

Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici
Fakulta prírodných vied

ACTA UNIVERSITATIS MATTHIAE BELII

SÉRIA ENVIRONMENTÁLNE MANAŽÉRSTVO

ROČNÍK XIX.

Číslo 2

BANSKÁ BYSTRICA

2017

Názov: ACTA UNIVERSITATIS MATTHIAE BELII, roč. XIX, č. 2, 2017

ACTA UNIVERSITATIS MATTHIAE BELII séria **Environmentálne manažérstvo** je vedecký časopis so zameraním korešpondujúcim s interdisciplinárnym charakterom Katedry životného prostredia FPV UMB v Banskej Bystrici. V periodiku možno publikovať pôvodné vedecké a odborné práce – štúdie prehľadové, metodologické, výskumné, prípadové z oblasti prírodných, spoločenských, technických vied a recenzie knižných publikácií.

VEDECKÍ EDITORI:

prof. RNDr. Peter ANDRÁŠ, CSc., Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Banská Bystrica

prof. Ing. Ján ZELENÝ, CSc., Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Banská Bystrica

prof. Florarea DAMIAN, PhD., Universitatea Din Cluj Napoca, Centrul Universitar Nord Din Baia Mare, Faculty of Science, Romania

VEDECKÝ REDAKTOR:

prof. RNDr. Iveta MARKOVÁ, PhD.

REDAKČNÁ RADA:

Zahraniční členovia redakčnej rady:

Ing. Marcela DAVIDOVA, PhD., Universitatea Din Cluj Napoca, Centrul Universitar Nord Din Baia Mare, Faculty of Science, Romania

prof. Ing. Vojtech DIRNER, CSc., Ostravská univerzita v Ostrave, HgF VŠB-TU, Institut environmentálního inženýrství, Česká republika

Associate Professor Eila JERONEN, Universities of Oulu, Lapland and Helsinki, Finland

Associate Professor Dr. rer. nat. Sherif KHARBISH, Geology Department, Faculty of Science, Suez University, Suez, Egypt

Ing. Vilém KUNZ, Ph.D., Katedra marketingové komunikace, Fakulta sociálních studií, Vysoká škola finanční a správní, Most, Česká republika

Prof. Verica MILANKO, PhD., Visoka tehnička škola strukovnih studija u Novom Sadu, Srbsko

Associate Professor Volodymyr V. NYKYFOROV, Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi, National University, Ukraine

prof. Katarzyna POTYRALA, Pedagogical University of Krakow, Poland

prof. Shi-WENG L. PhD., School of Chemical and Biological Engineering, Lanzhou Jiaotong University, P. R.China

prof. Tatyana R. STEFANOVSKA, Research Institute of Cropscience, Ecology and Biotechnologies, National University of life and Environmental Science, Ukraine

doc. PaedDr. RNDr. Milada ŠVECOVÁ, CSc., Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Katedra antropologie a genetiky, Česká republika

prof. João Manuel Xavierde MATOS, Laboratório Nacional de Energia e Geologia, Portugal

prof. Piotr P. WIECZORKA, Ph.D, DSc., Katedra Chemii Analitycznej i Ekologicznej, Wydział Chemii, Uniwersytet Opolski, Poland

Domáci členovia redakčnej rady:

prof. RNDr. Peter ANDRÁŠ, CSc., Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Banská Bystrica

prof. Ing. Karol BALOG, PhD., Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovo-technologická fakulta so sídlom v Trnave

doc. RNDr. Miroslav RUSKO, CSc., Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovo-technologická fakulta so sídlom v Trnave

Ing. Marek DRIMAL, PhD., Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Banská Bystrica

RNDr. Jana JAĎUŇOVÁ, PhD., Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Banská Bystrica

Ing. Radoslava KANIANSKÁ, CSc., Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Banská Bystrica

prof. Mgr. Juraj LADOMERSKÝ, CSc., Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Banská Bystrica

Ing. Linda MAKOVICKÁ-OSVALDOVÁ, PhD., Žilinská univerzita, Fakulta bezpečnostného inžinierstva, Katedra požiarneho inžinierstva, Žilina

Doc. Ing. Miroslav RUSKO, PhD. Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovo-technologická fakulta so sídlom v Trnave

doc. Ing. Ján TOMAŠKIN, PhD., Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Banská Bystrica

RNDr. Judita TOMAŠKINOVÁ, PhD., Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Banská Bystrica

doc. RNDr. Ingrid TURISOVÁ, PhD., Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra biológie a ekológie, Banská Bystrica

prof. Ing. Ján ZELENÝ, CSc., Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Banská Bystrica

Za jazykovú úpravu príspevkov zodpovedajú autori.

