

Delta

číslo 9, ročník V., rok 2011

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



Katedra
protipožiarnej
ochrany



Drevárska
fakulta



Technická
univerzita
vo Zvolene



organizuje:
2. Medzinárodné sympóziu
s výstavou

TEPLO
OHEŇ
MATERIÁLY

13.-14. október 2011
Technická univerzita
vo Zvolene

Úvod

Cieľom sympózia je priniesť najnovšie informácie a skúsenosti vedeckých, výskumných a skúšobných pracovníkov, výrobcov ako aj členov hasičských zborov so zmenami konštrukčných materiálov, kompozitov a výrobkov z nich za vysokých teplôt.

Výmena skúseností zlepši prepojenie výskumu a praxe pre dosiahnutie efektívneho využitia klasických a nových materiálov pri zvýšení protipožiarnej bezpečnosti. Súčasťou bude aj výstava európskych a slovenských výrobcov materiálov, stavebných dielcov a technických prostriedkov.

Patronát nad sympóziom:

prof. Ing. Ján Tuček, CSc.
kpt. Ing. Štefan Galla, PhD.

Garant sympózia:

doc. RNDr. Danica Kačíková, PhD.

Program:

Rokovanie sympózia je rozdelené do nasledujúcich sekcií:

1. Vplyv tepla a ohňa na materiály
2. Protipožiarne skúšobníctvo
3. Prezentácie materiálov a výrobkov slovenských a zahraničných firiem

Informácie

Kontaktná adresa:
doc. RNDr. Danica Kačíková, PhD.
KPO DF TU, T. G. Masaryka 24
960 53 Zvolen, SR
Telefón: 045 5206829
e-mail: kacikova@vsl.d.tuzvo.sk

Medzinárodný vedecký výbor:

doc. Ing. Miroslava Netopilová, CSc.,
Česká republika

Dr. Laszlo Komjathy,
Maďarská republika

prof. Ing. Karol Balog, PhD.,
Slovenská republika

prof. Ing. Anton Osvald, CSc.,
Slovenská republika

Organizačný výbor:

Ing. Iveta Mitterová, PhD.
Ing. Emília Orémusová, PhD.
Ing. Ludmila Tereňová, PhD.
Ing. Katarína Dúbravská
Ing. Peter Rantuch
Ing. Ján Štofira
Bc. Iveta Kíšíková
Bc. Miroslav Rusnák
Danica Hanáková
Danka Čuťáková

Prihlášky:

Aktívni účastníci (text príspevku):
31. 05. 2011
Pasívni účastníci: 31. 08. 2011
Vystavovatelia: 31. 08. 2011

Bankové spojenie: SLSP, a.s. Zvolen

Číslo účtu: 0402646568/0900
Variabilný symbol: 141100
IČO: 37954865
DIČ: 2022057411

Príspevky budú uverejnené
v elektronickom zborníku a ich
abstrakty v časopise DELTA.

Vystavovatelia môžu prezentovať
firmu a produkty formou výstavy,
firemnej prezentácie a reklamy
v zborníku a časopise DELTA.

ISSN 1337-0863



Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky
a Prezídium hasičského a záchranného zboru
vydali
Technickej univerzite vo Zvolene

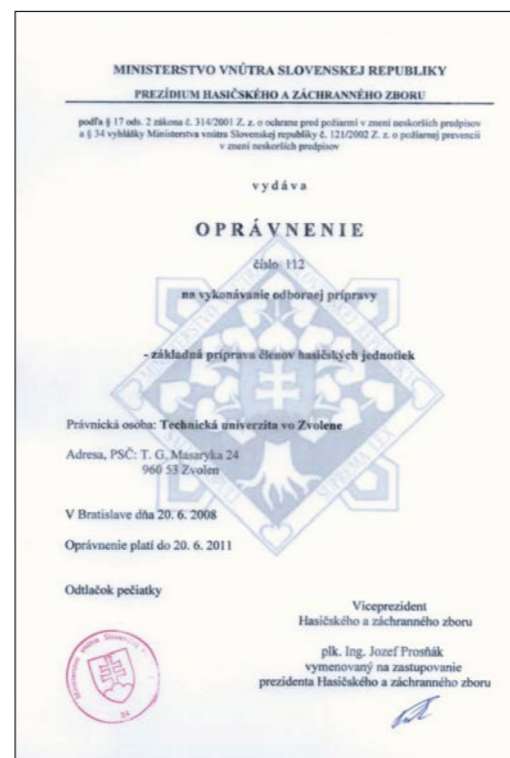
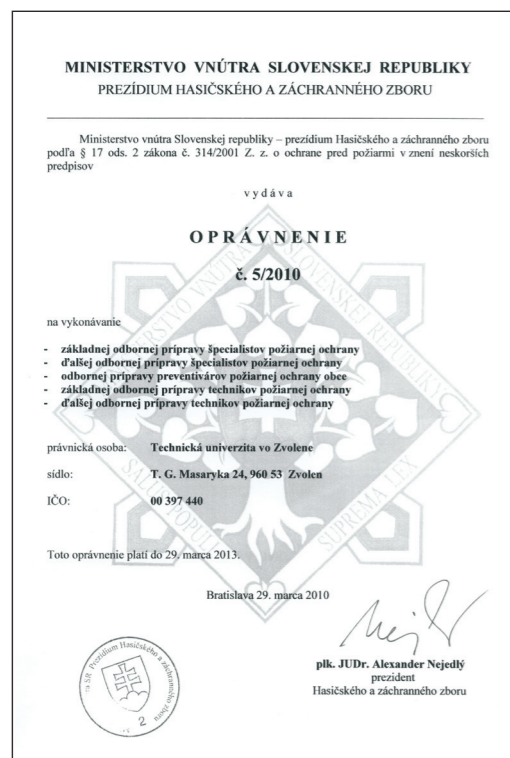
Oprávnenia na vykonávanie odbornej prípravy

- 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
- základná príprava členov hasičských jednotiek (zameraný je na prípravu členov obecných (mestských) zborov)

Odborné pracovisko pre realizáciu odbornej prípravy je

KATEDRA PROTIPOŽIARNEJ OCHRANY Drevárskej fakulty, TU vo Zvolene

Odborné prípravy sa konajú dvakrát do roka (február, september).



Kontaktná osoba a ďalšie informácie:

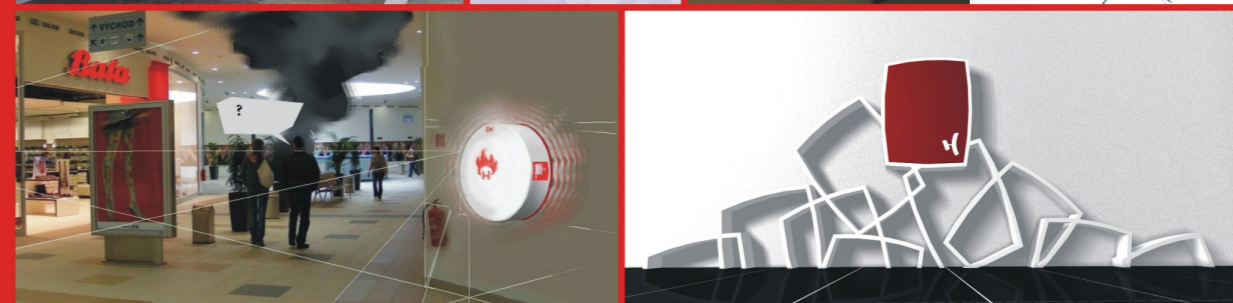
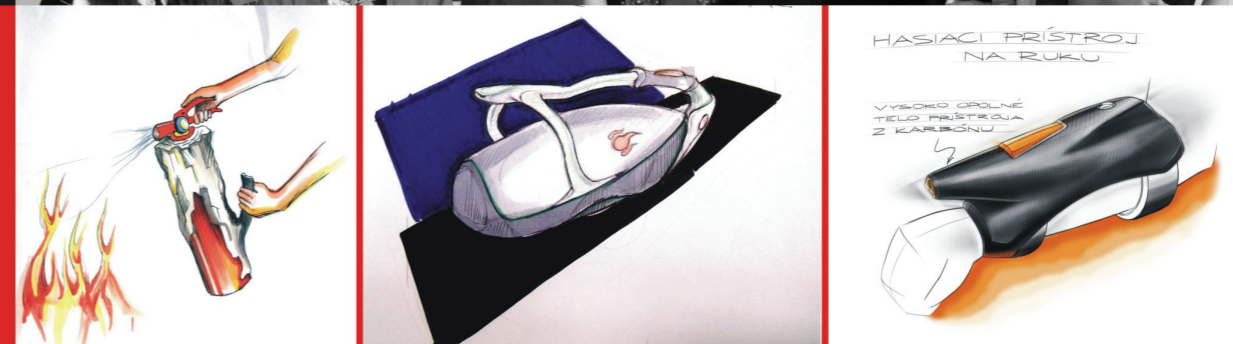
Ing. Eva Mračková, PhD.
Katedra protipožiarnej ochrany DF TU vo Zvolene
Ul. T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen
Tel. č.: 045/5206 831 (resp.: sekretariát KPO – 045/5206 476)
e-mail: mrackova@vsld.tuzvo.sk

DREVÁRSKA FAKULTA TECHNICKEJ UNIVERZITY VO ZVOLENE

12.-16.4.2010
WORKSHOP



KATEDRA PROTIPOŽIARNEJ OCHRANY
KATEDRA DIZAJNU NÁBYTKU A DREVÁRSKÝCH VÝROBKOV



1 Ján Štefkovič / 2 František Tóth / 3 Andrej Očenáš
4 Marcel Lietava / 5 Lukáš Kliment
6 Pavol Balkóci / 7 Filip Štrba / 8 Miloš Oravec
9 Andrej Mikulík / 10 Ľubomír Vrca

1	2	3
4	5	
6	7	8
9	10	

2011 © rmm'z

Redakčná rada časopisu DELTA
// Editorial Board of DELTA Journal

Predseda redakčnej rady // Editor in Chief

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

Členovia redakčnej rady // Members of Editorial Board

prof. Ing. Karol Balog, PhD., Slovenská republika // Slovak Republic
prof. Dr. Ing. Aleš Dudáček, Česká republika // Czech Republic
plk. Ing. Jaroslav Flachbart, PhD., Slovenská republika // Slovak Republic
mjr. Ing. Štefan Galla, PhD., Slovenská republika // Slovak Republic
Ing. Miroslava Gašperová, Slovenská republika // Slovak Republic
prof. RNDr. František Kačík, PhD., Slovenská republika // Slovak Republic
doc. Dr. Ing. Miloš Kvarčák, Česká republika // Czech Republic
prof. Mgr. Juraj Ladomerský, CSc., Slovenská republika // Slovak Republic
doc. Ing. Ladislav Olšar, PhD., Slovenská republika // Slovak Republic
prof. Ing. Anton Osvald, CSc., Slovenská republika // Slovak Republic
prof. Ing. Milan Oravec, PhD., Slovenská republika // Slovak Republic
Dr.h.c.mult. prof. Ing. Juraj Sinay, DrSc., Slovenská republika // Slovak Republic
prof. Ing. Ján Tuček, CSc., Slovenská republika // Slovak Republic
doc. Ing. Ivana Tureková, PhD., Slovenská republika // Slovak Republic
doc. RNDr. Iveta Marková, PhD., Slovenská republika // Slovak Republic

Výkonní redaktori // Executive Editors

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@vslld.tuzvo.sk, terenova@vslld.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 5 EUR. // Journal price is 5 EUR.

Ročné predplatné je 8 EUR. Objednávky prijíma redakcia.

// The subscription rate for year is 8 EUR. Order forms should be returned to the editorial office.

EV 3857/09

ISSN 1337-0863

Obsah/Content

DELTA 9/V., 2011

Príhovor // Preface

Príhovor

2

Kačíková, D.

Vedecké a odborné články // Scientific and expert papers

Automated Forest Fires Ignition Risk Evaluation Based on Classification Trees in GIS

3

Douda, P., Klimánek, M.

Confrontation the problems of explosion protection of electrical equipments

Konfrontácia problémov protivýbuchovej ochrany elektrických zariadení

9

Mračková, E.

Způsoby stanovení parametrů výbuchového zatížení se zjednodušeným posouzením zděné přičky
Methods of assessment of explosion load parameters with simplified assessment of bricked wall

13

Mynarz, M., Šimoník, Z.

Využití vágně definovaných množin fuzzy hodnot ve studiu rizika

19

Stoniš, O., Konečný, M., Ščurek, R.

Predstavujeme Vám... // We are introducing to you...

Predstavujeme vám prístroj „VK 100“ na meranie dolnej medze výbušnosti

22

Mračková, E.

Uskutočnené podujatia // Conducted events

Konferencia fire engineering 2010

24

Marková, I.

Spolupráca medzi Katedrou protipožiarnej ochrany a Katedrou dizajnu nábytku a drevárskych výrobkov DF TU vo Zvolene

27

Chovan, M., Tončíková, Z.

Výsledková listina účastníkov 9. ročníka súťaže O putovný pohár katedry protipožiarnej ochrany „Železný hasič 2010“, vo Zvolene dňa 25. 11. 2010

29

Chromek, I.

Dobrovoľná požiarna ochrana // Volunteer Fire Service

Územný výbor Dobrovoľnej požiarna ochrany Detviansko-Zvolenský

32

Prípravované podujatia // Prepared events

Pozvanie na 52. ročník medzinárodnej konferencie ŠVOČ

34

Zachar, M.

PRÍHOVOR / PREFACE

Ubehli štyri roky, odkedy sme na Katedre protipožiarnej ochrany Drevárskej fakulty Technickej univerzity vo Zvolene zostavovali prvé číslo vedecko-odborného časopisu Delta. Vo vydaných číslach sme podľa nášho pôvodného zámeru prinášali vedecké články podľa zamerania časopisu, predstavovali významné osobnosti Hasičského a záchranného zboru, Dobrovoľnej požiarnej ochrany ale aj vedy a praxe. Uviedli sme zaujímavé informácie o inštitúciách a osobnostiach spolupracujúcich s univerzitou, fakultou alebo katedrou. Snažili sme sa informovať verejnosť o všetkých zaujímavých akciách, ktoré organizovala alebo spoluorganizovala Katedra protipožiarnej ochrany. Propagovali sme aj možnosti vykonávať na našom pracovisku expertízu, posudzovateľskú a kurzovú činnosť.

Nazabúdali sme ani na uverejňovanie reklám firiem, ktoré sa zaoberali činnosťou blízkou zameraniu časopisu. Sprostredkovali sme najnovšie poznatky vedy a praxe z nami organizovaných konferencií, seminárov a sympózií, uverejňovaním abstraktov príspevkov z príslušných podujatí. Vtedy bol časopis súčasťou materiálov účastníkov akcie a dostal sa k širšiemu počtu odborníkov. Ceníme si aj informácie o uskutočňovaných študijných programoch a ich absolventoch, podmienkach na prijatie na štúdium, pokračovanie v druhom a treťom stupni.

Mnohí naši spolupracovníci zo vzdelávacích inštitúcií, skúšobní, hasičského zboru a dobrovoľní hasiči využili možnosť na uverejňovanie príspevkov do všetkých rubriík časopisu. V oblasti vedeckých článkov vysokú aktivitu vyvinuli aj kolegovia zo zahraničia, najmä z Fakulty bezpečnostného inžinierstva VŠB-TU Ostrava, Česká republika.

Pri vzniku časopisu Delta stál prof. Ing. Antom Osvald, CSc. Bol prvým šéfredaktorom časopisu a zostavil redakčnú radu z významných odborníkov z oblasti vysokoškolského a stredoškolského vzdelávania, HaZZ, DPO, skúšobní a praxe z domova aj zo zahraničia. Redakčná rada pod vedením prof. Osvalda nastolila smer aj úroveň nášho časopisu. Patrí im naše úprimné poďakovanie za aktívnu prácu počas neľahkých prvých štyroch rokov existencie časopisu ako aj za propagáciu Dely medzi ich spolupracovníkmi a študentmi. Poďakovať chceme aj všetkým doterajším prispievateľom.

Mnohí členovia redakčnej rady prijali ponuku pokračovať v práci v ďalšom období. Sme radi, že je medzi nimi aj bývalý šéfredaktor. Niektorí členovia pôvodnej redakčnej rady, predovšetkým z pracovnej vyťažnosti, sa vzdali možnosti pokračovať v ďalšej činnosti v redakčnej rade. Tá bola aj na ich návrhy doplnená pre nasledujúce obdobie o nových členov.

Do najbližšieho obdobia si kladnieme za cieľ udržať a zvyšovať úroveň časopisu Delta, zvýšiť dostupnosť časopisu predovšetkým v akademickom prostredí na Slovensku, v Českej republike a podľa možnosti aj v ďalších krajinách, rozšíriť rubriky časopisu o skúsenosti a uplatnenie absolventov všetkých stupňov štúdia, zvýšiť možnosti uverejňovania zaujímavých informácií zo spolupracujúcich inštitúcií.

Členovia redakčnej rady časopisu Delta vyvinú intenzívne úsilie, aby sa nám podarilo splniť všetky plánované ciele. Vy, vážení čitatelia, budete mať aj ďalej možnosť zúčastniť sa tvorby časopisu ako aktívni prispievatelia do časopisu.

Doc. RNDr. Danica Kačíková, PhD.
šéfredaktorka časopisu Delta

AUTOMATED FOREST FIRES IGNITION RISK EVALUATION BASED ON CLASSIFICATION TREES IN GIS

Ing. Petr Douda, Ing. Martin Klimánek, Ph.D.

