prezentácie výsledkov a to vo forme video sekvencií, grafov alebo statických výstupov vo forme obrázkov. Článok obsahuje popis aplikácie FDS na model dvojpodlažného domu a prezentuje niekoľko vzorových výstupov FDS. Stručná diskusia ozrejmúje závislosť vzniknutých rozdielov vo výsledkoch vzhľadom k odlišným začiatočným podmienkam a odlišného priebehu požiarov.

**Abstract:** This paper deals with software program Fire Dynamics Simulator and with the ways of use of this program. The whole fire duration can be simulated and detail analyzed by Fire Dynamics Simulator. FDS computes the temperature, density, pressure, velocity and chemical composition within numerical grid cell at each discrete time step. Also the way of output demonstration is very attractive. We can present them in form of video sequences, graphs or pictures. The paper contains description of FDS application on model of two-story house and presents few samples of output. There is also description of possibilities. Finally there is a discussion about the different outputs in relation to different input conditions.

## PRIMÁRNE FAKTORY VPLÝVAJÚCE NA HASIACU ÚČINNOSŤ HASIACICH PLYNOV PRIMARY FACTORS AFFECTING THE GASEOUS AGENTS EXTINGUISHING EFFICIENCY

Mózer, V.

**Abstrakt:** Stanovenie hasiacej koncentrácie, je nevyhnutným krokom, ktorý dáva podklady pre ďalšie využitie plynnej hasiacej látky v praxi. Na určenie hasiacej koncentrácie sa okrem iných metód najviac využíva metóda teglikového horáka (Cup burner). Zároveň je tu aj snaha čo najviac porozumieť dejom, ktoré pri hasení plynými hasiacimi látkami prebiehajú. To nám umožní efektívnejšie hľadať alternatívy za zakázané halóny zároveň aj väčšiu flexibilitu pri navrhovaní hasiacich zariadení, v ktorých sa plyné hasiace látky využívajú ako náplň. Tento článok sa zaoberá dvoma najzákladnejšími faktormi ovplyvňujúcimi hasiacu koncentráciu a to stechiometrickým pomerom palivo – kyslík a tepelnou kapacitou hasiacej látky.

**Abstract:** Assessment of extinguishing concentration is a necessary step, which gives guide for further use of the gaseous extinguishing agent. To assess the extinguishing concentration is used among others the Cup burner test. Also, there is an effort to understand the actions, that accompany the extinguishing process. This will give us a possibility to search for the halon alternatives more efficiently and also more flexibility with the design of fire extinguishing systems that use gaseous extinguishing agents. This paper is dedicated to two fundamental factors affecting the extinguishing concentration, stoichiometric ratio fuel-oxygen and heat capacity of the extinguishing agent.

## VÝPOČET HMOTNOSTI TRHAVINY POTREBNEJ NA ODSTRÁNENIE ĽADOVEJ PLOCHY NA RIEKACH POUŽITÍM MODELOVÝCH SIMULÁCIÍ CALCULATION OF EXPLOSIVE WEIGHT REQUIRED ON ICE SURFACE ELIMINATION ON RIVERS BY USING MODEL SIMULATIONS

Lubinszká, Z.

**Abstrakt:** Predložená práca sa zaoberá nebezpečenstvom ľadových povodní. Cieľom tohto príspevku je výpočet hmotnosti trhaviny potrebnej na odstránenie 0,5 metra hrubej ľadovej plochy na riekach pri rôznych hmotnostiach jednotlivých náloží (1,5 a 10 kg). Jednotlivé hodnoty potrebné na spomínaný výpočet boli získané z odbornej literatúry a počas vykonaného prieskumu.

**Abstract:** This work deals with risk of ice flood. The aim of this work is account of explosive weight which is necessary on elimination of 0.5 m thick ice surface on rivers at various weights of explosives (1,5 and 10 kg). Individual values need on mentioned design were acquired from literature an during realized enquiry.

## OKOLNOSTI VZNIKU LESNÝCH POŽIAROV A TAKTICKÉ MOŽNOSTI ICH HASENIA

Komjáthy, L.

**Abstrakt:** At present, 21with % of the territory of Hungary is covered by forests, where the cause of fires is the human carelessness in 99%. Extinguishing of forest fires are made mainly conventional hand tools and off-road vehicles.

A very new method in Hungary and a promising opportunity for the future is the unmanned aerial reconnaissance and aerial fire extinction. Experiments on this matter are still going on nowadays. Experiences and conclusions gained from these experiments were already used during the summer forest fires in California, USA in 2007.