Názov: ACTA UNIVERSITATIS MATTHIAE BELII, roč. XIX, č. 2

Vydavateľ: Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica
Fakulta prírodných vied

Rok: 2017

Rozsah: 72 strán

Formát: A4

ISSN 1338-4430

ISSN 1338-449X

OBSAH/CONTENT

Prehľadové štúdie

CASE STUDY OF TESTS OF THE ORGANIZATION LASTFIRE OF FER FIRE BRIGADE IN HUNGARY ENVIRONMENT	6-19
László Pimper	

IMPLEMENTACE PRINCIPŮ FIREMNÍ FILANTROPIE DO STRATEGICKÉHO ŘÍZENÍ SPOLEČNOSTI MIBCON a.s. IMPLEMENTATION OF PRINCIPLES OF ENTERPRISE PHILANTHROPY INTO STRATEGIC MANAGEMENT OF MIBCON A.S. ENTERPRISE	20-26
Vilém Kunz	

Výskumné štúdie

ANALÝZA KVALITY TRÁVNÍKOV VO VYBRANÝCH SÍDLACH OKRESU ZLATÉ MORAVCE ANALYSIS OF TURF QUALITY IN SELECTED HEADQUARTERS IN THE DISTRICT ZLATÉ MORAVCE	27-38
Peter Kovár, Ľuboš Vozár, Peter Hric	

SPOLOČENSTVÁ INVÁZNYCH NEOFYTOV ZVÄZU SENECTIONION FLUVIATILIS R. Tx. 1950 V RUDERÁLNEJ VEGETÁCII BRATISLAVY A ICH BIODIVERZITA THE COMMUNITIES OF INVASIVE NEOPHYTES FROM ALLIANCE SENECTIONION FLUVIATILIS R. Tx. 1950 IN THE RUDERAL VEGETATION OF BRATISLAVA AND THEIR BIODIVERSITY	39-54
Alena Rendeková, Ján Miškovic, Karol Mičieta	

IMS NÁSTROJE VO VYBRANÝCH CELULÓZO-PAPIERENSKÝCH PODNIKOV V KONTEXTE CSR IMS TOOLS IN SELECTED PAPER-PULP AND PULP ENTERPRISES IN THE CONTEXT OF SPOLOČENSKEJ ZODPOVEDNOSTI (CSR).....	55-62
Jana Jaďud'ová, Jana Hroncová Vicianová	

STUDIUM KONTAMINACE VODNÍCH TOKŮ A JEJICH SEDIMENTŮ POTENCIÁLNĚ TOXICKÝMI PRVKY Z OPUŠTĚNÝCH LOŽISEK POLYMETALICKÝCH RUD V HRUBÉM JESENÍKU STUDY OF WATER FLOWS CONTAMINATION AND THEIR SEDIMENTSS WITH POTENTIALLY TOXIC ELEMENTS OF POLYMETALLIC ORE IN JESENÍKY	63-68
Veronika Štěrbová, Jiří Kupka, Jakub Lichnovský, Peter Andráš	

Správy

MEDZINÁRODNÁ VEDECKÁ KONFERENCIA AFSE 2017 NA PÔDE SLOVENSKEJ TECHNICKEJ UNIVERZITY MATERIÁLOVO-TECHNOLOGICKEJ FAKULTY SO SÍDLOM V TRNAVE AFSE 2017 INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE ON THE SLOVAK TECHNICAL UNIVERSITY, TECHNOLOGICAL FACULTY IN TRNAVA	69
Emília Hroncová, Jozef Martinka	