Abstract: Forest fires cause not only sizable economical losses but they also have ecological impacts. It is therefore useful to analyze potential risks of fire ignition to predict them or select areas with a high danger of their ignition. It is possible to apply precautions on these areas, effectively focus fire patrols' observation and to prevent ecological and economical losses in this way. A tool for forest fires evaluation was developed within the frame project No. 7/2009 of Internal Grant Agency at the Faculty of Forestry and Wood Technology, Mendel University Brno. With the help of this tool it is possible to find out if forest stands are predisposed to a fire ignition. The forest fire risk analysis is a very complex task which requires a great amount of data inputs and operations with them. This amount of analytical operations is very time-consuming when processed manually. The tool uses a classification tree for classification of forest fires ignition. To derive the classification tree, the following factors were taken into account: climatic conditions in the place of fire ignition in the period preceding the fire ignition, stands characteristics, forest typology and population dispersal in the landscape represented by infrastructure elements. On this account, the method of automatic processing in the ESRI ArcGIS Desktop system was chosen. The computerization of the workflow is provided by the Python's script. The final tool is placed in its own toolbox and it has a graphical user interface for an easy data input needed for the classification. One part of the tool is also a textual configuration file. It is possible to change some parameters that affect forest fires ignition classification. This script could be used by forest owners as a tool for evaluating current condition of stand groups in terms of fire ignition danger.

Keywords: forest fire, Python's script, ESRI ArcGIS, classification tree.

Acknowledgement: This paper was supported by project No. 7/2009 of Internal Grant Agency at the Faculty of Forestry and Wood Technology, Mendel University Brno and research project MSM 6215648902 "Forest and wood – support of functionally integrated forest management and the use of wood as a renewable raw material".

INTRODUCTION

A suitable analysis of potential risks of fire can (to a certain extent) make the prediction of forest fires or indication of areas with a high risk of their occurrence possible. Our attention can then be effectively focused on these areas. The analysis of risks of the forest fire ignition represents a very complex problem, the treatment of which requires not only a large amount of environmental and other data inputs but also a number of analytical operations. Such an amount of analytical operations is either highly time-consuming when processed manually or cannot be carried out at all. On this account, the use of geoinformation technologies appears to be logical.

The most recent tool provided by the European Union regarding forest protection was the Council and European Parliament Regulation (EC) N. 2152/2003 on the monitoring of forests and of environmental interactions in the Community (Forest Focus). Forest Focus, built on these regulations, replaced and integrated them into a new scheme having a broader approach. The new scheme was composed by two main connected pillars: the monitoring of the forest health and the prevention of forest fires. In addition to the above, the European Parliament resolution of September 2006 on forest fires and floods called the Commission to enhance EFFIS to correct shortcomings of the existing system such as the investigation of the anthropogenic origins of the fires, and the analysis of socio-economic risks and evaluation of repercussions of forest fires. In response to this request, LIFE+ funding allowed the European Commission DG ENV setting up a "Forest Conservation and Protection" pilot project in the context of

future forest fire prevention measures. This project aims at enhancing the EFFIS through the development or improvement of existing modules in the system in order to provide a comprehensive view of the impact of forest fires in Europe. In particular, this project will include the launching of four studies on: (1) Development of forest fire fuel map of Europe, including fuel types and biomass, (2) Evaluation of economic and social impacts of forest fires, (3) Analysis, identification, and harmonization of forest fire causes and (4) Estimation and analysis of the impact of forest fire emissions (Barbosa et al., 2007).

At present, problems of fire danger to forest stands are dealt with particularly in areas with either a high risk of fire ignition or with their frequent occurrence. Under European conditions, this refers particularly to Mediterranean regions such as Greece (Mouflis et al., 2006), Spain (Aguado et al., 2003), Portugal (Moreira et al., 2001), etc. Remote Sensing (RS) is indispensable tool for management of forest fires and will play an increasingly important role in these areas. Main information products derived from RS and used to assess fire risk pertain to maps of fire fuel types, fire fuel properties, land use, and topography (Leblon, 2001, 2005).

As for Central-European countries, these problems are dealt with, e.g., in Slovakia (Tuček, Majlingová, 2007). There, in the High Tatras, extensive windbreaks occurred in recent years. These windbreaks create, from the point of view of wood as "fuel", a suitable predisposition for the occurrence of fires. Authors of the paper are not aware of a similar use of geoinformation systems in relation to problems of fire danger to forest stands for the conditions in the Czech Republic.

Only in the Czech Republic, forest fires cause direct damage representing tens of millions CZK a year. In addition to the direct damage caused by the devastation of wood, no less serious indirect damage occurs. It results in weakening the forest ecosystem and consequently in its higher vulnerability to various pests and other unfavourable effects. This leads to decreasing quality of wood or game disappearance. In addition to the above mentioned damage, forest fires represent considerable danger to human beings, both from the point of view of civilian population and fire fighters.

The tool which has been developed for the classification of forest fire ignition takes into account 4 basic groups of factors of the environment affecting the ignition of a forest fire, namely: climatic conditions, stand characteristics, forest typology and the movement of people in the landscape. Human activities in nature, both of working or recreational character, were not the subject of the study. Thus, particularly predispositions for forest fire ignition have been processed rather than the actual causes of its occurrence.

The system of the forest fire origin classification was automated as a script written in the Python language using objects of the ESRI ArcGIS Desktop system. Thus, the result consists in the specialized tool for the ArcGIS Desktop system. We also tried to use source data, which were commonly available to forest owners.

Classification and regression trees (CART) are a set of techniques for classification and prediction. The technique is aimed at finding a rule(s) which could predict the value of a dependent variable from known values of explanatory variables (predictors). The predictor variables may be a mixture of categorical and continuous variables (see Statistics.com).

1 MATERIAL AND METHODS

1.1 Characteristics of the Area under Study

For the purpose of classification of forest fire ignition, an area was selected delimited by the sphere of authority of the Regional Head Office (H.O.) of Forests of the CR, state enterprise Brno. This area covers the South-Moravian Region and, in the west, it reaches the districts of Bystřice nad Pernštejnem, Velké Meziříčí and Třebíč. The area of interest is situated at an altitude of 150 to 830 m. The mean annual air temperature ranges from 7 °C in the area northwest through 8–9 °C in the central and eastern part up to 10 °C in the southern part. The annual total precipitation is about 700 mm in the north and northwest. In the south, the amount of precipitation decreases to 400 mm precipitation per year (data taken from the Czech Hydrometeorological Institute).

1.2 Data

Variables of the selected classification tree (thereinafter only CT) are based on several data sources. The Forests of the CR H.O., state enterprise in Hradec Králové provided data on parts of stands affected by fire based on the data from fire reports of particular forest districts falling under the Regional H.O. of Forests of the CR, state enterprise Brno. Regional plans of the development of forests served as other data sources, namely a typological map, which pro-

vided information on the ecological category and on the forest road network. These, together with places, which were digitized, provided information on the distance of parts of stands from the landscape infrastructure components.

As variables describing the weather mean air temperature values corrected by a height gradient (according to the ISO 2533:1975 standard) and the precipitation total were used, counted for the previous month with the exception of the day of the fire origin. For each of the parts of stands, data were obtained from a climatological station which was closest to the given stand part.

The preparation of data required the conversion of vector data into a raster, which made their reclassification and combination of particular data into one data layer possible. The layer includes a unique code for every combination of input layers. Thus, one line of the database table represents the combination of parameters for the given case of occurrence/non-occurrence of a fire. Roughly 10 thousand records of fire occurrence/non-occurrence were selected in the rate of about 1:1. This data population was subsequently classified into the training and testing sample. The training sample was used to compile a classification tree. The testing sample served for testing the classification tree.

1.3 Derivation of a Classification Tree

To deal with the problem of the forest fire risk, several classification trees (CT) were compiled in the Statistica 8 program. For their derivation various variables of predictors were used (see Tab. 3). The selection of an optimum CT (maximizing the accuracy of classification and minimizing its costs) from the sequence of CT generated for the given group of predictors took place according to the "1 SE rule" (Sedlačík, 2006). The selection of a suitable CT between optimum CT was then based on the following criteria: the number of terminal nodes (leaves), the total success of the classification (the percentage of well-classified cases), the percentage of well-classified cases with >80% probability and the percentage of erroneously classified cases with >80% probability. The selection of a suitable CT proceeded according to the calculation of pertinence (1):

$$s_{CT} = \left[cor - cor80 + er + \frac{nu_k}{\sum_{k=1}^n nu_k} \right]^{-1} \times 10 \quad (1)$$

where

- s_{CT} – suitability of the classification tree
- cor – percentage of correctly classified cases
- $cor80$ – percentage of correctly classified cases with >80% probability
- er – percentage of erroneously classified cases with >80% probability
- nu_k – number of leaves of the k^{th} classification tree
- n – number of classification trees which serve for the selection

The suitability of compiled CT was calculated from values of a weighted average of monitored criteria achieved by a respective CT on the training and testing sample with respect to the evenness of results at their classification (see Tab. 2). The selected CT reached the highest suitability (see Fig. 2) according to calculation (1). In this CT, a categorical variable – ecological series and continuous variables – distance from roads, distance from villages, stocking and the stand part age, the proportion of main commercial species (spruce, pine, beech and oak), temperature and precipitation are used as conditions of division.

1.4 The Tool of Classification of Forest Fire Origin

The Distance of Fires from Infrastructure

The calculation of the distance of the fire locality from the road network requires the cost raster surface. The necessity to create this raster results in a need to define an area which should be covered by the raster. For this purpose, a class has been prepared creating a “covering raster”. At the class initialization, it acquires the following parameters: cell size, input layers, output raster value and name. For particular input layers, so called “bounding boxes” are obtained, which serve to determine extreme values for X-minimal, Y-minimal, X-maximal and Y-maximal. Thus, maximum bounding box is obtained (so called extent), which serves for the creation of a covering raster. The size of a cell selected by a user affects the rate of the distance analyses elaboration. This size is uniform for all rasters prepared during processing the data by the script.

The advantage of this treatment compared to the approach used previously (Douda et al., 2010) consists in the reliable coverage of the studied area by a load raster without the necessity to estimate the distance of stand parts and infrastructure. Disadvantages can consist in higher time requirements for processing and computer performance.

Typology

A concrete CT uses an ecological series as one of the criteria of division. The user enters information on this predictor at the initiation of the forest fires ignition classification tool (FFIC tool) in the form of a digital typological map. In its database, the map includes forest type groups consisting of a two-place code. The first digit of the code represents a forest vegetation zone, the second letter an ecological series. With respect to the fact that in the ArcGIS system it is not possible to carry out the conversion of a vector format to a raster format based on text values, letter characters of ecological series are converted according to a key into digits. For this purpose, the script uses the same class of ConfigLoader as in the RVL tool (see Douda et al., 2010), which ensures the script communication with the configuration “ini” file including the conversion code of the letter indication of an ecological series to a digit. The converted digits are then used for classification.

Weather

To improve results of the classification of the forest fire origin (FFIC) temperature is corrected according to the ISO 2533:1975

instruction by -0.65°C per every 100 m of altitude. To carry out this correction, the user has to know the altitude of the climatological station which provided information on temperature, and the altitude of the area of interest or they have to keep a digital elevation model at their disposal. If the user does not keep the digital model at their disposal, the correction of temperature is not carried out.

Stand Characteristics

Stand characteristics used as classification criteria come from a digital stand map. In its database, the map has to include all necessary data which have to be filled in if missing. It refers to stocking, age and proportion of spruce, pine, beech and oak.

Classification

The course of classification is based on the principle of the recursive function call until a condition defined in advance is fulfilled. Then, the recursion is finished and the required value is returned. In this case, the termination of the achievement of the CT leave is a condition and the identifier of the fire ignition obtained from the respective leave is a required value.

Thus, the course of classification can be described as follows:

- (1) For each record of the table:
- (2) Determine if you shift left or right in the first node of the CT and go to point (3).
- (3) Determine the next node and continue to point (4).
- (4) If the node is not a final leaf:
- (5) Determine if you shift left or right in the given CT node and return to point (3).
- (6) Return the identifier of fire presence or absence and continue through point (7).
- (7) Write the identifier of fire presence or absence into the table and continue through point (8).
- (8) Go to next record of a data table and return to point (2).

2 RESULTS AND DISCUSSION

The result of our study is the FFIC tool carrying out the classification of the origin of forest fires. The tool is placed in a respective toolbox and disposes of a graphical user interface, which facilitates the insertion of input data layers and other parameters necessary for classification. A text configuration file is also part of the tool. The file makes it possible for the user to set some parameters affecting the classification. A classification tree trained and tested on data of the area of interest (see Tab. 2) belongs to the tool, too. The classification tree is included in the dBASE file with a defined structure.

The required information is presented in a vector form where it is noted for each stand part whether the part is or is not endangered by fire. The raster representation serves for the more detailed localization of the place of danger because danger to stands can appear (with respect to the variability of conditions) e.g., only at segments of the stand parts. The course of classification can be traced retrospectively in a log file where always a concrete line of the data table is entered (with reclassified values according to a key given in the configuration file). Moreover, numbers of nodes with a corresponding division

condition are written down as well as a decision on the direction of classification with these parameters.

2.1 Different Approaches

As mentioned in the Introduction, authors of the paper are not aware of a similar use of geoinformation systems for the evaluation of the origin of the forest fire danger. However, it is possible to compare the approach and results of the evaluation/classification of the forest fire ignition by means of the RVLP tool (see Douda et al., 2010) and the FFIC tool. The RVLP tool used the system of evaluation based on the occurrence frequency of given factors at fires in the period 1999–2008. For each of the five groups of evaluated factors a calculation was done according to which the classification of risk was carried out. The whole system was conceived as a broadly open tool in order to enable the user to set the system of evaluation according to their personal experience and conditions in their area of interest, including calculations used for the evaluation. Compared to the RVLP tool, the FFIC tool uses a classification tree for the evaluation of the fire danger origin. It is based on certain rules which cannot be changed without constructing a new classification tree. In contrast to the RVLP tool, geomorphological factors are not used here because their inclusion into the CT resulted in worse results than in combination with predictors without these factors (see Tab. 1).

The advantages of the approach used in the RVLP tool consisted in its open character and the simplicity of configuration without the necessity to know a programming language. However, the necessity of the correct setting the system of evaluation is a disadvantage. The advantages of the FFIC system consist in the higher reliability of classification given by using the classification tree of known reliability. On the other hand, the disadvantages consist in the danger of the incorrect selection of a classification tree, which can be instable, i. e.

to show the higher reliability at a trained sample but to fail at tested data.

Tab. 1 Parameters of suitability of evaluation and the suitability of optimal classification trees

CT	number of leaf nodes	total reliability	correct 80+	wrong 80+	suitableness
I	86	89,56	81,88	7,11	0,61
II	66	89,49	79,45	7,11	0,55
III	75	88,76	80,13	7,30	0,58
IV	55	89,79	79,73	6,22	0,58
V	64	90,40	83,88	7,02	0,68
VI	69	90,65	83,29	6,56	0,66
VII	50	89,23	79,93	7,31	0,57
VIII	61	90,30	81,07	5,42	0,63
IX	38	92,87	85,54	4,38	0,81
X	38	92,90	86,20	4,79	0,82
XI	57	94,37	90,02	3,75	1,09
XII	59	94,77	91,43	3,78	1,22
XIII	43	94,05	90,38	4,09	1,17
XIV	66	90,26	78,56	5,27	0,55

Tab. 2 The result of classification with a chosen classification tree on a training set (left) and on a test set (right)

fire occurrence	Training set		Test set	
	correct	wrong	correct	wrong
NO	2461	108	2450	179
YES	2440	135	2392	116
sum	4901	243	4842	295
percentage	95,28	4,7	94,26	5,7

Tab. 3 The presence of predictors in optimal classification trees

classification tree	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
predictors														
ecological row	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x
species composition (all species)									x					
species composition (spruce, pine, beech, oak)										x	x	x	x	
species composition (easy flammable species)	x	x	x	x	x	x	x	x						x
precipitation		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
temperature (corrected)	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
age	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
stocking								x	x	x	x	x	x	
distance from habitations	x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	
distance from roads	x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	
topographic exposure	x	x	x											x
wind velocity	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x
aspects				x	x	x		x	x	x	x			x
slope				x	x	x		x	x	x	x			x

2.2 Problems of Source Data

It is necessary to say that the classification is largely based on forest management plan (FMP) data. This results in several problems which can influence the accuracy of the classification, the main one being localization on the level of forest stands, which is not sufficient. The reason for this is that the fire could have affected only a part of the forest stand. In that case the affected parts of forest stands do not need to correspond with the FMP data. Another problem is the time difference between a forest fire ignition and the FMP data collection. The FMP data are valid for 10 years and that is why its data do not need to correspond with a real state of forest stands in the end of the FMP validity period. Therefore, the problem of time difference relates to mainly mature stands, a part of which could have been cleared and a fire could ignite e.g. on clear-cut area with logging residues. The more accurate localization of fire with e.g. GPS technology would also allow a more precise position evaluation with regard to infrastructure elements. Particularly in the case of evaluation of the distance between the burned area and roads which often form boundaries between stand groups, it would be useful to know the location of the burned area more precisely in order to be able to analyze the influence of road distance in a suitable way.

Summary

The result of this project is a tool for automating a forest fires ignition risk evaluation based on a classification tree (for a diagram of the tool, see Fig. 1). The tool simplifies user's work while trying to maximize computer time usage.

Using of Python language is not appropriate for programming of sophisticated applications. Even though this problem is difficult, it is

possible use the language for performing the computerized processing easily with an ArcObject help. In this case most of difficult tasks are solved with help of ArcGIS software functionality, which is created for these purposes. The script is used for calling these functions which allows transmitting results to another tool immediately after data processing, and then processing them without any delay. This is the possible way how to maximize the usage of computer time.