## STANOVENIE SPALNÉHO TEPLA A VÝHREVNOSTI KÔRY VYBRANÝCH DRUHOV LISTNATÝCH DREVÍN DETERMINATION OF HEAT OF COMBUSTION AND CALORIFIC CAPACITY OF BARK OF CHOSEN LEAFY WOODS

Kurajdová, A.

**Abstrakt:** Príspevok sa zaoberá stanovením spalného tepla a výhrevnosti kôry nasledovných drevín: dub zimný – *Quercus petraea* Liebl., vřba rakytová – *Salix caprea* L., topoľ čierny – *Populus nigra* L., breza bradavičnatá – *Betula verrucosa* Ehrh., jelša lepkavá – *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. a hrab obyčajný – *Carpinus betulus* L. pri vlhkosti 0% a 12%.

**Abstract:** This article deals with the determination of combustion heat values and calorific capacity of bark from the next leafy woods: oak – *Quercus petraea* Liebl., willow – *Salix caprea* L., poplar – *Populus nigra* L., birch – *Betula verrucosa* Ehrh., alder – *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. and hornbeam – *Carpinus betulus* L. with 0% and 12% humidity.

## VPLYV VYSOKÝCH TEPLÔT NA ČASTI OCELOVEJ KONŠTRUKCIE HIGH TEMPERATURE INFLUENCE ON PARTS OF STEEL CONSTRUCTION

Kramárik, R.

**Abstrakt:** Článok popisuje správanie sa ocele vystavenej mechanickému i tepelnému zaťaženiu. Ak teplota je vyššia plastická deformácia môže nastať aj za predpokladu, že napätie je menšie ako je poruchové napätie. V prvej časti vysvetľuje proces tečenia kovov a v druhej časti opisuje veľkorozmerový test v Cardingtone.

**Abstract:** The paper presents behavior of steel under mechanical and thermal load. If the provided temperature is relatively high plastic deformation can occur even when the stress is lower than the yield stress. At first part it explains creep process and at second part describes large scale test at Cardington.

## PRÍTOMNOSŤ INICIAIČNÝCH ZDROJOV V DREVÁRSKÝCH PREVÁDZKACH

Mandinec, J.

**Abstrakt:** Predložená práca sa zaoberá prítomnosťou iniciačných zdrojov v drevárskych prevádzkach. Cieľom príspevku je identifikácia prítomnosti iniciátorov a ich pôsobením na prítomný drevený materiál.

**Abstract:** This work deals with presence of initiatory source in wood industry. The purpose of this work is to identify the presence of initiatory source and their effect on wood material.

## HORENIE BUKOVÉHO A SMREKOVÉHO DREVA V KOMÍNOVEJ SPALOVACEJ KOMORE BURNING OF BEECH AND SPRUCE WOOD IN A CHIMNEY COMBUSTION CHAMBER

Kačíková, D. – Krakovský, A.

**Abstrakt:** Drevo je termicky degradovateľný horľavý materiál. Je dôležité hodnotiť jeho požiaro-technické vlastnosti. V príspevku sú stanovené a porovnávané hmotnostné úbytky, rýchlosti odhorievania a príspevok horenia bukového a smrekového dreva k zvýšeniu teploty v spaľovacej komore a dymovode. Počas 30 min boli v 15 s intervaloch merané hmotnosti a teploty, prvých 20 min bolo horiace drevo zaťažované radiačným tepelným zdrojom. Percentuálny hmotnostný úbytok bukového dreva bol menší než smrekového, rýchlosť odhorievania bola vyššia pri bukovom dreve. Horením sa zvýšila teplota v spaľovacej komore o 400 °C a v komíne o cca 200 °C.

**Abstract:** Wood is a thermally degraded, combustible material. It is important to evaluate its fire-technical parameters. In this paper there are determined and compared weight losses, burning rates and a contribution of beech and spruce wood burning on the temperature increase in a combustion chamber and a flue. The weights and the temperatures were measured during 30 min in the intervals of 15 s, burning wood was loaded by a radiating thermal source during first 20 min of the measurement. The percentual weight loss of beech wood was higher at beech wood than in spruce wood, the burning rate was higher at beech. The temperature increased by burning about 400 °C in the combustion chamber and about 200 °C in the flue.

## ADAPTABILITA EXISTUJÚCICH STAVIEB NA UBYTOVANIE V PODMIENKACH PROTIPOŽIARNEJ BEZPEČNOSTI

Adamička, R.

**Abstrakt:** Zámerom tohto príspevku je oboznámiť širokú odbornú verejnosť s problematikou protipožiarnej bezpečnosti existujúcich stavieb na ubytovanie v podmienkach novej, resp. starej legislatívy. V článku budú porovnané požiadavky pre nové a staré (existujúce) stavby, ktoré slúžia na ubytovanie.