FIRST YEAR OF SOMMER SCHOOL FOR PhD. STUDENTS IN THE FIELD OF SAFETY WITH THE NAME OF EHS MANAGEMENT - PRACTICAL TRAINING PRVÝ ROČNÍK LETNEJ ŠKOLY PRE PhD. ŠTUDENTOV V OBLASTI BEZPEČNOSTI S NÁZVOM EHS MANAGEMENT – PRAKTICKÝ TRÉNING	70-71
Iveta Marková	

RECYCLING PLASTIC PACKAGING IN PRACTICE (FROM THE YELLOW CONTAINER AFTER FINAL PRODUCT) RECYKLÁCIA PLASTOVÝCH OBALOV V PRAXI (ZO ŽLTÉHO KONTAJNERA PO KU FINÁLNEMU VÝROBKU)	72
Jana Jaďud'ová	

Prehľadové štúdie

CASE STUDY OF TESTS OF THE ORGANIZATION LASTFIRE OF FER FIRE BRIGADE IN HUNGARY ENVIRONMENT

László Pimper¹

¹László Pimper, Managing Director FER Firebrigade and Services PLC, Department,
Százhalombatta, HUNGARY, http://www.fer.hu/index_elemei/rolunk.htm

DOI <http://dx.doi.org/10.24040/actaem.2017.19.2.6-19>

Abstract: Examining the occurrence frequency of tank fires we can show you the statistical data (published by LastFire project), as the quotient of number of fires and tank-year. The aim of research was fire tasks are fires in three main kinds of tank type: fixed cone roof tanks; open top floating roof tanks and internal floating roof tanks. The project investigates incidents occurred on atmospheric storage tanks having their diameter above 10 meters. We extinguished flammable liquid spill fires of various sizes with heavy foam and medium foam. The size of the liquid surface ranged from 50 square meters to 1,200 (twelve hundred) square meters. The enclosed data show that the shell temperatures developed similarly in the case of both tank sizes. In respect of extinguishing time almost identical data were obtained in both cases with the use of the same foam agent, “gun” type and solution strength.

Key words: tanks, fire, flammable liquid.

Introducing

1. Atmospheric storage tank fires

When speaking about tank fire we are usually thinking about large atmospheric aboveground storage tanks because it is the most characteristic construction. Beside this it can be declared that the basic rules must mostly be applied also in case of fighting any other kind of fuel fires.

1.1 Types of atmospheric storage tanks

If the topic of the examination is fire fighting it is reasonable to categorize the large atmospheric storage vessels according to their roof construction. Therefore, there are three main kinds of tank type (Fig 1):

- Fixed cone roof tanks
- Open top floating roof tanks
- Internal floating roof tanks.

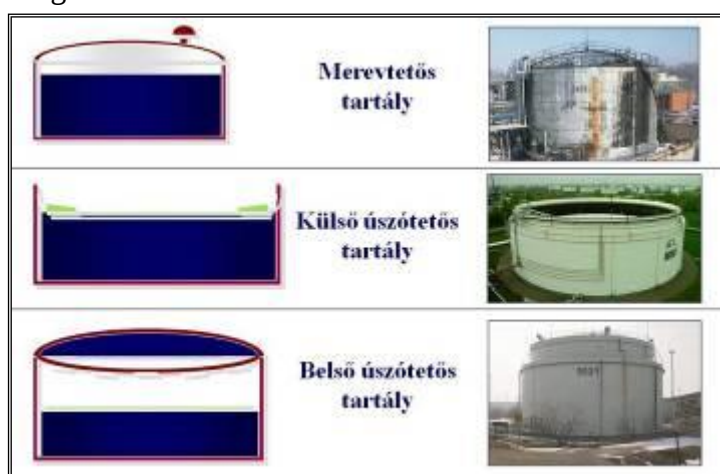


Fig 1 The three main kinds of tank type

The fixed cone roof tanks are usually used for the storage of “black”, heavy products, such as heating oil, vacuum distillation and bitumen. For the storage of lighter, more volatile products open top and internal open top floating roof tanks are used. (BP Process Safety Series, 2008)

1.2. The most typical tank fires

When examining the fire types involving storage tanks it can be determined that the most important factor, having also impact on the intervention opportunities, is the construction of the vessel.

Examining the occurrence frequency of tank fires in general I show you the statistical data from LastFire project update - Large Atmospheric Storage Tank Fire Project (2006), published by LastFire project, as the quotient of number of fires and tank-year. The project investigates incidents occurred on atmospheric storage tanks having their diameter above 10 meters.