The accuracy of classification can be affected by source data used for the classification tree construction. It concerns the FMP data above all, where the two main problems arise. The first is localization

Fig. 2 Parameters of suitability evaluation and the suitability of optimal classification trees

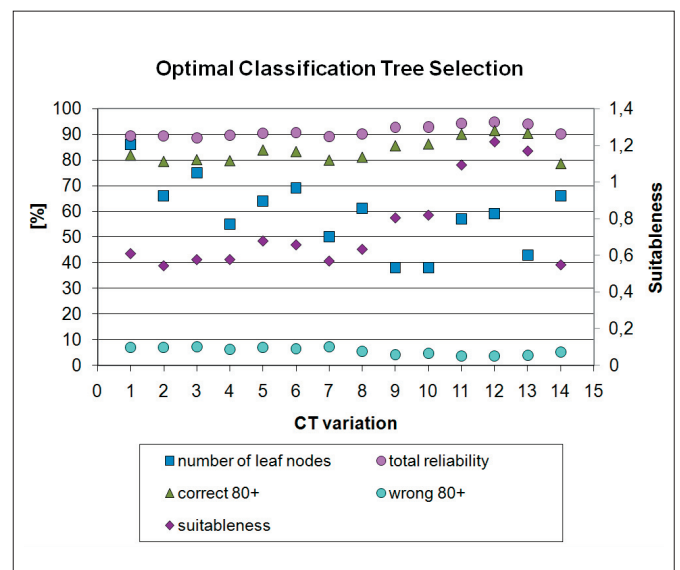
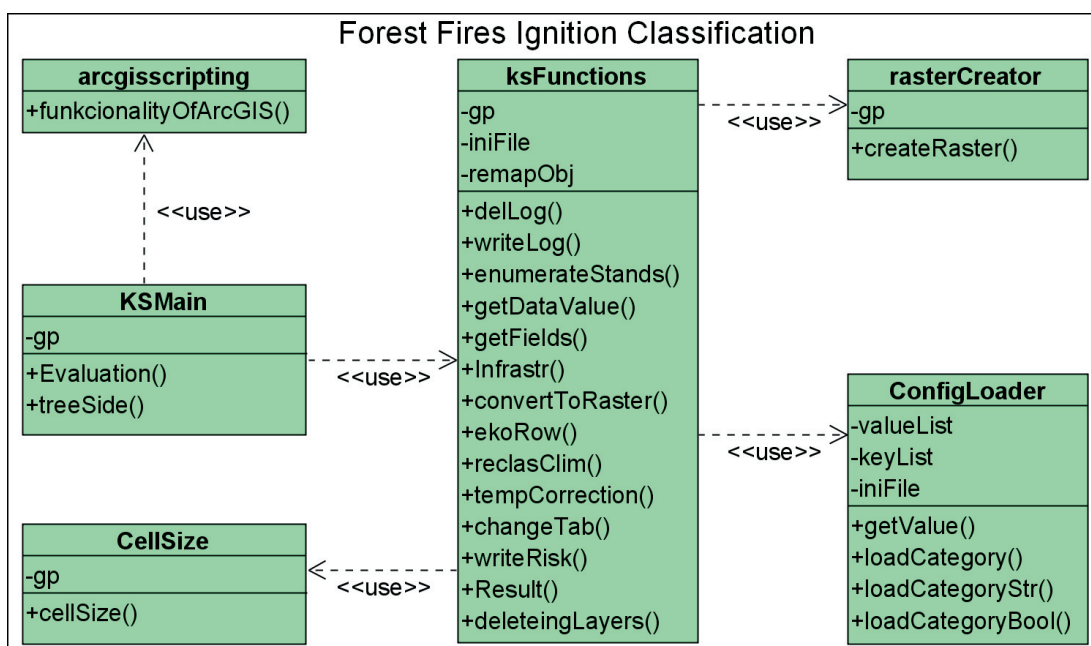


Fig. 1 Diagram of the FFIC tool



of a fire on the level of forest stands and the second is the time difference between a fire ignition and the FMP data collection. The second problem is important especially in a mature stand, where significant changes could take place between a data collection and a fire ignition (e. g. felling). The more accurate localization of a fire would allow more accurate evaluation of its distance from infrastructure.

Souhrn

Výsledkem této práce je nástroj pro automatizovanou klasifikaci vzniku lesního požáru na základě klasifikačního stromu (schéma nástroje je na obrázku 1). Na straně jedné nástroj usnadňuje uživateli práci a na straně druhé se snaží maximalizovat využití strojového času.

Jazyk Python není vhodný pro programování náročných aplikací. Přestože je prezentovaná úloha náročná, za pomoci ArcObject lze takovéto automatizované zpracování jednoduše realizovat. V tomto případě je většina náročných úloh řešena pomocí funkcí software ArcGIS, který je pro dané účely vytvořen. Skript je používán pro volání těchto funkcí, což umožňuje okamžitě po dokončení zpracování dat předat výsledky jinému nástroji a bez prodloužení je zpracovávat v dalším kroku. Právě tímto lze maximalizovat využití strojového času.

Klasifikace je z velké části založena datech LHP, což s sebou nese několik problémů, které mohou ovlivňovat její přesnost. Především se jedná o lokalizaci požárů na úrovni porostních skupin, která je nedostatečná, a to z důvodu, že požárem mohla být zasažena pouze část porostní skupiny. V takovém případě nemusejí zasažené části porostní skupiny odpovídat data z LHP. Dalším problémem je časový rozdíl mezi vznikem požáru a vypracováním LHP s deseti-letou platností. Tento problém se týká především mýtních porostů, kde mohla být část porostu smýčena a požár tedy mohl vzniknout např. na holině s těžebními zbytky. Přesnější lokalizace požáru, např. pomocí technologie GPS by umožnila také přesnější vyhodnocování polohy požárů vzhledem k infrastrukturním složkám. Zejména v případě hodnocení vzdálenosti požářiště od lesních cest, které často tvoří hranice porostních skupin, by bylo vhodné znát přesněji jeho polohu, aby bylo možné zkoumat vliv vzdálenosti od cest odpovídajícím způsobem.

REFERENCES

AGUADO, I., CHUVIECO, E., AND SALAS, J. (2003). Assessment of forest fire danger conditions in southern Spain from NOAA images and meteorological indices, In *International Journal of Remote Sensing* 24(8):1653–1668.

- BARBOSA, P., AMATULLI, G., BOCA, R., CAMIA, A., KUCERA, J., LIBERTA, G., AYANZ, J., SCHMUCK, G., SCHULTE, E., DIERKS, H. (2007). *Forest Fires in Europe 2006*. Joint Research Centre. ISSN 1018-5593.
- DOUDA, P. ET AL. (2010). Automatizované hodnocení rizika vzniku lesního požáru s využitím GIS. In HRUBÁ, L., PODHORANYI, M., KAPIAS, A. *Sborník Symposia GIS Ostrava 2010* [online]. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2010. ISBN 978-80-248-2171-9.
- ISO 2533:1975, Standard Atmosphere, International Organization for Standardization, 1975.
- LEBLON, B. (2001). Forest wildfire hazard monitoring using remote sensing. In *Remote Sensing Revue* 20(1): 1–43.
- LEBLON, B. (2005). Monitoring Forest Fire Danger with Remote Sensing. In *Natural Hazards* 35: 343-359. Springer. ISSN 1573-840.
- MOREIRA, F., REGO, F., FERREIRA, P. (2001). Temporal (1958–1995) pattern of change in a cultural landscape of northwestern Portugal: implications for fire occurrence. In *Landscape Ecology* 16:557.
- MOUFLIS, G., GITAS, I., KLIMÁNEK, M., OIKONOMAKIS, N. (2006). Geographical Analysis of Forest Fire Occurrences in Macedonia, Greece. In *21st European Conference For ESRI Users Proceedings*. Athens, Greece.
- SEDLAČÍK, M. (2006). *Vybrané metody klasifikace a jejich aplikace* [online]. Brno: Masarykova Univerzita v Brně, 119 s. *Doktorská disertační práce*, Masarykova Univerzita v Brně.
- TUČEK, J., MAJLINGOVÁ, A. (2007). *Lesné požiare v národnom parku Slovenský Raj: Aplikácie geoinformatiky*. 1. vyd. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 172 s. ISBN 987-80-228-1802-5.

Kontaktní údaje:

Petr Douda¹, Martin Klimánek²

e-mail: ¹dpetr@centrum.cz, ²martin.klimanek@mendelu.cz

Ústav geoinformačních technologií,

Fakulta lesnická a dřevařská,

Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 3,

613 00 Brno, Česká republika

Recenzent:

prof. Ing. Ján Tuček, CSc.

KHÚL, Lesnická fakulta

TU vo Zvolene

CONFRONTATION THE PROBLEMS OF EXPLOSION PROTECTION OF ELECTRICAL EQUIPMENTS

KONFRONTÁCIA PROBLÉMOV PROTIVÝBUCHOVEJ OCHRANY ELEKTRICKÝCH ZARIADENÍ

Ing. Eva Mračková, PhD.

Abstract: The article confronts the problems of explosion protection in conjunction with electrical apparatus and installations. Statistics show that in Europe more than 2000 explosions of dust/air and gas/air mixtures occur annually. Risks will need to be estimated accurately and measures taken to decrease the risk of explosions and control the consequential damage and effects of possible explosions. Directive 1999/92/EC of the European Parliament and the Council is the guideline for life on minimum requirements for improving the safety and health protection of workers potentially at risk from explosive atmospheres. The aim of Directive ATEX 137 (1999/92/EC) is to provide employees a minimum level of protection in explosive atmospheres in all member states EU.

Key words: explosion protection, gas, dust

Abstrakt: Článok konfrontuje problémy protivýbuchovej ochrany v spojení s elektrickými prístrojmi a zariadeniami. Štatistiky v Európe vykazujú, že ročne dochádza viac ako k 2000 explóziám prachu so vzduchom a zmesi plynu so vzduchom. Riziká musia byť presne kvalifikované a musia byť prijaté opatrenia na zníženie rizika výbuchu a následne po vzniku prípadných explózií sa kontrolujú škody a následky.

Európsky parlament a Rada vypracovala Smernicu 1999/92/EC, je to návod pre prax o minimálnych požiadavkách pre zvýšenie bezpečnosti a ochrany zdravia pracovníkov, ktorí sú ohrození v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu. Cieľom smernice ATEX 137 (1999/92/EC) je zabezpečiť zamestnancom minimálnu úroveň ochrany vo výbušnom prostredí vo všetkých členských štátoch EÚ.

Kľúčové slová: ochrana proti výbuchu, plyn, prach

Introduction

As a result of today's production technologies and increased production capacities an explosion is a threat companies confront daily. Manufacturing or production processes, which create organic or chemical dusts, flammable gases or vapours, are extremely hazardous. An explosion is triggered by the combination of the above mentioned there component. If any one component is eliminated an explosion will not occur. One preventative measure is primary explosion protection targeted at preventing the worst case scenario. This concept attempts to inhibit the combination of necessary components from reacting. The elimination of ignition sources such as electrostatic discharges is the most common, economic and successful prevention measure as well as oxygen reduction.

Directive Atex 137 includes an obligation of an employer to prepare an Explosion Safety Document. Provides an overview of the standards being produced in support of the Atex 137 directives [1, 2].

Large-scale testing

Large-scale testing is required to validate the interaction between the dynamics of explosion propagation and the dynamics of the suppression system hardware to achieve total suppressed pressures within the strength limitations of the equipment. Large-scale tests are conducted with test chamber volumes that are similar to the volumes

of industrial equipment. In recent years at different test sites Laboratories has conducted over 300 individual explosion suppression tests. Testing was carried out in explosion chambers with volumes from 0,5 to 205 m³. In these chambers, explosions with K values of up to 550 bar.m/s were generated and the explosion suppression system was allowed to react independently to these explosions [4].

Suppressant: The effectiveness of the suppressant used and the compatibility of the suppressant with the process must also be considered. Testing will determine the effectiveness and performance of the suppressant, which will quantify the applicability of a particular type of suppressant. Other important considerations include food compatibility of the suppressant, ease of removing the suppressant from the process and temperature stability of the suppressant.

Special Laboratories has defined for different hazards a minimum inerting concentration (of fuel and suppressant) below which explosions are possible and above which they are not [4].

Earth monitoring units

To avoid any dangerous spark between a component and the object (tank, truck, drum,...) during loading operation a good earth connection must be provided. The Earth automatically earths the object to the ground to prevent any operator error and continuously monitors status [5].

Function:

1. The clamp is connected to the object (tank, truck...). The system detects the good clamp connection and connects the object to earth.
2. Now, it measures the electrical signature of the connected object capacity – wise and compares it with the preset values. If the values are OK, the output relays are activated and allow loading operation
3. During loading the earth path is monitored resistance – wise the process will be stopped if any disconnection or error occurs
4. After loading, the clamp is disconnected the grounding relay opens and waits for next connection. During this time, the grounding relay is monitored to check its status while the output relays are deactivated [5].

In the Table No. 1 is written Classification of hazardous areas.

In the Table No. 2 is introduced Temperature classification Group II.

In most industrial countries and those at the threshold of industrialization, the field of explosion protection for electrical apparatus and systems is subject to legislation.

Government Regulation No. 264/1999, No. 117/2001 and supplement No. 296/2002 laying down details of technical requirements and conformity assessment of equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres. Decree No. 605/2007 of the Interior Ministry of the Slovak Republic about the implementation of fire safety inspections of electrical equipment.

The usual procedure, that a manufacturer declares the conformity of a product with a given standard under her own responsibility, is altered in such a way that an administrative body nominated by the government of a state, or, in states with a federal structure, nominated by the authority of a land, issues an approval which declares the compliance with a standard and with legislative acts in parallel [3].

In the Table No. 3 is stated Accepted means of protection in relation to the zones.

Tab. 1 Classification of hazardous areas [4]

Combustible substance	Explosible atmosphere			Zoning (hazardous locations)			Group and category of equipment for use in hazardous areas
	Operation mode	Frequency	Duration	CELENEC/CEI	US NEC 505	US NEC 500	Group Category
GAS	Normal operation	Continuously	>1000h/yr	Zone 0	Class 1 Zone 0	Class 1 Divis. 1	II 1G
	Normal operation	Occasionally	10–1000 h/yr	Zone 1	Class 1 Zone 1	Class 1 Divis. 1	II 2G or 1G
	Failure	Accidentally	< 10 h/yr	Zone 2	Class 1 Zone 2	Class 1 Divis. 2	II 3G or 2 Gor 1G
DUST	Normal operation	Continuously	>1000 h/yr	Zone 20		Class 2 Divis. 1	II 1D
	Normal operation	Occasionally	1–1000 h/yr	Zone 21		Class 2 Divis. 1	II 2D or 1D
	Failure	Accidentally	< 10 h/yr	Zone 22		Class 2 Divis. 2	II 3D or 2D or 1D
Mining Gas (Methane) and mining dust				Mining			I M1
				Mining			I M2 or M1

Tab. 2 Temperature classification [4]

Group II type equipment is divided into temperature classes on the basis of the maximum surface temperatures (analogous to the temperature of gases)					
T1	T2	T3	T4	T5	T6
450 °C	300 °C	200 °C	135 °C	100 °C	85 °C
For category D equipment it is common practice to mention surface temperature in °C on the nameplate as well					

Tab. 3 Accepted means of protection in relation to the zones [4]

Zone 0	ia	Intrinsic safety
Zone 1	d	Flameproof enclosure
	q	Powder filling
	p	Pressurised apparatus
	i	Intrinsic safety
	e	Increased safety
Zone 2	m	Encapsulation
	e	Increased safety
	o	Oil immersion

In the Table No. 4 is introduced Typical dust explosibility data.

Monitoring units

The Multipoint is used when it comes to monitor complex equipment and machines like fluid bed dryers, filling and discharges systems, specialist laboratories which have to be disassembled periodically according to cleaning or maintenance procedures. The system monitors 8 different parts of the equipment and gives the operator permanent visual feedback about the earth status. Separate interlocks are available.

When loading petroleum products or other inflammable liquids into oil tankers an explosive atmosphere may occur at the loading bay. The Marine serves to carry out and monitor the potential equalization during loading and unloading of inland and sea oil tankers. Whith this system it is ensured by a special designed grounding [5].

Tab. 4 Typical dust explosibility data [4]

Material	LEL[g.m ⁻³]	P _{max} [bar]	K _{st} [bar.m.s ⁻¹]	St. Class
Chemical Dusts				
Dextrin	60	8,8	106	1
Lactose	60	7,7	81	1
Polyethylene	–	8,0	156	1
Sulphur	60	6,8	151	1
Metal dusts				
Aluminium	30	12,4	415	3
Magnesium	30	17,5	508	3
Zinc	250	6,7	125	1
Agricultural products				
Cellulose	60	9,7	229	2
Milk, powdered	60	5,8	28	1
Starch, corn	–	10,3	202	2
Sugar	200	8,5	138	1
Wood flour	60	10,5	205	2
Carbonaceous dusts				
Coal, bituminous	60	9,2	129	1
Lignite	60	10,0	151	1

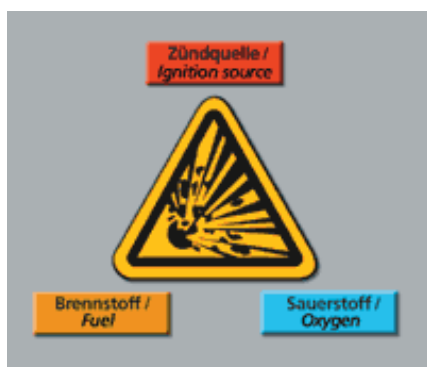


Fig. 1 Earth Monitoring

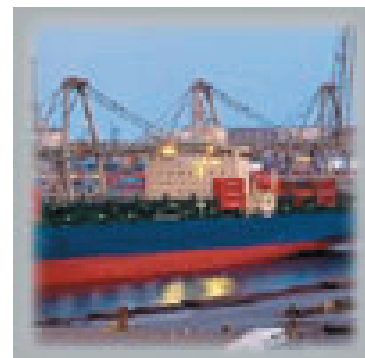


Fig. 2 Marine

Check and measure

In Fig. 5 illustrates the different types of Earthing, Monitoring and Personal grounding



Fig. 4 Earthing, Monitoring, Personal grounding [5]

Result

It is a fact that gases, vapours and mists escape during the production, processing, transportation and storage of flammable materials in the chemical and petrochemical industries, as well as in the production of mineral oil and natural gas, in mining and in many other sectors. During many processes also flammable dusts are created. These flammable gases, vapours, mists and dusts, form an explosive atmosphere with the oxygen of the air. In the case that this atmosphere is ignited, explosions take place which can result in severe harm to human life and property. To avoid the danger of explosions, protective regulations in form of laws, specifications and standards have been developed in most countries and are aimed at ensuring that a high level of safety is observed. Due to the growing international economic link, extensive progress has been made in harmonizing the regulations for the explosion protection. Government Regulation No. 393/2006 on minimum requirements for improving the safety and health protection of workers potentially at risk from explosive atmospheres.