**Abstract:** The purpose of this work is to inform the specialist public with fire protection issue of already built structures designed for accommodation in conditions of old and new legislative. There is comparing of requirements for new structures and already built structures for accommodation in the work.

Katedra protipožiarnej ochrany  
Drevárska fakulta  
Technická univerzita vo Zvolene  
T. G. Masaryka 24  
960 01 Zvolen  
Slovenská republika  
Tel.: +421 45 5206 829  
e-mail: kacikova@vsld.tuzvo.sk,  
terenova@vsld.tuzvo.sk

**Vec: Objednávky a predplatné časopisu DELTA**

Závazne si u Vás objednávame časopis Delta.

Firma: .....

Adresa: .....

Máme záujem o nasledujúce čísla časopisu a počet výtlačkov:

Počet výtlačkov	Číslo	Cena
	Číslo 1 / 2007	150,- SK
	Číslo 2 / 2007	150,- SK
	Ročník 2007 (číslo 1 a 2)	250,- SK

Dátum: .....

Podpis: .....

Katedra protipožiarnej ochrany  
Drevárska fakulta  
Technická univerzita vo Zvolene  
T. G. Masaryka 24  
960 01 Zvolen  
Slovenská republika  
Tel.: +421 45 5206 829  
e-mail: kacikova@vsld.tuzvo.sk,  
terenova@vsld.tuzvo.sk

**Vec: Objednávka reklamy v časopise DELTA**

Závazne si u Vás objednávame reklamu v časopise Delta.

Firma: .....

Adresa: .....

Máme záujem o nasledujúcu veľkosť inzerátu:

Objednávame <sup>1</sup>	Veľkosť	Cena (SKK s DPH)	
		Plnofarebná tlač	Čiernobiela tlač
	1/1 celá strana 210 x 297 mm	16 000,-	12 000,-
	1/2 vodorovne 210 x 148 mm	8 000,-	6 000,-
	1/2 zvisle 105 x 297 mm	8 000,-	6 000,-
	1/3 vodorovne 210 x 99 mm	5 000,-	3 800,-
	1/4 105 x 148 mm	2 500,-	2 000,-

<sup>1</sup>Vyznačte krížikom

Príplatok:

4. strana obálky (len plnofarebne veľkosť 1/1 alebo 1/2) + 20 % Áno<sup>1</sup>

Dátum: .....

Podpis: .....

**Pokyny pre autorov príspevkov  
do vedecko-odborného časopisu DELTA  
Writer's Guidelines  
of DELTA Scientific and Expert Journal**

1. Pôvodný doteraz neuverejnený príspevok nemá prekročiť 6 strán (formát A4, písmo Times Roman 12 bodov). Rukopis v jazyku slovenskom musí obsahovať resumé v rozsahu 1 strany v jazyku anglickom a obrátené.

The unpublished submission should not exceed 6 pages (format A4, Times Roman, size 12). Manuscript written in Slovak language must include 1 page Resume in English language and English manuscript must include 1 page Resume in Slovak language.

2. Príspevok pošlite e-mailom na adresu redakcie ako prílohu spracovanú v aplikácii Microsoft WORD. Grafy, tabuľky, obrázky, schémy, ktoré nie sú spracované v Microsoft Word, priložte v digitálnej forme (gif, jpg, tiff alebo BMP súbory) samostatne.

Submission should be sent by e-mail to the redaction address as attachment in system Microsoft WORD. Graphs, tables, pictures and schemes if not processed by Microsoft Word, sent in digital form (as gif, jpg, tiff and BMP files) independently.

3. Odvolania na literatúru označujte systémom prvý údaj, rok, v okrúhlej zátvorke v texte. Zoznam použitej literatúry uveďte na konci príspevku podľa STN 01 0197 (ISO 690).

References in text should be marked by first information and year in brackets. The list of references should follow the paper according to ISO 690.

4. K rukopisu pripojte plné meno a priezvisko autora (autorov), adresu inštitúcie, v ktorej pracuje a e-mail.

The author's full name, institution address and e-mail must be enclosed.

5. Príspevok posúdi redakčná rada a pošle recenzentom. Pred tlačou bude poslaný autorovi na korektúru.

The editorial board will assess and send the manuscript to reviewers. The final draft before printing will be sent to author for final adjustment.

6. Termíny na zaradenie príspevkov: 31. október pre prvé číslo v nasledujúcom roku, 31. máj pre druhé číslo v aktuálnom roku.

The deadlines for submissions are: 31 October for first issue in the next year, 31 May for the second issue in the actual year.