According to their finding the average probability of tank fires is $3,84 \times 10^{-4}$. Exceeding this average probability there are fires, with the highest frequency, on open top floating roof tanks with the probability of $6,51 \times 10^{-4}$ (source: LastFire project update - Large Atmospheric Storage Tank Fire Project, 2006).

However, when evaluating this data it has to be taken into account that the largest storage capacity tanks are built in this construction form because of the difficulties faced when covering such big diameters with a fixed cone roof. This finding is supported by another source (István,

2005) that says that in case of tanks above 40 meters dia the general frequency of tank fires is $1,5 - 1,6 \times 10^{-3}$ / tank-year.

The frequency of fires in case of fixed cone roof ($2,28 \times 10^{-4}$) and internal floating roof tanks ($1,46 \times 10^{-4}$) is lower. Examining the spatial form and dimension of the flames some typical tank fire types can be identified.

Tab 1 The probability of the occurrence of tank fire types by LastFire project update - Large Atmospheric Storage Tank Fire Project (2006)

Tank fire type	Frequency
Rim seal fire	$3,19 \times 10^{-4}$
Vent fire	$3,24 \times 10^{-5}$
Pipe, flange, valve fires	$2,65 \times 10^{-5}$
Bund fire	$1,99 \times 10^{-5}$
Pool fire on tank roof	$1,32 \times 10^{-5}$
Full surface fire	$8,60 \times 10^{-5}$
Vapour explosion	$4,31 \times 10^{-5}$
Cavern explosion	$5,14 \times 10^{-5}$
Others	$4,63 \times 10^{-5}$

1.3 Special tank fire phenomena

During tank fires the appearance and danger of such special phenomena have to be taken into account as a result of which burning flammable liquid leaks into the surrounding area or in lucky cases into the bund.

With the spread of the burning fire into the bund there are together the:

- Frothover
- Boilover and
- Slopover phenomena

Slopover phenomenon can occur in case of tanks containing fuel on higher temperature than the ambient one (heated, insulated tanks). If a liquid stream is applied into the contained fuel, and the temperature of the contained fuel exceeds the boiling point of the liquid, the evaporating liquid causes a sudden pressure increase in the tank, and as a result splitting or explosion of the tank occurs.

Boilover phenomenon can occur if the water at the bottom of a tank, from the heat wave due to a longer surface fire, reaches its boiling point and evaporates; then its volume increases 1,700 folds. As a result of the sudden volume expansion the vapour stream throws the hot burning fuel up and it spreads in the vicinity of the tank increasing the fire surface and its heat radiation. (Fig 2)

In case of boilover the time factor also has extraordinary importance. The sinking speed of the 100 – 115 °C layer-temperature, which is characteristical of the given fuel, defines the expected time of the boilover. If this heat wave reaches the water layer at the bottom the boilover occurs. Frothover is a phenomenon when the dissolved water content of the fuel boils and as a result burning fuel overflows the tank.

Some of the professional literatures (BP Process Safaty Series, 2005, LastFire project update, 2006) do not make difference between the two types of boilover, while the others (István, 2005, Pimper, 2005, Koseki, 1994, Kuncz, 1978) clearly dissociate the two mechanisms.

If the firefighting foam immediately evaporates on the hot, burning fuel layer the phenomenon of slopover occurs. The burning flammable fuel suddenly froths and the hot burning fuel overflows the tank.

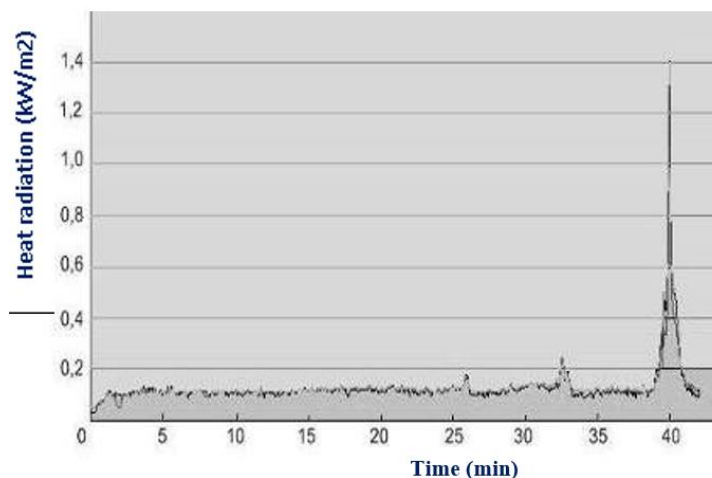


Fig 2 Development of heat radiation during slopover (Pimper, 2009)