And then there are Government Regulation No. 264/1999, No. 117/2001 and supplement No. 296/2002 laying down details of technical requirements and conformity assessment of equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres.

The aim of this article is to provide both experts and interested laymen with an overview in the field of explosion protection; in conjunction with electrical apparatus and installations, it does not replace the study of the relevant statutory regulations and applicable

standards. In mining, miners underground have always lived under the threat of firedamp explosions. Herein lie the origins of explosion protection, which has been consistently developed in industrialized countries and now provides a high level of safety.

Literature

- [1] ROGERS, R., L.: Standards in Support of the ATEX Directives, In: Explosion Protection, Inburex Consulting, Hamm, 2004
- [2] ROGERS, R., L.: Development of European standards for non-electrical equipment for use in explosive atmospheres. In: Explosion Protection, Nürnberg, 2003
- [3] GROH, H.: Explosion Protection, Standards for electrical apparatus and systems in zone 1, Elsevier Butterworth-Heinemann Oxford 2004, s. 51–85, ISBN 0 7506 4777 9
- [4] The full text to web site <http://www.fike.com/>
- [5] The full text to web site <http://www.kersting-ind.de/>

Ing. Eva Mračková, PhD.
Katedra protipožiarnej ochrany
TU vo Zvolene
e-mail: mrackova@vsld.tuzvo.sk

Recenzent:
Ing. Jiří Serafín
KBM, Fakulta bezpečnostního inženýrstva
VŠB-TU Ostrava

ZPŮSOBY STANOVENÍ PARAMETRŮ VÝBUCHOVÉHO ZATÍŽENÍ SE ZJEDNODUŠENÝM POSOUZENÍM ZDĚNÉ PŘÍČKY

METHODS OF ASSESSMENT OF EXPLOSION LOAD PARAMETERS WITH SIMPLIFIED ASSESSMENT OF BRICKED WALL

Ing. Miroslav Mynarz, Ing. Zdeněk Šimoník

Abstrakt: Autoři se v příspěvku zabývají analýzou charakteru a účinkem výbuchového zatížení na stavební konstrukce. V příspěvku jsou zkoumány přístupy vedoucí k určení parametrů tlakových vln a jejich účinků na stavební konstrukce.

Klíčová slova: výbuch, výbuchové zatížení, tlaková vlna, výbuchové parametry, stavební konstrukce

Abstract: The aim of this contribution is to make an analysis of character and effects of blast load on engineering structures. The paper is focused on approaches leading to the determination of parameters of blast waves and their effects on engineering structures.

Úvod

Statistické údaje hasičského záchranného sboru ČR ukazují dlouhodobě nepříznivý trend zvyšování počtu výbuchů v objektech. Jedná se zejména o výbuchy zemního plynu. I přes veškerou snahu o podchycení řízeného rizika může dojít ke vzniku havárie. Z praxe se čím dál tím více ukazuje, že se musí více dbát na management bezpečnosti a ochrany zdraví, jelikož oba tyto aspekty jsou především spjaty s životy a zdravím osob, ale i se značnými finančními náklady v případě vzniku vážné nehody či mimořádné události. Aby se snížil vliv havárie, jež je spojena s výbuchem, je třeba při projektování zařízení, systému či jeho okolí brát v úvahu výbuchové parametry tlakových vln a na základě těchto informací o výbuchového zatížení tomu přizpůsobit danou výstavbu. Problematika šíření tlakových vln je velmi obsáhlá a komplikovaná s celou řadou nejistot a postupů řešení. Pro podrobné řešení interakce se stavební konstrukcí je však nutné znát výbuchové parametry a na jejich základě stanovit výbuchové zatížení.

Stanovení výbuchového zatížení v uzavřeném prostoru

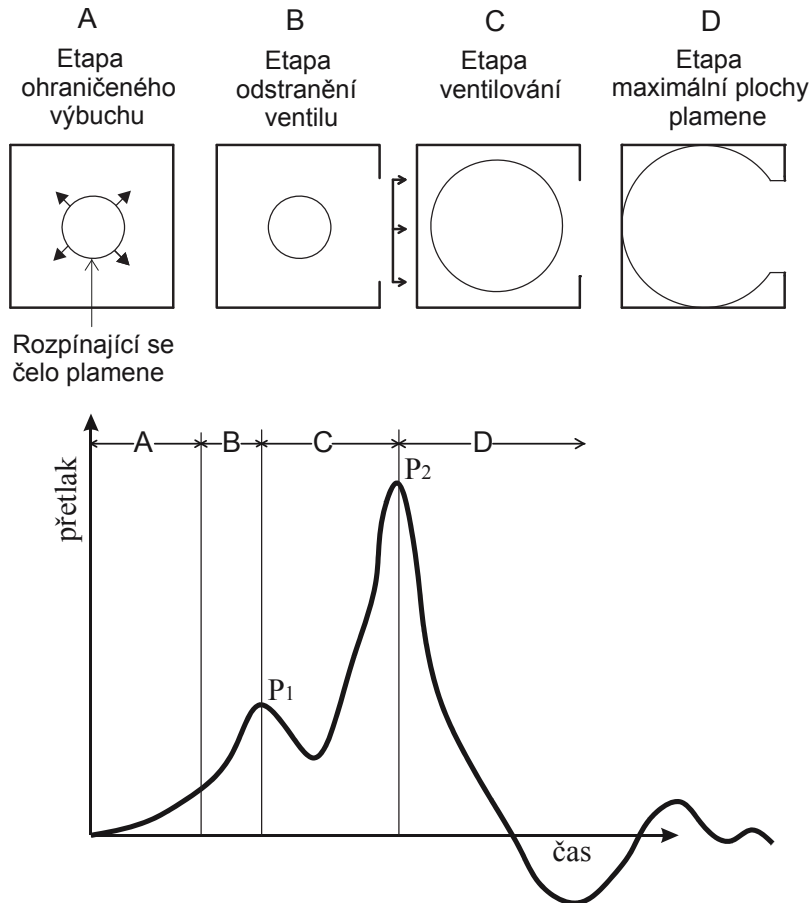
Pro stanovení zatížení způsobeného výbuchem pro všechny části pozemních a inženýrských staveb, ve kterých se používá nebo reguluje plyn, nebo kde se skladují výbušné látky jako výbušné plyny nebo kapaliny tvořící výbušné páry, nebo kde se plyn skladuje či přepravuje (viz např. chemická zařízení, kontejnery, zásobníky, stavby pro odpadní vody, obytné budovy s instalacemi plynu, energovody, tunely pozemních a drážních komunikací) můžeme postupovat dle [1]. Pro účely této normy je výbuch vymezen jako rychlá chemická

reakce prachu, plynu a par ve vzduchu. Při tom budeme muset uvažovat přenášení výbuchového zatížení (vysoké přetlaky a teploty) tlakové vlny z nenosných prvků stavební konstrukce na prvky nosné a následně jejich reakce. Tlak vyvolaný vnitřním výbuchem závisí především na druhu a stejnorodosti výbušného souboru, na jeho koncentraci, zdroji vznícení, na turbulenci způsobené vnitřními předměty a na velikosti a množství výbušného souboru, jenž se bude podílet na účinku exploze. Pokud se má budova dostatečně odlehčit od účinků výbuchu, musí být vybavena potřebným množstvím výfukových (odlehčovacích, ventilačních) ploch. Za výfukové prvky můžeme brát lehké střechy, stěny, případně i dílčí plochy v obvodových konstrukcích jako jsou okna a dveře. U oken a dveří se však musí přihlídnout k nebezpečí zranění osob úlomky skla a rámy daných výplňových otvorů, jež jsou při výbuchu roztříštěny [1].

Ventilovaný výbuch plynů a par dle [2]

Pro stanovení přetlaků v důsledku vnitřního ventilovaného výbuchu plynů a par můžeme použít výpočtový postup dle [2] a získat tak hodnoty přetlaků P_1 a P_2 , viz obr. 1.

Výbuch je rozdělen do čtyř etap. V první etapě ohraničeného výbuchu dochází po iniciaci výbušného souboru k expandování produktů hoření. Otevřením ventilačních otvorů v druhé etapě dojde k poklesu nárůstu tlaku, přesto však rychlost produkce zplodin hoření neustále stoupá. Tlak dosáhne hodnoty P_1 v momentě, kdy dojde k vyrovnání hodnot produkce a odvodu zplodin hoření. Od tohoto okamžiku je ventilace nedostatečná a dochází k nárůstu tlaku v zařízení (místnosti) na hodnotu P_2 (třetí etapa). Od této doby pak tlak v zařízení jenom klesá a nastává etapa ventilování.



Obr. 1 Idealizovaný p-t průběh ventilovaného výbuchu [2]

Hodnoty přetlaků P_1 a P_2 jsou počítány dle vztahů

$$P_1 = S_0 \cdot \frac{(4,3 \cdot K \cdot W + 28)}{V^{\frac{1}{3}}}; \quad (1)$$

$$P_2 = 58 \cdot S_0 \cdot K; \quad (2)$$

$$K = \frac{A_s}{A_v}; \quad (3)$$

kde

- P_1 – reakční tlak výfukových ploch [mbar];
- P_2 – maximální výbuchový tlak v daném prostoru [mbar];
- S_0 – laminární rychlost hoření [$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$];
- V – objem ventilovaného prostoru [m^3];
- W – hmotnost 1 m^2 plochy ventilu [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$];
- K – ventilační koeficient [-];
- A_s – plocha stěny s ventilačním otvorem [m^2];
- A_v – plocha otvoru ventilu [m^2].

Rovnice platí za předpokladů, že koeficient K je menší než 5, hmota ventilu na jednotku plochy nepřesahuje $24 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$, k udržení ventilu v pozici není použito žádné opory a maximální a minimální rozměr obalových ploch mají poměr menší než 3:1 [5].

Hodnota přetlaku při ventilovaném výbuchu dle [7]

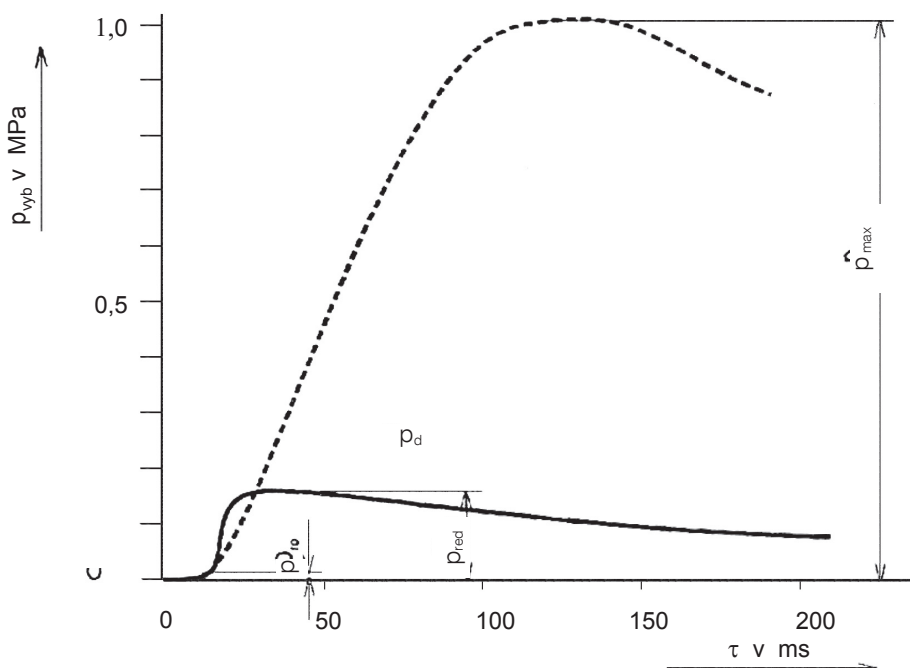
Pro výpočet hodnoty přetlaku v odlehčené místnosti bylo použito empirické hodnoty podle [5] a [7]. Na obr. 2 je uvedena výbuchová křivka v odlehčené nádobě s definovanou hodnotou redukovaného tlaku.

Redukovaný tlak p_{red} je počítán dle vztahu

$$p_{\text{red}} = 1,804 \cdot 10^{-5} \cdot [D^2 \cdot S_{fl} \cdot (E_0 - 1)]^{-2} \cdot A_v^{-2}; \quad (4)$$

kde

- p_{red} – redukovaný tlak [MPa];
- D – průměr nebo rozměr [m];
- S_{fl} – rychlost plamene [$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$];
- E_0 – expanzní poměr [-];
- A_v – velikost ventilační plochy [m^2].



Obr. 2 Výbuchová křivka v odlehčené nádobě [5]

Hodnota ekvivalentního statického tlaku při výbuchu zemního plynu dle [1]

U budov, v nichž je instalovaný zemní plyn, musí být konstrukce navržena tak, aby odolala účinkům vnitřního výbuchu plynu. Pro návrh se použijí nominální hodnoty ekvivalentního statického tlaku vypočtené dle následujících dvou rovnic (dle toho, která hodnota je větší):

$$p_d = 3 + p_{stat} ; \quad (5)$$

nebo

$$p_d = 3 + \frac{p_{stat}}{2} + \frac{0,04}{\left(\frac{A_v}{V}\right)^2} ; \quad (6)$$

kde

p_d – ekvivalentní statický tlak [kN/m²];

p_{stat} – rovnoměrně rozdělený statický tlak, při kterém dojde k porušení konstrukce [kN/m²];

A_v – plocha výfukových prvků [m²];

V – objem pravoúhlého prostoru [m³].

Tyto vztahy pro výpočet odlehčovacích ploch platí pro prostory s celkovým objemem do 1000 m³ a pro poměr výfukových částí k celkovému objemu A_v/V v rozmezí 0,05 až 0,15 m⁻¹ [1], [6].

Praktická aplikace výpočetních postupů na objektu

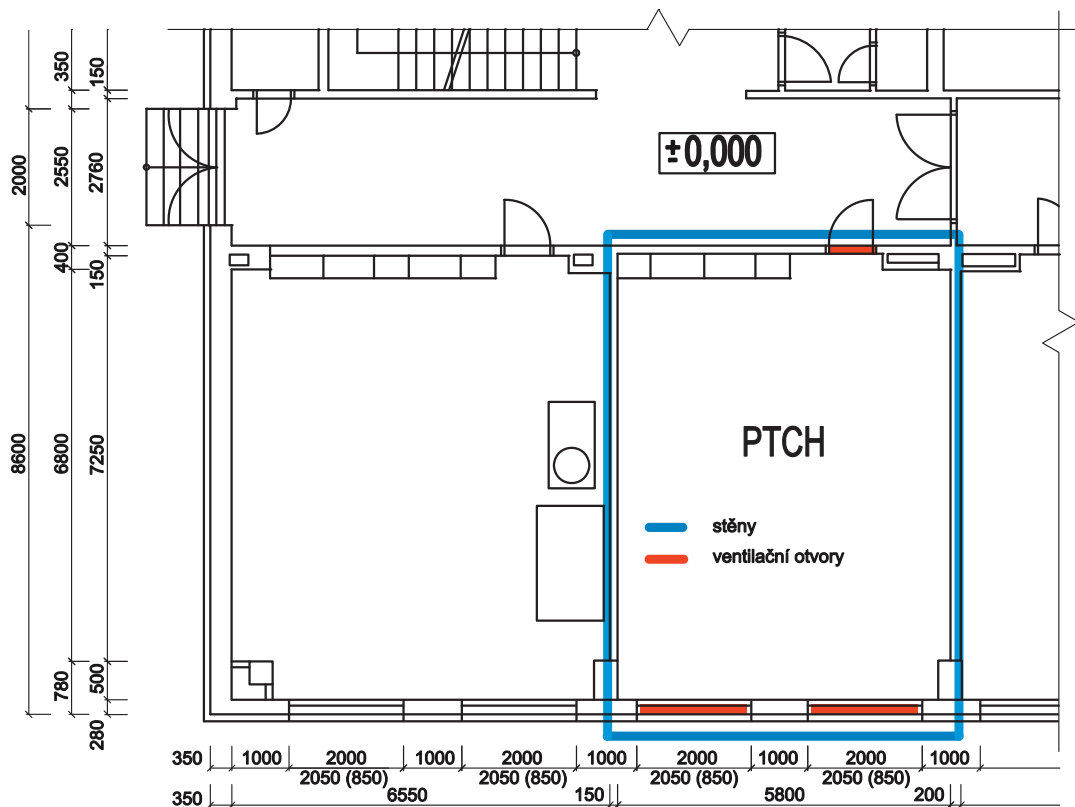
Případová studie

Případová studie se zabývá odhadem mohutnosti výbuchu v případě úniku zemního plynu v laboratoři s předpokladem vytvoření výbušné atmosféry. Byl vybrán objekt nové budovy Fakulty bezpečnostního inženýrství VŠB-TU Ostrava, a to laboratoř PTCH prachů, viz obr. 3. V této místnosti byl nasimulován vnitřní výbuch plyné výbušné směsi.

Popis konstrukce a zatížení

Posuzovaný objekt má tři nadzemní podlaží. Podle projektové dokumentace se jedná o železobetonový skelet. Výplně skeletu jsou tvořeny zděným obvodovým pláštěm a rovněž zděnými příčkami. Rozměry místnosti laboratoře jsou 8,5 × 5,6 m a světlá výška podlaží je 3,2 m. V obou kratších stěnách se nacházejí stavební otvory (okna, dveře) a mohou se tedy uvažovat jako výfukové (odlehčovací, ventilační) plochy, viz obr. 3. Strop je proveden ze železobetonu.

V případové studii byl únik plynu uvažován v přízemí. Výbušné zatížení bylo uvažováno jako rovnoměrně rozložený statický tlak současně účinně působící na všechny plochy ohraničující prostor. Předpokládalo se otevření výfukových otvorů, tzn. jednalo se o ventilovaný výbuch. Důležitým parametrem pro odhad účinku výbuchu je doba působení přetlakové fáze tlakové vlny. V případě výbuchů plyných směsí se tato doba pohybuje ve stovkách milisekund [5]. Pro tento případ byla doba přetlakové fáze tlakové vlny odhadnuta na 600 ms, a to především na základě publikace [4].



Obr. 3 Dispozice laboratoře – výsek půdorysu 1. podlaží

Základní vstupní informace:

- výbušná směs: metan se vzduchem;
- množství hořlavého plynu – dlouhodobý únik plynu;
- koncentrace dolní hranice výbušnosti je 5 obj. %.

K určení výbušných tlaků při ventilovaném výbuchu byly použity tři výše zmíněné způsoby výpočtu. Ručním výpočtem získané hodnoty výbušných tlaků jsou uvedeny v Tab. 2.

Parametry zděné příčky

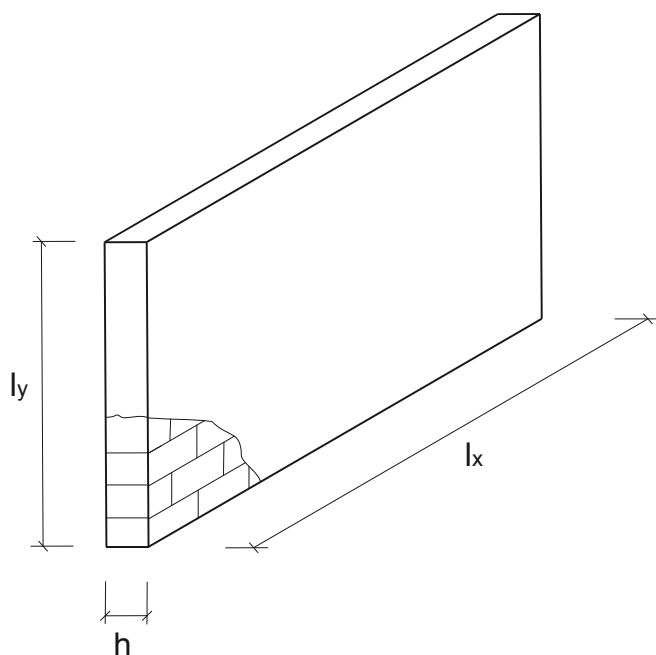
Po získání odhadů výbušných tlaků je pak možno zjednodušeným způsobem provést posouzení vybrané části konstrukce. V našem případě byla zvolena příčka na delší straně místnosti, a to z důvodu očekávané nižší odolnosti vzhledem k jejím rozměrům. Jedná se o zděnou příčku délky 8,5 m, výšky 3,2 m a tloušťky 0,15 m, viz obr. 4. Zeď tvoří výplň skeletové konstrukce, ve spoji zdi a skeletu se nenacházejí trhliny. Podepření je tedy uvažováno kloubové po celém obvodu příčky.

Tab. 1 Vstupní informace o místnosti a o rozsahu úniku zemního plynu

Dispozice místnosti					Rozsah úniku		
Místnost	Účel místnosti	Plocha	Objem místnosti	Odlehčovací plocha	Objem	Hmotnost	DHV
		[m ²]	[m ³]	[m ²]	[m ³]	[kg]	[Obj %]
LC 114	Lab. PTCH prachů	44,5	133,5	8,2	6,675	4,407	5,0

Tab. 2 Získané hodnoty z jednotlivých výpočtů – srovnání

Výpočet dle:		Odlehčený výbušný tlak p [kPa]		Doba přetlakové fáze τ_+ [ms]
1	Cubbaga a Simmondse	P_1	2,34	600
		P_2	13,56	
2	Runesse	p_{red}	13,38	
3	EN – 1991–1–7	p_d	6	
		p_d	9,67	



Obr. 4 Geometrie zděné příčky

Tlaková vlna bude působit kolmo na střednicovou rovinu zdi v délce trvání 0,6 s a o hodnotě přetlaku 13,56 kPa. Zděná příčka má délku 6,8 m, výšku 3,35 m a tloušťku 0,15 m. Hodnoty součinitelů μ a β jsou 0,2 a 0,1216. Parametry zdiva jsou stanoveny dle [9]. Zdivo je zhotoveno z pálených cihel na obyčejnou vápenocementovou maltu se spárami zcela vyplněnými maltou tloušťky 10 mm. Objemová hmotnost zdicích prvků je 1950 kg/m³ a pevnost v tlaku 25 MPa. Pevnost malty pro zdění v tlaku je 10 MPa. Charakteristická hodnota pevnosti zdiva v tlaku je určena dle vztahu

$$f_k = K \cdot f_b^{0,7} \cdot f_m^{0,3}; \quad (7)$$

kde

K – konstanta dle [9] v [MPa];

f_b – normalizovaná průměrná pevnost v tlaku zdicích prvků [MPa];

f_m – pevnost malty pro zdění v tlaku [MPa].

Krátkodobý sečnový modul pružnosti zdiva je stanoven ze vztahu

$$E = K_E \cdot f_k; \quad (8)$$

kde

K_E – bezrozměrná konstanta dle [9];

Hodnota krátkodobého sečnového modulu pružnosti zdiva činí 10,45 GPa.

Zjednodušené posouzení zděné příčky

Zjednodušené posouzení příčky lze provést např. na základě porovnání stavu napjatosti v konstrukci nebo deformace konstrukce. V případě, že si zvolíme posudek na základě deformace příčky, lze vycházet z podmínky přípustného mezního pootočení dle vztahu

$$\psi \leq \psi_{lim}; \quad (9)$$

kde

ψ – spočtené pootočení [°];

ψ_{lim} – mezní pootočení zdiva (2,3–5,7) [°].

Hodnotu pootočení lze získat ze vztahu

$$\psi = 2 \cdot \arctg \frac{2 \cdot y_s}{l}; \quad (10)$$

kde

y_s – maximální průhyb desky (stěny) ve středu rozpětí [m];

l – rozpětí konstrukce v kratším směru [m].

Maximální průhyb zdi dle [8] lze stanovit podle vzorce

$$y_s = \beta \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot h^3} \cdot (1 - \mu^2); \quad (11)$$

kde

β – bezrozměrný součinitel dle [8] pro $\mu = 0$;

q – výbuchový přetlak [MPa];

l – rozpětí konstrukce [m];

E – krátkodobý sečnový modul pružnosti [MPa];

h – tloušťka konstrukce [m];

μ – Poissonův součinitel [-].

Závěr

Je-li znám přetlak od výbuchu, lze dle literatury [3], tabulka 6–1, odhadnout pravděpodobné škody na konstrukci. V případě, že je zapotřebí jednoduché, avšak podrobnější posouzení vybrané části konstrukce, je možné použít k posouzení části konstrukce nebo jednotlivých prvků na základě jejich deformace. Z výpočtů přetlaku ventilované exploze v prostoru laboratoře byly získány výbuchové tlaky dle různých postupů v rozmezí 9,7 až 13,6 kPa (viz Tab. 2). Ventilovaný výbuch v posuzované laboratoři by měl za následek při vypočteném přetlaku rozbití skleněných výplní oken a vyražení dveřního křídla. Prostým výpočtem bylo prokázáno, že v důsledku výbuchu dojde i k porušení dělicí příčky mezi laboratořemi. Mezní pootočení zdiva, předtím než dojde k jeho porušení, je uvažováno v rozmezí od 2,3° do 5,7°. Výpočtem bylo zjištěno pootočení příčky o 13,1° a průhyb uprostřed rozpětí 19,2 cm. Je tedy velmi pravděpodobné, že dojde k porušení posuzované konstrukce vyčerpáním pevnosti v tahu za ohybu (lomem). Nicméně rozsáhlé škody na stavební konstrukci by zřejmě nenastaly. V případě výskytu osob v místě výbuchu a těsné blízkosti by pravděpodobně došlo k jejich těžkému poranění, zejména popáleninám různých stupňů a částí těla. V širším okolí budovy cca do 12 metrů by došlo ke zranění osob v důsledku troskového spadu či povalení.

Poděkování

Příspěvek byl napsán jako dílčí část projektu studentské grantové soutěže (SGS 2010) „Zjišťování parametrů tlakových vln a odezva jejich účinků na stavební konstrukce“.

Literatura

- [1] ČSN EN 1991-1-7: *Zatížení konstrukcí – Obecná zatížení – Mimořádná zatížení*. ČNI, Praha, 2007
- [2] CUBBAGE, P. A., SIMMONDS, W. A.: *An investigation of explosion reliefs for industrial drying ovens – Top reliefs in box ovens*. Trans. Inst. Gas Eng., 1955
- [3] DAMEC, J.: *Protivýbuchová prevence*. Učebnice pro studenty oboru TPO a BP. Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. Ostrava: edice SPBI, 1999, 188 s. ISBN 80-8611-21-0
- [4] JANOVSÝ, B., PODSTAWKA, T., MAKOVIČKA, D., HORKEL, J., VEJS, L.: *Pressure wave generated in vented confined gas explosions: Experiment and simulation*; In: Vejvoda, S.: Transactions of 17th International Conference on SMiRT (International Conference on Structural Mechanics in Reactor Technology), Brno University of Technology, Brno, Czech Republic, 2003
- [5] KLOKNERŮV ÚSTAV: *Protivýbuchová ochrana staveb : Celoživotní vzdělávání v oblasti protivýbuchové ochrany staveb* [online]. 2008 [cit. 2010-03-07]. Dostupné z [www: <http://pvoch.cvut.cz>](http://pvoch.cvut.cz)
- [6] MAKOVIČKA, D., MAKOVIČKA, D.: *Navrhování stavební konstrukce při zatížení tlakovou vlnou od výbuchu*; Požární ochrana 2009, VŠB-TU Ostrava, s. 323–334, ISBN 80-7385-067-8
- [7] RUNESS, E.: *Explosion venting*; Loss Prevention, 6, 63–67, 1972, citované v: Razus, D. M., Krause, U.: *Comparison of empirical and semi-empirical calculation methods for venting of gas explosions*; Fire Safety Journal. 36, 1–23, 2001
- [8] BAREŠ, R.: *Tabulky pro výpočet desek a stěn*; Praha, SNTL, 1964
- [9] ČSN EN 1996-1-1: *Navrhování zděných konstrukcí – část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce*. ČNI, Praha, 2007

Kontaktní adresa:

Ing. Miroslav Mynarz, Ing. Zdeněk Šimoník
VŠB-TU Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství
Lumírova 13, Ostrava – Výškovice
e-mail: miroslav.mynarz@vsb.cz, zdenek.simonik.st@vsb.cz

Recenzent:

doc. Ing. Ladislav Olšar, CSc.
KPI, Fakulta speciálního inženýrstva
ŽU v Žiline

VYUŽITÍ VÁGNĚ DEFINOVANÝCH MNOŽIN FUZZY HODNOT VE STUDIU RIZIKA

Ondřej Stoniš, Martin Konečný, Radomír Ščurek

Abstract: The article briefly deals with the theory of analysis and risk assessment, the problems of fuzzy logic theory, its origin, development and using are described in more details. The article also clearly solves the application of fuzzy logic in the evaluation process of risk management. The problems of application of fuzzy logic with the risk of fire as an example is also solved. The main idea of this article is the claim that the instruments and methods of fuzzy logic can be significant contribution to the risk rating.

Key words: fuzzy logic, risk management, risk rating

Úvod

Fuzzy logika, jako relativně nová a perspektivní matematická disciplína, nabízí poměrně velké možnosti jak vylepšit, popřípadě zefektivnit v současnosti používaný systém metod řízení rizik a přinést tak do procesu managementu rizik nové postupy, které budou ve shodě s obecnými trendy ve smyslu vývoje nové formy managementu. Stručně řečeno zkoumám přínosy, které vyplývají z aplikace teoretických poznatků fuzzy logiky do systému řízení rizika. Při takovémto způsobu použití fuzzy logiky využíváme její nezákladnější vlastnost, kterou je možnost převodu vstupních dat definovaných pomocí jazykových proměnných na výstupní hodnotu.

Analýza a hodnocení rizik

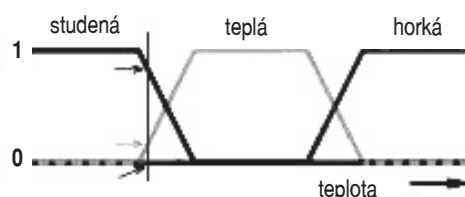
Podle zákona o prevenci závažných havárií (z. č. 59/2006 Sb.) je provozovatel objektu povinen provést pro účely zpracování bezpečnostního programu nebo bezpečnostní zprávy analýzu a hodnocení rizik závažné havárie. Výběr vhodné analytické metody je jedním z nejdůležitějších faktorů, které ovlivňují kvalitu provedení bezpečnostní studie. V praxi je využíváno velké množství metod v různých variantách a alternativách, ale většinou tyto metody vycházejí jen z několika nejnámějších a nejuznávanějších metod, od kterých se zásadně neliší. [1]

Fuzzy logika

Fuzzy logika vychází z anglického slova *fuzzy*, což v překladu znamená chundelatý, chomáčkovitý, neostrý, mlhavý. Fuzzy logika byla zavedena v roce 1965 profesorem Lotfi Zadehem z Kalifornské university v Berkeley. Fuzzy logika je podobor matematické logiky odvozený od teorie fuzzy množin, v němž se logické výroky ohodnocují mírou pravdivosti, jedná se o superset Booleovského logického prodávání s pojetím částečné pravdy. Stupeň příslušnosti fuzzy logiky je často zaměňován s pravděpodobností. Tyto pojmy jsou ale rozdílné. Fuzzy hodnota je přiřazena funkcí příslušnosti k vágně definovaným množinám a nepředstavuje pravděpodobnost nějakého jevu, stejně tak u ní nejde o možnosti, které mohou nastat a možnosti, které nastanou. Jinou vědní disciplínou, která se zdá využívat principů fuzzy

logiky, je kvantová fyzika, která též počítá s tím, že mohou existovat i stavy, u kterých je výsledek měření předpověditelný pouze v rámci pravděpodobnosti. [5]

Fuzzy logika se liší od klasické výrokové logiky, která používá pouze dvě logické hodnoty, a to pravdu a nepravdu, obvykle zapisované jako 1 a 0. Fuzzy logika může operovat se všemi hodnotami z intervalu $<0; 1>$, kterých je nekonečně mnoho. Fuzzy logika náleží mezi vícehodnotové logiky. [5]



Obrázek 1 Aplikace fuzzy logiky na měření teploty

Aplikace fuzzy logiky na měření teploty umožňuje používat pojmy jako „studená voda“, „teplá voda“, „horká voda“, které nemají striktní hranice. [7]

Fuzzy logika může být pro řadu reálných rozhodovacích úloh vhodnější než klasická logika, protože usnadňuje návrh složitých řídicích systémů. [7]

Zatímco klasická logika si myslí, že všechno může být vyjádřeno v binárních termínech (0 nebo 1, černý nebo bílý, ano nebo ne), fuzzy logika nahradí booleovské pravdivé hodnoty s mírami pravdy, který je velmi podobný pravděpodobnostem. Toto počítá s hodnotami 0 a 1, odstíny šedý, a dovolí částečné členství v souboru.

Fuzzy logika má především zabudovanou určitou toleranci k nepřesným informacím, neboť nepoužívá přesné nadefinování jednotlivých pojmů tak, jak se to používá v klasické logice. [5] Fuzzy logika je založena na přirozeném jazyce a proto její konceptuální skladba je snadno pochopitelná. Základy fuzzy logiky vycházejí ze základů lidské komunikace [3].

Fuzzy logika zabraňuje vnášení zbytečných a diskutabilních detailů do rozhodovacích procesů a přitom znamená systematický, matematicky relevantní a transparentní způsob převodu vstupních dat na výstupní hodnoty pro potřeby nejrůznějších rozhodovacích procesů.

Vytváření fuzzy pravidel

Pokud dáme do vzájemného vztahu fuzzy výrok (resp. relaci) a jiný fuzzy výrok (respektive jinou relaci), dostáváme fuzzy pravidlo. Ať A a B jsou buď fuzzy výroky nebo relace. Struktura

FP: Pokud A potom B , se nazývá fuzzy pravidlem. [4]

Fuzzy pravidla tvoří určitou „inteligenci“ každého systému, který používá fuzzy logiku, neboť při jejich tvorbě se systém „učí“ vzájemné vztahy mezi jednotlivými výroky, resp. relacemi. Od toho, jak člověk který navrhuje takový systém pochopil správné vztahy mezi jednotlivými prvky reálného systému, který fuzzy systém určitým způsobem matematicky modeluje na základě neurčitých pojmů a od toho, jak správně je schopen tyto poznatky využít při sestavování jednotlivých pravidel závisí, zda výstupy vycházející z fuzzy systému budou odpovídat reálným výstupům. [6]

Všechna pravidla, která se používají v konkrétním případě, se nazývají báze pravidel. [5]

Ve vztahu

FP: POKUD A POTOM B , nemusí být dopadovou část, tedy B výlučně fuzzy výrok nebo relace, ale mohou to být i výrazy nebo funkce, které výslovně determinují vztah mezi vstupem a výstupem. [2]

Tento druh inference je znám jako Sugenoova inferenční metoda.