Besides the reviewed phenomena there are some external effects that might be the cause of the spread of fire to the bund, such as earthquakes, terrorist attacks or other incidents in the surrounding area. The spread of fire to the bund might also occur as a consequence of different defects or technological failures.

2. The characteristic of LASTFIRE Group

LASTFIRE (<http://www.lastfire.co.uk>) stands for „Large Atmospheric Storage Tank Fires”. The LASTFIRE Group is a consortium of international oil companies reviewing the risks associated with fires in storage tanks and developing the best industry practice to mitigate the risks.

Since its original inception in 1993 the LASTFIRE Group has become the World’s recognised international industry forum on all aspects of Storage Tank Fire Hazard Management. It is now quoted regularly by legislators as a recognised source of reliable data and guidance.

In addition, through research work, it has increased industry knowledge on incident statistics, boilovers, foam application, detection systems, floating roof structures and tank operation. One of the most valuable aspects of the Group is the interaction with fellow professionals that occurs at the 6 monthly meetings and through regular correspondence.

The Group objective is to extend its membership and continue its role as the recognised international oil and petrochemical industry forum on best practices of Fire Hazard Management of Storage Tanks. The current members are: ADCO; AFS; BP; IDEMITSU; MERO; MOL; NESTE OIL; PETRONAS; QUATAR PETROLEUM; SAUDI ARAMCO; SHELL; TAKREER; TOTAL and ZADCO.

The approach of the LASTFIRE Group is holistic, including incident prevention as well as incident mitigation and response. It addresses any issue including tank construction and maintenance that may have a bearing on fire risk reduction.

Each member company has three designated LASTFIRE contacts, one being a Steering Panel member. The Group communicates regularly and meets twice a year to discuss in-house incidents, research progress, Steering Panel decisions etc. followed by sessions where external speakers are invited to give technical presentations on any relevant subject of interest.

The Steering Panel meet prior to each Group Meeting and at other times as thought necessary to prioritise research projects, set budgets and make decisions on publication of results and guidance documents.

2. 1 Standard deliverables available to members of LASTFIRE Group

Incident Database

The LASTFIRE Statistical Database is developed from information provided by the Members anonymously and compiled by the LASTFIRE coordinators Resoure Protection International. It provides the most rigorously collected information on tank fire incidents and relates it to the relevant tank population to derive probability. Originally based on open top floating roof tanks, it has been extended to include fixed roof and internal floating roof tanks. The statistics provide an essential input into Risk Analyses and Cost Benefit Analyses both for regulatory requirements and for company risk assessments to determine cost-effective and justified response policies.

Incident Review

Annual listing/review of incidents from inside and outside Group and, where possible, details of the causes/failures leading to the incident with lessons learned and any relevant Group recommendations on preventing future similar events.

Risk Reduction Options Document (PRO)

The comprehensive review of potential risk reduction measures can be implemented on site. It is updated annually based on research work, incident experience and feedback from Members therefore reflects true operational experience rather than theoretical capability.

LASTFIRE Standards/Specifications

A test protocol for the evaluation of the firefighting foam and its performance related to the specific requirements of a storage tank fire.

3 Industry Research reports and Best Practice Guidance Documents

3. 1 LASFIRE Research Work

Boil over Studies. The group has carried out extensive Boilover Studies with the aim of providing responders with better information on time to boil over, boil over consequences and firefighting foam application strategies.

Lightning Study The LASTFIRE Group was requested to comment on the API/EI lightning study related to storage tanks.

Future Research project includes important issues such as:

- Vapour Suppression properties of different quality foams
- Foam Application Rate
- Effectiveness of Large Monitor Packages
- Internal Floating roof tank fire extinguishing systems
- Vapour measurements under geodesic domes

MOL Plc. has been a member of the project since 2003 and with active participation has contributed to the researches. The Group represents itself in the Steering Panel and the six-monthly meetings with three representatives.