Matematicky lze Sugenuovu inferenční metodu zapsat:

FP (i): POKUD R_{pq} POTOM $u_i = A_{pq}$, kde ρ_i je funkce, a x_1, x_2, \dots, x_n jsou numerické vstupy. Pokud ρ_i je lineární funkce s nenulovými koeficienty, tak potom lze vztah zjednodušit na tvar:

FP (i): POKUD R_{pq} POTOM $u_i = A_{pq}$, kde A_{pq} je fuzzy Singleton, tedy jedna hodnota. Takový tvar Sugenoovy inferenční metody díky své jednoduchosti a efektivnosti převažuje v průmyslových aplikacích [4].

Fuzzy pravidla a vytváření numerických výstupů

Způsob jakým podmínky ovlivňují důsledek, se nazývá fuzzy implikace. Existuje několik způsobů jak definovat (a následně vypočítat) fuzzy implikaci. Dva nejpoužívanější jsou Larsenovým (produkt) implikace nebo Mamdani implikace (min), které jsou definovány:

$$\mu_{FRi} = \mu_{Rpq} \cdot \mu_{Pm} \text{ respektive } \mu_{FRi} = \min(\mu_{Rpq}, \mu_{Pm}) \quad [3]$$

Nejpoužívanější centrální defuzzyfikace (střed oblasti):

$$u_{FC}(x_k, y_k) = \frac{\sum_i u_i \cdot \mu_u(x_k, y_k, u_i)}{\sum_i \mu_u(x_k, y_k, u_i)}, \quad [3] \quad (1)$$

kde: $u_{FC}(x_k, y_k)$ je numerická hodnota výstupu,
 $u_i \in U$ je spojitá část fuzzy množiny,
 $\mu_u(x_k, y_k, u_i)$ je funkce příslušnosti. [3]

Druhou nejpoužívanější metodou defuzzyfikace je COG (střed součtu):

$$u_{FC}(x_k, y_k) = \frac{\sum_i u_i \sum_{j=1}^r \mu_{FRj}(x_k, y_k, u_i)}{\sum_i \sum_{j=1}^r \mu_{FRj}(x_k, y_k, u_i)}, \quad [3] \quad (2)$$

kde: $u_{FC}(x_k, y_k)$ je numerická hodnota výstupu,

$\mu_{FRi}(x_k, y_k, u_i)$, $i = 1, \dots, r$, je fuzzy interpretace i -tého pravidla,

r je počet fuzzy pravidel aktivovaných vstupními numerickými hodnotami x_k a y_k .

Funkce, která určuje tvar fuzzy množiny, se nazývá funkce příslušnosti fuzzy množiny [3].

Nechť F je množina prvků z definičního oboru X . Funkce $\mu_F(x)$ je funkce příslušnosti, která přiřazuje každému prvku $x \in F$, hodnotu, kterou nazýváme stupeň příslušnosti X v F a platí, že $\mu_{F(x)} \in [0, 1]$, teda $\mu : X \rightarrow [0, 1]$. Množinu F budeme pak nazývat fuzzy množinou. V podstatě lze všechny množiny chápat jako fuzzy množiny, pro které platí, že stupeň příslušnosti všech jejich složek může být pouze buď nula, nebo jedna. [3]

Uplatnění fuzzy logiky v hodnotícím procesu systému řízení rizik

Použití fuzzy logiky pro hodnocení systému rizik využívá základní funkci fuzzy logiky, kterou je převod vstupních dat na výstupní hodnotu. Tato funkce je velmi široká a má široké spektrum uplatnění. [3]

Fuzzy logiku je obecně vhodné použít zejména tehdy, pokud existuje potřeba udělat transformaci mezi vstupními hodnotami a výstupem za použití přirozeného jazyka, přehledných tvrzení o vzájemných vztazích v sledovaném systému a také při určité předpokládané možné nepřesnosti použitých údajů. [6]

Závěrem

Hlavní myšlenkou tohoto článku je tvrzení, že nástroje a metody fuzzy logiky mohou být významným přínosem pro řízení rizik.

Je to oblast, již je vhodné se do budoucna zabývat a věnovat jí pozornost. Volba fuzzy logiky byla dána definovanou základní teorií vybraných vlastností fuzzy logiky, z nichž vyplývá určitá tolerance k nepřesným údajům, nevyčíslitelným faktorem a upřednostňování komplexnosti závislostí a vzájemných vztahů před přesnými a úplnými údaji.

Kontinuální sledování a hodnocení rizik je základem řízení rizik.

Při pravidelném hodnocení v průběhu delšího času lze předvídat aktivaci rizika s poměrně vysokou přesností. Vedle výhod fuzzy přístupu existují i některé nedostatky, zejména náročnost na výpočty a odborná složitost fuzzy logiky. Pro výpočty lze používat počítačové výpočetní prostředí, v současnosti je populární především MATLAB.

Odborná složitost vyplývá především z nutnosti znalosti fuzzy logiky a z poznání zkoumaného systému a je předpokladem pro úspěšné aplikování fuzzy logiky do praxe řízení rizik.

Tento článek byl vytvořen v souvislosti s projektem bezpečnostní výzkum České republiky (BV II/2-VS).

Literatura

- [1] BERNATÍK, A. *Prevence závažných havárií I.*, 1. Ostrava: SPBI, 2006. 87 s. ISBN 80-86634-89-2.

- [2] DA RUAN. 2000. *Fuzzy Sets and Fuzzy Information. Key Selected Papers by Lofti A. Zadeh*. Beijing : Beijing Normal Univeristy Press. ISBN 7-303-05324-7
- [3] JANG, R; GULLEY, N. *Fuzzy Logic Toolbox User's Guide: The MathWorks*. [s. l.] : [s. n.], 1997. 198 s.
- [4] KOVAČIC, Z., BOGDAN, S. 2006. *Fuzzy Controller Design*. Boca Raton : CRC Press. 392 s. ISBN 0-8493-3747-X.
- [5] McNEILL, M; ELLEN, T. *Fuzzy logic, a practical approach*. London: Academic Press, 1994. 309 s. ISBN 0-12-485965-8.
- [6] VACULÍK, J. *HODNOTENIE BEZPEČNOSTNÝCH RIZÍK S POUŽITÍM METÓD FUZZY LOGIKY* [online]. [s.l.], 2010. 84 s. Diplomová práce. Žilinská univerzita v Žiline.
- [7] Fuzzy logic. In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, last modified on 28. 1. 2011 [cit. 2011-01-29]. Dostupné z WWW: <http://en.wikipedia.org/wiki/Fuzzy_logic>.

Kontaktní adresa:

Ing. Ondřej Stoniš,

VŠB-TU Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství,
Katedra bezpečnostního managementu, Lumírova 13,
700 30 Ostrava – Výškovice, e-mail: ondrej.stonis.st@vsb.cz

Ing. Martin Konečný,

VŠB-TU Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství,
Katedra bezpečnostního managementu, Lumírova 13,
700 30 Ostrava – Výškovice, e-mail: martin.konecny.st2@vsb.cz

doc. Mgr. Ing. Bc., Radomír Ščurek, Ph.D.,

VŠB-TU Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství,
Katedra bezpečnostního managementu, Lumírova 13,
700 30 Ostrava – Výškovice, e-mail: radomir.scurek@vsb.cz

Recenzent:

prof. Ing. Milan Oravec, PhD.

KBaKP, Strojnícka fakulta

TU v Košiciach

PREDSTAVUJEME VÁM PRÍSTROJ „VK 100“ NA MERANIE DOLNEJ MEDZE VÝBUŠNOSTI

Eva Mračková

Výbuchová komora VK 100 bola zakúpená v roku 2010 v rámci realizácie operačného projektu Rekonštrukcia objektov Technickej univerzity vo Zvolene so zameraním na vybudovanie IKT a technické zhodnotenie objektov, do ktorého sa zapojila aj naša katedra. V minulých číslach časopisu Delta, Vám už boli predstavené prístroje zakúpené z tohto projektu, ako napr. Kalorimeter C 5000 control a prístroj na meranie limitného kyslíkového čísla so systémom merania hustoty dymu.

Výbuchová komora VK 100 slúži na stanovenie dolnej medze výbušnosti horľavých plynov, pár horľavých kvapalín a rozvírených horľavých prachov alebo kombináciou týchto látok nazývanou hybridná zmes.

K výbuchu dochádza za predpokladu, ak je k dispozícii priestor, v ktorom sa vyskytuje v potrebnej koncentrácii jemne rozptýlená horľavá látka v zmesi s oxidačným prostriedkom a musí byť prítomný aj dostatočne silný iniciačný zdroj.

Medze výbušnosti majú veľký praktický význam, pretože slúžia najmä na stanovenie prostredia s nebezpečenstvom výbuchu a tým upozorňujú na hroziace nebezpečenstvo. Až stanovenie nebezpečenstva výbuchu dáva podnet k riešeniu otázok protivýbuchovej ochrany. Skutočné pracovné podmienky sa obvykle líšia od laboratórnych a preto je dôležité poznať možné vplyvy na medze výbušnosti a uvažovať tieto vplyvy pri posudzovaní nebezpečenstva.

Meracia metóda na meranie dolnej medze výbušnosti je založená na schopnosti výbušnej zmesi so vzduchom explozívne horieť po vznietení iniciačným zdrojom.

Pre horľavé prachy je číselne dolná medza výbušnosti vyjadrená hodnotou, udávajúcou najmenší počet hmotnostných jednotiek prachu v jednotke objemu, tvoriacou rozhranie medzi zmesou výbušnou a nevýbušnou. Je to číslo udávajúce najmenšie množstvo homogénne rozptýlenej horľaviny v oksylichujúcom prostredí (vzduchu), ktoré môže po iniciovaní dostatočne silnou iniciáciou vyvinúť toľko tepla, aby od nich boli zapalované ďalšie nezreagované vrstvy zmesi. Tento svojvoľný proces sa rozširuje v celom objeme, v ktorom je zmes vytvorená.

Stanovenie dolnej medze výbušnosti (LEL) má mimoriadny význam k posúdeniu nebezpečenstva explózie vo vnútri technologických systémov, kde sa vyskytuje disperzná zmes. Je to napr.: pneudoprava prachových materiálov, zásobníky a iné odľučovače, fluidné sušiarne, prašné komory atď. Ďalej slúži k posúdeniu konkrétneho nebezpečenstva v prevádzkach a budovách s výskytom rozvíreného usadeného horľavého prachu. Znalosť hodnoty LEL sa bezprostredne využíva k určeniu prostredia s ohľadom na nebezpečenstvo požiaru či výbuchu podľa STN EN 1127-1 Výbušné atmosféry.

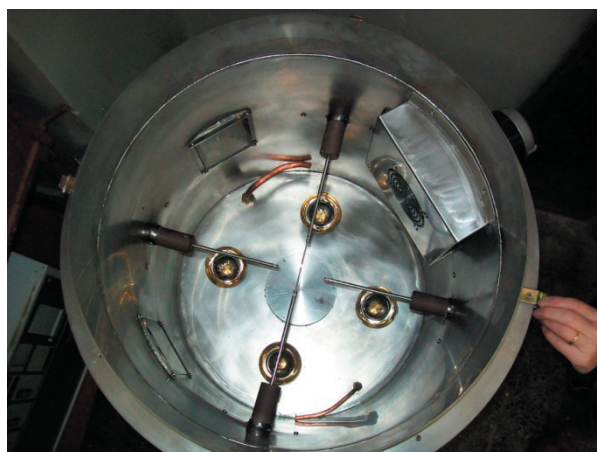
Technické zariadenie určené na meranie dolnej medze výbušnosti – výbuchová komora VK 100 je laboratórne zariadenie určené k stanoveniu medzí výbušnosti plyných a sypkých látok vrátane pár horľavých kvapalín. Zariadenie je rámovej konštrukcie, vlastná komora je v hornej časti rámu, v spodnej časti rámu sú umiestnené pneumatické ventily, rozvírovacie zariadenie, iniciačný zdroj, hasiace zariadenie a pomocné prvky elektroinštalácie.

Vo vnútri komory je inštalovaná vyberateľná vyhrievacia platnička slúžiaca k odparovaniu skúšobnej kvapaliny. Táto platnička je napájaná 24 VAC, teplota je snímaná termočlánkom a regulovateľná regulátorom HT60B.

Do vnútorného priestoru komory sú tiež zavedené privody malého napätia pre iniciovanie palníkom a dve elektródy vysokého napätia pre iniciáciu výbojom. Ďalej je do komory privedený vstup plynu, elektroventil rozvírovania prachu, elektroventil čistenia komory a elektroventil hasiaceho zariadenia. Vo vnútri komory je možné zaistiť intenzívne prúdenie pomocou miešadla s meniteľnými otáčkami. Ovládanie funkcií zariadenia je umožnené pomocou externého pultu, kde sú vo zvislej rovine ovládacie prvky zariadenia. Ich funkcie sú v jednotlivých režimoch vzájomne blokováné. Toto umožňuje bezpečnú prevádzku zariadenia s vylúčením nežiaducej manipulácie.

Celkovú zostavu prístroja tvorí:

1. vlastná výbuchová komora 100 l
2. rozvírovanie pre rozvírenie zmesi
3. iniciačný zdroj
4. ovládacie zariadenie
5. vstupy pre plyny a prachové zmesi



Obr. 1 Vnútorný priestor VK 100



Obr. 2 Výbuchová komora pripravená na meranie



Obr. 3 Ovládacie zariadenie VK 100

Na uvedenom zariadení sú vykonávané merania študentov študijného odboru 8.3.1 Ochrana osôb a majetku v rámci cvičení povinného predmetu Požiarno-technické zariadenia a protivýbuchová ochrana v 3. ročníku bakalárskeho študijného programu Ochrana osôb a majetku pred požiarom. Realizácia experimentov vo výbuchovej komore následne pokračuje v povinnom predmete Protiexplozívne zariadenia, v 1. ročníku inžinierskeho študijného programu,

Technická bezpečnosť osôb a majetku. Už v súčasnosti je VK 100 k dispozícii študentom, ktorí majú záujem riešiť ŠVOČ a vykonávať experimenty v rámci diplomových prác a ďalej tým rozvíjať vedec-ko-výskumnú činnosť v uvedenej oblasti na Katedre protipožiarnej ochrany, DF, TU vo Zvolene.

Ing. Eva Mračková, PhD.
Katedra protipožiarnej ochrany

KONFERENCIA FIRE ENGINEERING 2010

Iveta Marková

V dňoch 5.–6. 10. 2010 sa uskutočnila tretia medzinárodná vedecká konferencia FIRE ENGINEERING na Technickej univerzite vo Zvolene. Obsahovo nadväzovala na konferencie z roku 2002 a 2006. Konferencie sa zúčastnilo 207 odborníkov, z toho 24 zahraničných z 8 krajín (Česko, Slovensko, Poľsko, Maďarsko, Rumunsko, Srbsko, Rusko, Nemecko, Rakúsko), pričom bolo prezentovaných 61 príspevkov a 11 vystavovateľov.

Cieľom konferencie Fire Engineering 2010 bolo spájať teóriu s praxou, prezentovať aktuálne požiaro-technické zariadenia, mobilnú techniku, ukázať spôsoby hasenia a predovšetkým prezentovať aktuálne vedecké a odborné poznatky v oblasti ochrany pred požiarom a v disciplíne požiarne inžinierstvo.

Po prvýkrát je miestom konania akademická pôda Technickej univerzity vo Zvolene. Cieľom tejto zmeny, oproti minulosti, je ponúknuť nie len prezentáciu vedeckých a odborných aktuálnych poznatkov odborníkom v protipožiarnej ochrane a v odbore požiarne inžinierstvo, ale aj sprostredkovať stretnutie vedcov, profesionálov a študentov na akademickej pôde. Univerzita, ako vysoká škola, je vrcholná vzdelávacia, vedecká a umelecká ustanovizeň (čl. 1, § 1 zákon 131/2002 Z. z. v znení neskorších predpisov). Poslaním vysokých škôl, ktoré sú súčasťou európskeho priestoru vysokoškolského vzdelávania a spoločného európskeho výskumného priestoru, je rozvíjať harmonickú osobnosť, vedomosti, múdrosť, dobro a tvorivosť v človeku a prispievať k rozvoju vzdelanosti, vedy, kultúry a zdravia pre blaho celej spoločnosti, a tým prispievať k rozvoju vedomostnej spoločnosti (čl. 2, § 1 zákon 131/2002 Z. z. v znení neskorších predpisov).

Katedra protipožiarnej ochrany svojimi aktivitami pravidelne ponúka priestor na prezentáciu informácií a materiálov, ktoré prichádzajú do oblasti ochrany osôb a majetku. A to nielen študentom, ale aj širokej odbornej a vedeckej verejnosti. Oblasť požiarneho inžinierstva (FIRE ENGINEERING) je jednou z najprogressívnejších oblastí ochrany osôb a majetku. Akákoľvek mimoriadna udalosť zasahujúca do oblasti životného alebo pracovného prostredia má dopad na ľudí nachádzajúcich sa v uvedenom priestore a vytvára materiálne škody. Je našou povinnosťou vytvoriť nielen minimálne bezpečnostné podmienky pre realizáciu príslušných opatrení, ale hľadať vedeckými a odbornými postupmi príčiny vzniku mimoriadnych udalostí, eliminovať ich dôsledky alebo hľadať spôsoby k ich predchádzaniu.