3.2 Researches and tests of FER Fire Brigade

Almost fifty years ago the construction of two industrial establishments was started in Százhalombatta. Together with the units of Danube Refinery and Dunamenti Power Plant, for the protection of the two establishments, an industrial fire brigade was set up and started its development.

By our days FER Fire Brigade carries out the provision of the tasks of an industrial fire brigade from four fire stations and on three sites. Besides the ones in Százhalombatta, there are also fire brigades working under the supervision of the company on the sites of Komárom and Algyő.

Beyond the harmonized operation of the three industrial fire brigades of FER there are mutual aid contracts made between FER and the Fire Brigade of Slovnaft Refinery in Bratislava and the Fire Fighting and Technical Rescue Ltd. in Tiszaújváros.

FER Fire Brigade provides safety to its owners and partners with the best available technical solutions in its resources. As a result of conscious coaching and the large number of special supplementary activities our professionals are excellently trained.

With a high-standard and wide-ranging interventional reliability, and with a great many supplementary activities FER Fire Brigade serves the owners' high level protection in a cost-effective system.

Our researches and tests are basically connected to the intervention tasks of our operational area and they are completed with different kind of measurements.

The most important target areas of our researches are as follows:

- Foam firefighting
 - 1 % mixing rate foam agents
 - Firefighting by high expansion rate (HEX) foam
 - Comparison tests of different foam agents
- Tank fire fighting
 - Extinguishment of large pool fires
 - Special dangers of tank fires (e.g. boilover, slopover, frothover)
 - Model tests
 - Elaboration of the handbook of fighting large storage tank fires
- Overpressure ventilation
 - Fighting cable tunnel fires by using overpressure ventilation
 - Smoke removal
- Handling hazardous materials, flushing and diverting gas clouds
- Response opportunities in case of emergencies with the presence of hazardous gases

During the more than one-century history of the oil industry the hydrocarbon storage tanks have grown out from the ground together with the crude oil refining establishments. After the small storage capacity tanks the large ones also appeared. Parallel with the increase of the stored amount the danger also got bigger and bigger, involving the extent of the danger of fire and explosion. Besides the growing amounts, the appearance of the latest products and the changing technological features, the more and more rigorous safety and environmental expectations also make necessary the continuous development of the special field of interventions.

Therefore, it is no wonder that we put great significance on the issues of the fighting storage tank fires.

The importance of tank fire protection and within its frame tank fire fighting is increased by the fact that it is widely spread within the industry and it needs special preparedness and resources.

In the field of the oil and chemical industry it is almost generally true that in the establishments the authoritative fire- and planning-scenario is the fire of the largest storage tank and its bund.

3. 3 Extinction of spill fires

We extinguished flammable liquid spill fires of various sizes with heavy foam and medium foam. The size of the liquid surface ranged from a few square meters to 1,200 (twelve hundred) square meters.

The primary objective during these fire-fighting tests was to appraise the real extinction performance of foam blankets generated with the use of 1% foam agents. We progressed to the next fire-fighting tasks – involving larger surfaces and posing thereby higher challenges – following the convincing experiences gained with smaller fire surfaces (Fig 3).

We put out the flames on the 1,200 square meters surface – representing the largest “spill fire” – several times in scarcely 40-45 seconds with one single foam gun of 10,000 liters per minute capacity mounted in our mobile fire-fighting center built primarily for the purpose of extinguishing tank fires.



Fig 3 Show of fire-flightinf task

Starting from the findings of the previous comparative tests, these tests were conducted with the use of two 1% foam agent types. After evaluating the test results, we have selected the extinguishing agent (STAMEX AFFF 1%) more suitable for us because of its shorter extinction times and properties, and this has been on hand since then in the foam agent containers of our fire-engines (one quick response fire-truck and one mobile fire-fighting center).

3. 4 Boil-over test

The storage tank fire was simulated by a 1,2 m diameter, 0,30 m high round tray under the conditions defined in the scope of the LASTFire project. The ratio of crude to water is shown in the Fig 4.