Vďaka spolupráci krajín V4 (Slovenskej republiky, Maďarska, Českej republiky a Poľska) dochádza k výrazným pokrokom v riešení problematiky oblasti ochrany pred požiarom. Zámerom spolupráce je vytvoriť sieť kontaktov s odborníkmi zaoberajúcimi sa problematikou hasičov – záchranárov. Konferencia sa realizovala za finančnej podpory Medzinárodného vyšegrádskeho fondu, vďaka realizácii Projektu IVF, s názvom Fire Engineering 2010, kde boli zapojení nasledujúci partneri:

1. Technická univerzita vo Zvolene, Drevárska fakulta, Katedra protipožiarnej ochrany
2. Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, Ostrava, Česká republika.
3. FER tűzoltóság és szolgálató kft, Százhalombatta, Maďarská republika



Obr. 2 Slávnostný príhovor plk. JUDr. Alexandra Nejedlého prezidenta HaZZ MV SR

Obr. 1 Slávnostné otvorenie konferencie FIRE ENGINEERING 2010 (zľava do prava: plk. JUDr. Alexander Nejedlý, prof. Ing. Ján Tuček, CSc., doc. Ing. Ján Sedličák, PhD., PhDr. Linda Kapustová Helbichová)



4. Ogólnopolskie Stowarzyszenie Producentów Zabezpieczeń Przeciwożarowych i Sprzętu Ratowniczego, Warszawa, Poľsko. Konferenciu otvorili slávnostnými príhovormi jej garanti (obr. 1):

- plk. JUDr. Alexander Nejedlý, prezident Hasičského a záchranného zboru Ministerstva vnútra Slovenskej republiky (obr. 2),
- prof. Ing. Ján Tuček, CSc., rektor Technickej univerzity vo Zvolene.

Účastníkov konferencie pozdravil aj zástupca vedenia Drevárskej fakulty doc. Ing. Ján Sedliačik, PhD., prodekan pre vedecko-výskumnú činnosť a ďalšie vzdelávanie a zástupca IVF generálneho sponzora konferencie – PhDr. Linda Kapustová Helbichová.

Úvodom konferencie boli privítaní zástupcovia z partnerských vysokých škôl:

- riaditeľ Prof. PhD. Ing. Božo NIKOLIČ – z Visekej tehnickej Školy strukovnih studija u Novom Sadu v Srbsku (The Higher Education Technical School of Professional Studies in Novi Sad,
- doc. Dr. Ing. Miloš KVARČÁK – dekan Fakulty bezpečnostného inžinýrství, Vysoká škola banská – Technická univerzita Ostrava v Českej republike,
- Bryg. prof. dr. Janusz Rybiński – zástupca Wydziału Inżynierii Bezpieczeństwa Pożarowego, (dekan fakulty protipožiarnej bezpečnosti) Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Warszawa, dekan The Main School of Fire Service, Warsaw v Poľsku,
- prof. Dr. Anatolij V. Griazkin, zástupca Forest Academy, St.-Peterburg Rusko;

a naši hostia z radov odborníkov z paxe:

- Genmj. Ing. Martin BABIAK, veliteľ vzdušných síl Ozbrojených síl SR,
- mjr. JUDr. Stanislav Celleng, riaditeľ kancelárie prezidenta Hasičského a záchranného zboru,
- plk. Ing. Rudolf KAISER – MV, riaditeľ odboru prevencie, odbor požiarnej prevencie Generální ředitelstvo Hasičského a záchranného sboru Českej republiky,
- pplk. Mgr. Pavol KOMÁR – riaditeľ odboru požiarnej prevencie Prezídia HaZZ MV SR,
- László Pimper – FER Tűzoltóság és Szolgáltató KFT, Maďarská Republika.

Pracovné jednanie konferencie prebiehali v jednotlivých sekciách konferencie pod vedením garantov uvedených sekcií:

- PROTIPOŽIARNA BEZPEČNOSŤ STAVIEB – garant sekcie Ing. Ľudmila Tereňová, PhD.,
- VZDELÁVANIE V OBLASTI OCHRANY PRED POŽIARMÍ – garant sekcie doc. RNDr. Iveta Marková, PhD.,
- PROTIVÝBUCHOVÁ PREVENČIA A BEZPEČNOSŤ TECHNOLOGIÍ – garant sekcie Ing. Eva Mračková, PhD.,
- TECHNICKÉ PROSTRIEDKY A TAKTICKÉ POSTUPY V OBLASTI OCHRANY PRED POŽIARMÍ, ŽIVELNÝMI POHROMAMI A INÝMI MIMORIADNYMI UDALOSŤAMI – garant sekcie Ing. Mgr. Ivan Chromek, PhD.,
- FYZICKÁ A PSYCHICKÁ ZDATNOSŤ HASIČA ZÁCHRANÁRA – garant sekcie PaedDr. Peter Polakovič, PhD.,
- HORENIE, HASENIE, NEBEZPEČNÉ CHEMICKÉ LÁTKY – garant sekcie doc. RNDr. Iveta Marková, PhD.,
- INFORMAČNÉ TECHNOLOGIE – garant sekcie Ing. Andrea Majlingová, PhD.,
- PROTIPOŽIARNA BEZPEČNOSŤ V DREVOSPRACUJÚCOM PRIEMYSELE.

Príspevky v anglickom jazyku jednotlivých autorov a odborníkov z oblasti požiarneho inžinierstva sú uverejnené v zborníku a CD „PROCEEDINGS“ ISBN 978-80-89241-38-5.

Súčasťou písomných materiálov konferencie je „MONOGRAPHY“ ISBN 978-80-89241-39-2 o realizácii projektu FIRE ENGINEERING 2010 za podpory International Visegrad Fund. Pri príležitosti konania 3. medzinárodnej vedeckej konferencie bolo vydané číslo časopisu DELTA (8, roč. IV., 2010, ISSN 1337-0863).

Sprievodné podujatia konferencie sa tiež niesli v duchu myšlienky – spájať teóriu s praxou a spestriť vedecko-výskumný obsah. Účastníci konferencie sa zúčastnili:

- Výstava hasičskej techniky (obr. 3) a požiaro-technických zariadení (obr. 4),
- praktická ukážka hasenia v neprístupnom teréne (obr. 5),
- Výstava umeleckých prác študentov dizajnu Drevárskej fakulty Technickej univerzity vo Zvolene (obr. 6),
- vystúpenie skupiny historického šermu na Pustom hrade pri Zvolene (obr. 7),
- vystúpenie folklórnej skupiny Poľana a hudobnej kapely (obr. 8).



Obr. 3 Výstava hasičskej techniky



Obr. 4 Ukážka z výstavy požiaro-technických zariadení



Obr. 5 Praktická ukážka hasenia v neprístupnom teréne



Obr. 6 Záber z Výstavy umeleckých prác študentov dizajnu Drevárskej fakulty, Katedry dizajnu nábytku a drevárskych výrobkov



Obr. 7 Členovia skupiny historického šermu na Pustom hrade pri Zvolene s organizačnými garantmi konferencie Ing. Evou Mračkovou, PhD. a Ing. Mgr. Ivanom Chromekom, PhD.



Obr. 8 Vystúpenie folklórného súboru Poľana pri TU vo Zvolene

Na Pustom hrade bolo vykonané cvičenie Leteckého modulu HaZZ MV SR skupina Stred (OR HaZZ v Banskej Bystrici a OR HaZZ vo Zvolene) so zameraním na dopravu hasiacich látok v neprístupnom teréne s využitím jazierkového systému a lanovky. Lanovka sa používa na dopravu materiálu. Vozidlo T 815 je logistikou a veliteľskou základňou pri zásahu skupiny v teréne (obr. 5). Okrem toho boli účastníci oboznámení s históriou hradu, ktorú im za pomoci ukážky šermiarskej skupiny vysvetlili Rytieri Pustého hradu.

Napriek nepriazni počasia (intenzívne fúkalo a pršalo) hasiči splnili ciele zadaného taktického cvičenia a ukázali systém hasenia v neprístupnom teréne pomocou transportu vody cez jazierkový systém. Uvedený spôsob hasenia sa prezentoval účastníkom konferencie, kde daný systém ocenili najmä zahraniční účastníci pre ktorých to bola novinka. Je našou milou povinnosťou vyjadriť poďakovanie

Krajskému riaditeľstvu HaZZ v Banskej Bystrici, najmä krajskému riaditeľovi Ing. Dušanovi Slukovi a okresnému riaditeľovi HaZZ v Banskej Bystrici Ing. Gazdíkovi, ako i Okresnému riaditeľstvu HaZZ vo Zvolene, pod vedením Ing. Jána Záchenského, PhD., za výdatnú pomoc a podporu pri realizácii tohto praktického sprievodného podujatia konferencie.

Ďakujeme Medzinárodnému vyšegrádskeму fondu (IVF) za finančnú pomoc, vystavovateľom za prezentáciu produktov pre hasičov-záchranárov a podporu pri realizácii podujatia, ďakujeme účastníkom, kolegom, študentom a priateľom za ich aktívnu účasť a podporu.

doc. RNDr. Iveta Marková, PhD.
odborný garant konferencie
Katedra protipožiarnej ochrany DF, TU vo Zvolene

SPOLUPRÁCA MEDZI KATEDROU PROTIPOŽIARNEJ OCHRANY A KATEDROU DIZAJNU NÁBYTKU A DREVÁRSKÝCH VÝROBKOV DF TU VO ZVOLENE

Ing. Miroslav Chovan, ArtD., Ing. Zuzana Tončíková

Predstavenie KDNDV

História dizajnu nábytku na Technickej univerzite vo Zvolene siaha do roku 1988. V tomto roku bol na Drevárskej fakulte (Vysoká škola lesnícka a drevárska) konštituovaný odbor s názvom **Priemyselny dizajn nábytku** (ako 5-ročné inžinierske štúdium), ktoré garantovala **Katedra nábytku a drevárskych výrobkov**.

V roku 1993 vznikol na pôde spomínanej katedry nový študijný odbor s názvom **Interiérová tvorba a poradenstvo** ako 3-ročné bakalárske štúdium. Neskôr bol jeho názov pozmenený na **Dizajn interiéru a poradenstvo**.

Významným medzníkom bolo osamostatnenie sa a vznik **Katedry dizajnu nábytku a drevárskych výrobkov** v roku 1995.

Po pretransformovaní pôvodných študijných programov do novej podoby, katedra v roku 2005 získala akreditáciu v umeleckom odbore **2.2.6. Dizajn** pre študijné programy prvého stupňa: **Dizajn nábytku a Interiérový dizajn** (ako 4-ročné bakalárske štúdium) a jeden program druhého stupňa **Dizajn nábytku** (ako 2-ročné magisterské štúdium), čím sa stala rovnocenným partnerom ďalších troch univerzít na Slovensku so zameraním sa na dizajn (STU Bratislava, VŠVU Bratislava, TU Košice).

Vzdelávanie je koncipované formou **Integrovaných ateliérov**, ktorých cieľom je zastrešiť potrebné odbornosti z hľadiska profilácie poslucháča (napr. výtvarná tvorba, dizajn, architektúra, konštrukcia nábytku, história umenia, filozofia, ... atď.).

Katedra sa okrem pedagogickej činnosti venuje aj činnosti vedecko-výskumnej. Spolupracuje s mnohými univerzitami doma i v zahraničí, rovnako spolupracuje s množstvom nábytkárskych firiem. Pravidelne usporadúva medzinárodnú študentskú súťaž **Cena prof. Jindřicha Halabalu** a tiež **sympóziu Nábytok**.

Nová forma spolupráce medzi katedrami

Katedra dizajnu nábytku a drevárskych výrobkov má z hľadiska svojej flexibility veľký potenciál nadväzovať rôznorodé formy spolupráce s ostatnými katedrami TU vo Zvolene, ktorých cieľom je obohatiť svoje odborné aktivity a podujatia o umelecký rozmer. Aj vďaka tejto myšlienke bola nadviazaná spolupráca s **Katedrou protipožiarnej ochrany**.

Klasická forma vzdelávania na vysokých školách je časovo sústredená do semestrov, čím sa vytvára predpoklad postupného chápania problematiky a umožňuje tak permanentný spôsob osvojovania si poznatkov a skúseností. Pri hľadaní konkrétnych možností

spolupráce s **KPO** sa ukázala ako ideálna myšlienka usporiadať tvorivý workshop so zameraním na „**nový dizajn prvkov protipožiar- ných zariadení**“.

Workshop ako taký, by sme mohli považovať za špecifický druh vzdelávania, ktorého cieľom je preveriť flexibilitu a vytrvalosť študentov v tej ktorej konkrétnej oblasti. Od klasickej formy, t. j. od bežného semestrálneho vzdelávania, sa metodicky podstatne líši. Jeho prioritou je, v relatívne krátkom čase, stimulovať študentov k vysokému výkonu. Ponúka šancu otestovať ich schopnosti a pohotové reakcie na konkrétny podnet. Dalo by sa povedať, že workshop je zrýchlená forma semestra zameraná nie ani tak na výsledok a jeho kvalitu, ale skôr na proces, ktorý si študenti majú možnosť takto osvojiť.

Spomínaný **Workshop – „Nový dizajn prvkov protipožiar- ných zariadení“**, bol zameraný na koncepčné návrhy riešení problematiky dizajnu nových produktov v troch kategóriách, a to:

1. „Obalu“ (t. j. skrinky na hasiace prístroje, požiarne hlásiče, núdzové osvetlenie, hasiace prístroje, skrinky na kľúč, požiarne ventily, stabilné hasiace zariadenia, atď.).
2. Návrhov grafického riešenia súladu legislatívne povinných značení s daným prostredím, v ktorom sa nachádzajú. (t. j. požiarne tabuľky, označenia, značky, nástenné hydranty, atď.)
3. Zabudovanie respektíve aplikácia povinných prvkov v bytovom a verejnom interiéru so zreteľom na estetiku, dizajn priestoru a prostredia, do ktorého je nutné prvok umiestniť.

Projekt sa uskutočnil počas spoločných hlavných cvičení DF v termíne 12.–16. 4. 2010 a jeho výsledky boli prezentované na výstave v rámci konferencie **Fire-Engineering** 4. 10.–6. 10. 2010, usporiadanej KPO, na pôde Technickej univerzity vo Zvolene. V rámci rozpravy počas vernisáže a obhajob súťažných prác boli práce priamo konfrontované s medzinárodnými odborníkmi z danej oblasti a ich prínos bol vyhodnotený ako vysoko potenciálny pre prax.

Na konzultáciách, odborných vstupoch ako aj celej príprave workshopu a následnej výstavy študentských prác sa podielali:

Ing. Mgr. Ivan Chromek, PhD. (KPO)
Ing. Eva Mračková, PhD. (KPO)
doc. RNDr. Iveta Marková, PhD. (KPO)
Ing. Zuzana Tončíková (KDNDV)
Ing. Miroslav Chovan, ArtD. (KDNDV)

Záverečná konfrontácia výsledkov workshopu s odborníkmi z oblasti protipožiarnej techniky bola natoľko kritická, že mnohé z projektov nespĺňali všetky potrebné normy. Ak sa na to ale pozrieme z hľadiska prvotného štádia procesu navrhovania, ktoré ponúka



veľký priestor pre uplatnenie fantázie a kreativity, cieľ bol naplnený. Dizajn je potrebné chápať nie len ako výsledok, ale aj ako proces. Proces, ktorý by na začiatku nemal byť pre umelca limitujúci. Práve workshop môžeme prirovnať k spomínanej prvej fáze procesu navrhovania, z ktorej sa neskôr, v ďalších etapách, formuje výsledný produkt s vlastnosťami, vyznačujúci sa špecifickými požiadavkami, z hľadiska funkcie a jeho použitia.

Komisia hodnotila originalitu nápadu, perspektívne uplatnenie v praxi a celkový prínos v oblasti protipožiarneho zabezpečenia. Víťazný projekt „**Príručný hasiaci prístroj**“ študenta Andreja Očenáša, uspel vďaka jednoduchoťi a zároveň špecifickej funkcii, ktorá v bežnej prevádzke, t.j. pri zásahu príslušníkov hasičského zboru, doteraz nie je praktizovaná. Tento nový pohľad na problém výrazne ovplyvnil rozhodnutie komisie, ktorá hodnotila jednotlivé návrhy. Za zmienku stojí aj projekt od Andreja Mikulíka – „**Zabudovaný nástenný hydrant**“, ktorý prekvapil svojou jednoduchosťou ako aj pohotovosťou pri použití v prípade vzniku požiaru.

Projekt Andreja Očenáša bol, v kategórii **Mladý inovátor**, nominovaný na **Cenu za inovácie** v súťaži **Krištáľový Merkúr 2010**.

Workshop v spolupráci s **Katedrou protipožiarnej ochrany**, dal študentom, ktorí sa inak špecializujú na **Dizajn nábytku**, možnosť uvedomiť si, že dizajn je v skutočnosti len „jeden“. Samotná špecializácia síce vymedzuje danú problematiku, ale je dôležité si uvedomiť, že princíp a kritériá navrhovania sú v podstate vždy rovnaké. Študenti v priebehu 5 dní dospeli k zaujímavým a v konečnom dôsledku netradičným návrhom, ktoré z hľadiska vízie priniesli úplne odlišné riešenia, na aké sme boli doteraz bežne zvyknutí.

Workshop mal veľký význam nie len pre študentov dizajnu, ktorí mali možnosť si svoje koncepčné návrhy konfrontovať s odborníkmi, ale aj pre pedagógov, ktorým vytvoril možnosti novej spolupráce medzi katedrami, ktoré sú z hľadiska odborného zamerania na prvý pohľad úplne odlišné. Veríme, že tieto poznatky sa stali základom pre ďalšiu možnú spoluprácu do budúcnosti.