Fig 4 The ratio of crude to water

The phenomena observed are summarized in the list shown (Tab 2).

Tab 2 Presentation of the phenomena “boil-over”

Time	Processes
0 minute	Ignition of fire
29 minutes 45 seconds	Noise phenomenon indicating ever stronger boiling
30 minutes 05 seconds	Start of boil-out
30 minutes 36 seconds	Start of intensive boil-over
30 minutes 56 seconds	Fire surface reaches maximum size
31 minutes 34 seconds	Minor ejection accompanied by noise phenomenon
31 minutes 44 seconds	More intensive ejection accompanied by noise phenomenon
31 minutes 49 seconds	Most intensive ejection, scattering burning material even outside the area of flame volume
from 32 minutes 36 seconds	Minor noise phenomena indicating ejection
from 36 th minute	Extension of fire surface begins to decrease (in lack of combustible material)
by 37 th minute	Fire surface less than 1 square meter
by 39 minutes 40 seconds	Fire surface less than 0.1 square meter

During boil-out the fire had spread to an average distance of 2.1 meters from the wall of the container in all directions. The largest radial expansion during boil-out was 2.8 meters. Burning material was scattered to more than 3 meters distance from the tray during ejection. The same meaning have Kelly (2014) a Sprunk et al. (2014). The steps of the process and the extent of the area affected are well illustrated in the enclosed photos (Fig 5).



Fig 5 The steps of the process and the extent of the area

3. 5 Investigation of burn-out rate

In the course of the test series we measured on various smaller surfaces the thickness of material layers burned off per minute in the case of diesel and gasoline fuels. Each test was repeated three times with the results shown in the Tab 3.

Tab 3 The test series we measured on various smaller surfaces

COMBUSTION VESSEL		BURN-OUT RATE	
DIAMETER (cm)	SURFACE (m2)	DIESEL (mm/minute)	GASOLINE (95)
10.0	0.0079	0.88	3.30
26.0	0.0531	1.32	3.30
37.5	0.1104	1.60	3.00
57.0	0.2550	1.70	3.10

We could not perform accurate measurements during tank fire extinction tests due to measuring difficulties and the influence of environmental (such as wind) effects.

3. 6 Tests of re-ignition effect

The objective was to investigate the foam breakdown and re-ignition inducing effects of the hot tank shell. We placed the combustible material in a container with a quarter square meter surface and then heated the wall of the container from outside with a gas torch. at the height of the liquid level, while monitoring the temperature. We repeated this test (Fig 6) also in the case of foam blanket covered liquid surface. Gasoline and diesel fuels were used as combustible materials.



Fig 6 Tests of re-ignition effect

Our findings were as follows:

- The heated wall ignited the gasoline already at a low temperature, but no ignition occurred in the case of diesel fuel even in spite of the diesel layer next to the wall already boiling.
- The foam blanket broke up next to the hot shell and then ignition occurred at this part in the case of gasoline.
- When the torch was removed, the foam blanket/film put out the fire again.
- Continuous heating maintained the blaze and foam breakdown spread out (very slowly).

3. 7 Full surface tank fire fighting tests

Fire-fighting tests were conducted with two sizes of storage tanks (Fig 7):

- with 50 m³ tank - 14 times
- with 20000 m³ tank - 2 times

Tank fire fighting tests on 50 m³ tank

Under varied conditions, with 1 parameter changed each time:

- Pre-combustion time: 1,3; 4,6 & 10 min
- Extinguisher:
 - heavy foam jet nozzles: with air induction,
without air induction
 - medium foam jet nozzle: 30 l/min capacity
 - foam generator: one - 30 l/min capacity