Ing. Miroslav Chovan, ArtD.
Ing. Zuzana Tončíková

**VÝSLEDKOVÁ LISTINA ÚČASTNÍKOV 9. ROČNÍKA SÚŤAŽE
O PUTOVNÝ POHÁR KATEDRY PROTIPOŽIARNEJ OCHRANY „ŽELEZNÝ HASIČ 2010“,
VO ZVOLENE DŇA 25. 11. 2010**

Ivan Chromek

Priezvisko a meno	Organizácia	Čas (min.)	Poznámka
Balčák Marek	TUKE	4,57	
Belko Štefan	DHZ KORŇA	4,27	
Bozalka Roman	TUZVO	4,30	
Borůvková Veronika	FBI VŠB-TU Ostrava	5,36	Železný hasič v kategórii ženy
Darmo Branislav	TUZVO	4,31	
Dostal Rudolf	TUZVO	4,04	
Dratnalová Anna	ŽU	6,12	
Erbn Tomáš	TUZVO	3,51	
Galarovič Matúš	DHZ Spišské Podhradie	4,17	
Haderka Jan	FBI VŠB-TU OSTRAVA	3,45	
Hrbáček Josef	FBI VŠB-TU OSTRAVA	4,07	
Hrdá Ivana	TUZVO/UNO Budapešť	6,12	
Chaluš Daniel	FBI VŠB-TU OSTRAVA	4,19	
Chovanec Marek	TUKE	5,12	
Imeli Krisztina	UNO Budapešť /TUZVO	10,44	
Jelínek Jaro	SŠPO MV SR Žilina	4,53	
Kernbach Tomáš	FBI VŠB-TU OSTRAVA	4,12	
Kmeř Matej	TUZVO	6,00	
Kočkovičová Jana	TUZVO/UNO Budapešť	7,02	
Kopnický Jakub	TUZVO FEVT	4,44	
Kovalíček Ján	ŽU	4,21	
Kozák Lukáš	SŠPO MV SR Žilina	5,46	
Krpelan	SŠPO MV SR Žilina	4,12	
Kutilová Kristýna	FBI VŠB-TU OSTRAVA	5,41	
Leščák Boris	TUZVO	4,00	
Libiček Michal	TUZVO	3,36	Železný hasič pre obdobie od 25. 11. 2010 do 24. 11. 2011
Majlinger Ádám	UNO Budapešť	5,26	
Matis Dominik	TUKE	6,24	
Mórocz Árpád	UNO Budapešť	4,55	
Mulica Adrián	ŽU	5,07	
Nagy Szilvia	UNO Budapešť	6,32	
Ondruško Ján	TUZVO	3,47	
Panáková Jaroslava	ŽU	8,23	
Pavlech Filip	SŠPO MV SR Žilina	3,41	
Pecka Lukáš	FBI VŠB-TU OSTRAVA	4,24	
Pošík Štěpán	FBI VŠB-TU OSTRAVA	4,17	
Ralbovský Dominik	DHZ Sološnica	4,25	
Revaj Michal	TUKE	4,15	

pokračovanie tabuľky

Priezvisko a meno	Organizácia	Čas (min.)	Poznámka
Rožko Martin	TUZVO	4,25	
Siman Peter	TUZVO	5,05	
Smoleň Matúš	TUKE	5,19	
Spevák Jakub	SOŠ Drevárska	5,20	
Školna Tibor	ŽU	4,21	
Škrliák Matúš	TUZVO	4,01	
Tóth Renáta	UNO Budapešť/TUZVO	6,56	
Vargová Lenka	TUZVO	D	
Vozárik	SŠPO MV SR Žilina	4,59	
Vyrobík Patrik	SŠPO MV SR Žilina	5,22	
Pecháčková Katarína	TUZVO	5,37	
Komjátyh László	UNO Budapešť	6,09	
Gulyás Ágnes	UNO Budapešť	7,29	
Bebko Matúš	TUKE	4,46	

Na štart sa postavilo 52 súťažiacich z piatich vysokých škôl a dvoch stredných škôl, ktoré majú v študijných programoch problematiku ochrany pred požiarmi (Univerzita národnej obrany Miklósa Zrínyho v Budapešti, Vysoká škola báňská – Technická univerzita v Ostrave, Technická univerzita v Košiciach, Žilinská univerzita v Žiline, Technická univerzita vo Zvolene, Stredná škola požiarnej ochrany MV SR v Žiline, Stredná odborná škola drevárska vo Zvolene), ale aj zástupcovia troch dobrovoľných hasičských zborov (DZH Korňa, DZH Sološnica a DZH Spišské Podhradie).

Všetkým organizátori pripravili zmenenú trasu oproti predchádzajúcim rokom, pre divákov viac príťažlivejšiu, ale s rovnakými prvkami:

- pripojenie a rozťahovanie dvoch „B“ prúdov v dĺžke 40 metrov,
- prekonanie dvojmetrovej bariéry (kategória muži),
- zloženie dvoch „B“ hadíc do hadicových boxov,
- 50 úderov kladivom do hammer – boxu,

- prechod kladiny s rozvinutím 10 metrového útočného prúdu s pripojením na rozdelovač,
- prenos figuríny cez zúžený priestor,
- vybehnutie do 7. podlažia ŠD Bariny,
- vytiahnutie „C“ prúdu telesom schodiska pomocou lana,
- dobehnutie do cieľa.

Zaujímavosťou na štarte bola aj účasť štyroch študentiek, ktoré v rámci výmenného programu ERASMUS pôsobia tento semester na Technickej univerzite vo Zvolene a Univerzite národnej obrany Miklósa Zrínyho v Budapešti.

Vzhľadom k tomu, že každý, kto absolvoval uvedenú súťaž, prekonal sám seba, vo výsledkovej listine sa neuvádza poradie, ale len výsledný čas. Z tohto dôvodu každý, na záverečnom vyhodnotení vo W-klube, prevzal certifikát o absolvovaní súťaže. Dosiagnutý čas je len orientačná pomôcka pre možnosť zlepšenia a vzájomného porovnania sa medzi súťažiacimi.





Titul Železného hasiča 2010 a Putovný pohár katedry protipožiarnej ochrany získal **Michal Libiček** z domácej Technickej univerzity vo Zvolene. Tento titul získal už tretíkrát (2010, 2008, 2007).

V kategórii ženy titul Železný hasič získala **Veronika Borůvková** z VŠB-TU v Ostrave.

Cenu pre najstaršieho účastníka prevzal László **Komjáthy**, vysokoškolský pedagóg z Univerzity národnej obrany Miklósa Zrínyho v Budapešti, a pre najmladšieho účastníka Jakub **Spevák** zo SOŠ drevárskej vo Zvolene.

V rámci vyhodnotenia odovzdal László **Komjáthy** dvom študentkám, Ivane Hrdej a Jane Kočkovičovej potvrdenie o absolvovaní odbornej prípravy dobrovoľného hasiča Maďarskej republiky, ktorú úspešne absolvovali v rámci pobytu na Univerzite národnej obrany Miklósa Zrínyho v Budapešti.

Uvedená súťaž by nemohla existovať bez hlavných partnerov, ktorými boli OR HaZZ vo Zvolene, OR HaZZ v Banskej Bystrici, ÚzV

DPO SR Detvansko-Zvolenský, ZPOŽ Bratislava, TRANSPETROL, a.s. Tupá, FIRESYSTEM Nižná Korňa, PYROCOOL Slovakia, spol. s r.o. Bratislava a Slovenská asociácia univerzitného športu, ktorá podujatie už pravidelne zaraďuje do svojho kalendára.

Samozrejme by nemohla existovať bez pomoci študentov, organizátorov, zo študijného odboru Ochrana osôb a majetku DF TU vo Zvolene, pracovníkov Katedry protipožiarnej ochrany DF TU vo Zvolene, DHZ TU vo Zvolene a Ústavu telovýchovy a športu TU vo Zvolene.

Všetkým treba na záver, za uvedené nasadenie a podporu, poďakovať.

9. ročník skončil. Jubilejný, 10. ročník sa uskutoční ako tradične „posledný štvrtok v novembri“, 24. novembra 2011.

Ivan Chromek
riaditeľ súťaže

ÚZEMNÝ VÝBOR DOBROVOLNEJ POŽIARNEJ OCHRANY DETVIANSKO-ZVOLENSKÝ

Ochrana životov a zdravia občanov a ich majetku pred požiarom a inými živelnými pohromami je jednou zo základných úloh spoločnosti a štátu. Popri štátnych orgánoch v oblasti ochrany pred požiarom má pri plnení týchto celospoločenských aktivít významné miesto aj Dobrovoľná požiarňa ochrana Slovenskej republiky. Dobrovoľná požiarňa ochrana Slovenskej republiky je jednotným, účelovým, humánnym, politicky nezávislým dobrovoľným občianskym združením zriadeným v súlade so zákonom SNR č. 83/1990 Zb. o združovaní občanov. História organizácie sa začala písať v roku 1922, kedy bola v Trenčíne dňa 6. augusta založená Zemská hasičská jednota na Slovensku. Poslanie organizácie bolo vyjadrené heslom „**Bohu na slávu, bližnému na pomoc**“. Toto krédo sa dodnes vyníma takmer na každej vlajke dobrovoľného hasičského zboru.

V minulosti, ale i dnes je základnou organizačnou jednotkou Dobrovoľnej požiarnej ochrany Slovenskej republiky dobrovoľný hasičský zbor. Tieto dobrovoľné hasičské zbory podľa územného princípu tvoria okresné alebo územné organizácie Dobrovoľnej požiarnej ochrany. Na jednotlivých územiach krajov je ustanovených 8 krajských výborov, a to na delegačnom princípe. Každý kraj má v Prezídium Dobrovoľnej požiarnej ochrany SR, zastúpenie svojim zástupcom – viceprezidentom. Predsedom Krajského výboru Dobrovoľnej požiarnej ochrany Banská Bystrica je prof. Ing. Anton Osvald, CSc., ktorý je zároveň viceprezidentom Dobrovoľnej požiarnej ochrany Slovenskej republiky.

Jedným z dobrovoľných hasičských zborov fungujúcich na území Detvianskeho a Zvolenského okresu je Dobrovoľný hasičský zbor pri Technickej univerzite vo Zvolene, ktorý bol založený 26. februára 2003. Do funkcie predsedu bol zvolený prof. Ing. Alexander Krakovský, CSc. Do funkcie podpredsedu – veliteľa bol zvolený Ing. Mgr. Ivan Chromek, PhD., ktorý v súčasnosti zastáva funkciu predsedu – veliteľa DHZ a je poverený vedením Katedry protipožiarnej ochrany na Drevárskej fakulte. Dobrovoľný hasičský zbor pri Technickej univerzite vo Zvolene patrí pod Územný výbor Dobrovoľnej požiarnej ochrany Detviansko-Zvolenský. Štatutárnym zástupcom Územného výboru Dobrovoľnej požiarnej ochrany Detviansko-Zvolenského je predseda p. Jozef Hric. Podpredsedom – veliteľom Územného výboru Dobrovoľnej požiarnej ochrany Detviansko-Zvolenského je p. Jozef Dúbravský. V územných orgánoch Dobrovoľnej požiarnej ochrany ma svoje zastúpenie aj Dobrovoľný hasičský zbor pri Technickej univerzite vo Zvolene. Podpredsedníčkou Územného výboru Detviansko-Zvolenského pre prácu s mládežou je Ing. Eva Mračková, PhD., členom Územného výcvikového štábu je Mgr. Ing. Ivan Chromek, PhD. a členkou Územnej kontrolnej a revíznej komisie je doc. RNDr. Iveta Marková, PhD.

V územnom pôsobení Územného výboru Dobrovoľnej požiarnej ochrany Detviansko-Zvolenského v roku 2011 pôsobí 32 Dobrovoľných hasičských zborov. Hlavným cieľom Územného výboru Dobrovoľnej požiarnej ochrany je budovať, organizovať a zdokonaľovať dobrovoľné hasičstvo na území okresov Detva a Zvolen v duchu stanov a právnych noriem z oblasti ochrany pred požiarom, a to najmä:

1. Zásahovej činnosti a technickej pomoci

2. Protipožiarnej prevencie a výchovy pri predchádzaní požiarom
3. Odbornej prípravy, školenia, výcviku a súťaží dobrovoľných hasičských zborov
4. Výchovy detí a mládeže

Neoddeliteľnou činnosťou členov Územného výboru Dobrovoľnej požiarnej ochrany a územnej preventívno-výchovnej komisie pri Územnom výbore Dobrovoľnej požiarnej ochrany je protipožiarňa prevencia a výchova pri predchádzaní požiarom. Preventívno-výchovné pôsobenie sa prejavuje najmä pri usmerňovaní obcí pri plnení úloh vyplývajúcich im z preneseného výkonu štátnej správy na úseku ochrany pred požiarom a pri koordinovaní tematických akcií napríklad v súvislosti s ochranou pred požiarom v jarnom či žatevnom období, vykurovacom období a ochranou lesov.

Odborná príprava, školenia, výcvik a súťaže Dobrovoľných hasičských zborov je ďalšou významnou oblasťou, ktorej sa členovia Územného výboru Dobrovoľnej požiarnej ochrany, ako aj členovia Dobrovoľných hasičských zborov venujú počas celého výcvikového roka. V roku 2011 Územný výbor Dobrovoľnej požiarnej ochrany Detviansko-Zvolenský pripravuje odbornú prípravu pre získanie odznaku odbornosti „Rozhodca DPO SR“. Odborná príprava sa bude konať formou konzultácií, ktoré sa budú konať dňa 27. 4. 2011 a skúšky dňa 29. 4. 2011 na Územnom výbore Dobrovoľnej požiarnej ochrany. V priebehu mesiaca október 2011 sa bude konať odborná príprava pre získanie odznaku odbornosti Hasič II. a III. stupňa. Presný dátum stanoví územný výcvikový štáb. Súčasťou odborného výcviku je aj príprava hasičských družstiev do Územného kola súťaže Dobrovoľných hasičských zborov. Územné kolo súťaže Dobrovoľných hasičských zborov dospelých a hasičského dorastu sa bude konať dňa 21. 5. 2011 v obci Slatinské Lazy. Víťazné hasičské družstvá postupujú v roku 2011 na Krajské kolo súťaže Dobrovoľných hasičských zborov dospelých a dorastu, ktoré sa uskutoční dňa 11. 6. 2011 v obci Veľký Blh v okrese Rimavská Sobota.

Nezanedbateľná je i práca s mládežou a deťmi v Dobrovoľnej požiarnej ochrane. V krúžkoch mladých hasičov pri Základných školách alebo Dobrovoľných hasičských zboroch pracujú deti vo veku od 8 do 16 rokov. Aktivita detí sa odrzkadľuje v hre Plameň, kde si deti rozvíjajú telesné a odborné schopnosti. Územný výbor Dobrovoľnej požiarnej ochrany Detviansko-Zvolenský každoročne organizuje územné kolo hry Plameň. V roku 2010 bol spoluorganizátorom Krajského kola hry Plameň, ktoré sa konalo dňa 5. júna 2010 v meste Detva. K dobrému priebehu v nemalej miere prispeli aj zástupcovia Dobrovoľného hasičského zboru pri Technickej univerzite vo Zvolene. Okrem už menovaných členov komisií z radov Dobrovoľného

hasičského zboru pri Technickej univerzite vo Zvolene sa týmto chceme za spoluprácu a pomoc poďakovať aj Ing. Petrovi Husovi. Tento rok sa územné kolo hry Plameň bude konať v obci Pliešovce. Termín bude určený na zasadnutí Územnej komisii mládeže. V roku 2011 sa v priebehu mesiaca september bude konať aj jesenné kolo hry Plameň. Okrem hry Plameň Dobrovoľná požiarna ochrana Slovenskej republiky pre deti a mládež organizuje literárnu a výtvarnú súťaž.

Za nepretržitú a aktívnu prácu sú členom Dobrovoľnej požiarnej ochrany Slovenskej republiky udeľované vyznamenania. Najvyšším vyznamenaním je titul „Zaslúžilý člen Dobrovoľnej požiarnej ochrany

Slovenskej republiky“. Okrem tohto vyznamenania Územný výbor Dobrovoľnej požiarnej ochrany Detviansko-Zvolenský udeľuje pravidelne jednotlivé vyznamenania podľa štatútu aktívnym a činným členom tejto organizácie.

Lubica Hancková
riaditeľka

Územného výboru DPO Detviansko-Zvolenského
Jozef Hric
predseda

Územného výboru DPO Detviansko-Zvolenského





POZVANIE NA 52. ROČNÍK MEDZINÁRODNEJ KONFERENCIE ŠVOČ

Pozývame Vás na 52. ročník medzinárodnej konferencie Študentskej vedeckej a odbornej činnosti, každoročne organizovanej Drevárskou fakultou, Technickej univerzity vo Zvolene. Pripravovaný 52. ročník ŠVOČ nadväzuje na bohatú tradíciu medzinárodných konferencií organizovaných na TU vo Zvolene.

Termín konania ŠVOČ je **10. mája 2011**. V prípade Vášho záujmu, prosíme o potvrdenie účasti a zaslanie údajov o študentskej práci **do 15. apríla 2011**.

Podrobnejšie informácie o pripravovanej 52. medzinárodnej konferencii ŠVOČ, špecifikáciu jednotlivých sekcií, ako aj pokyny pre vypracovanie prác, nájdete na našej web-stránke (http://tuzvo.sk/sk/veda_a_vyskum/svoc/svoc.html).

Tešíme sa na Vašu účasť a vzájomnú spoluprácu.

Ing. Martin Zachar, PhD.
gestor sekcie OOMP