Lánghőmérséklet - benzin

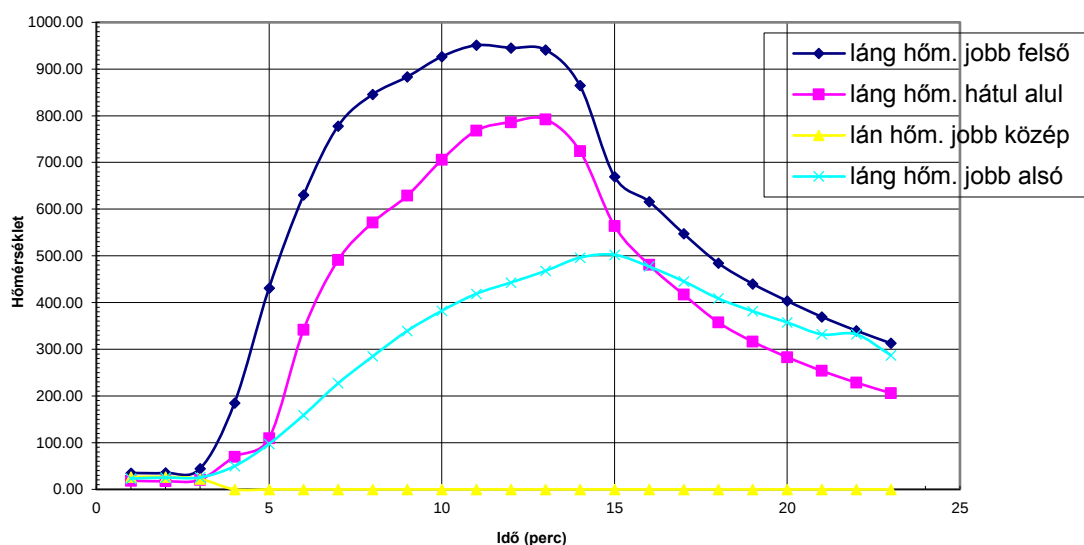


Fig 7 Full surface tank fire fighting tests

3. 8 Full surface tank fire fighting tests on 20.000 m³ storage tank

The most important features of the two tests (Fig 8):

- Nominal tank volume: 20.000 m³;
- Diameter: 42 m (fire surface: 1385 m²), height: 16 m.
- Full surface tank fire fighting;
- The use of foam pourers is excluded;
- Mobile, non-aspirated monitor, 10.000 l/min capacity;



Fig 8 Fire fighting test done on tank No 20.008

Fig 9 shows the change of the flame temperature above the liquid surface from different distance from the shell in dependence of time.

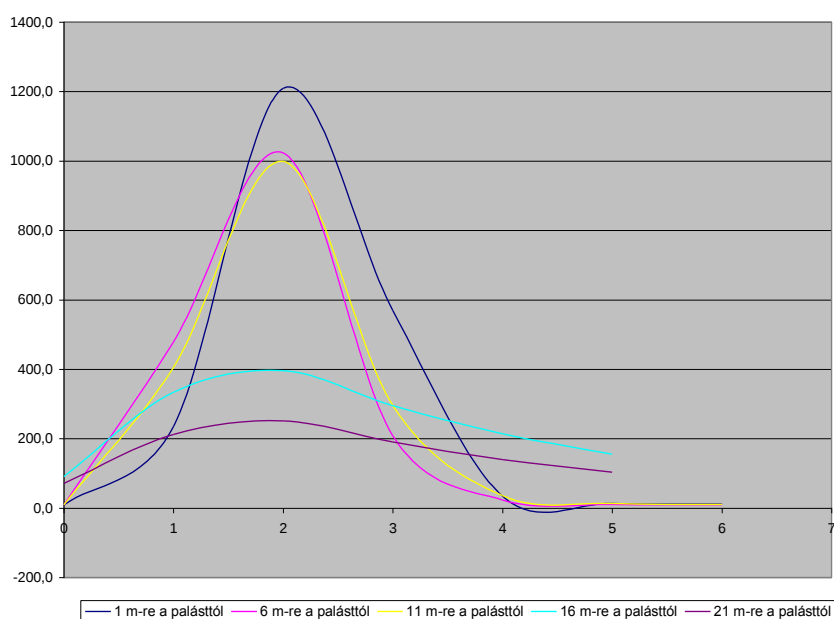


Fig 9 Change of the flame temperature above the liquid surface (Pimper, 2005 May 19)

The figures unambiguously justified the thesis that in the inner zone of the flame where there is a lack of oxygen the intensity of burning is smaller and the temperature of the liquid and flame is lower. Therefore, it is determinable that the most expedient way to apply the foam is to apply it to the centre of the liquid surface. This way the smallest possible damage of the foam can be assured while spreading on the surface. During our tests we took IR shots of the tank and the flame (Fig 10).

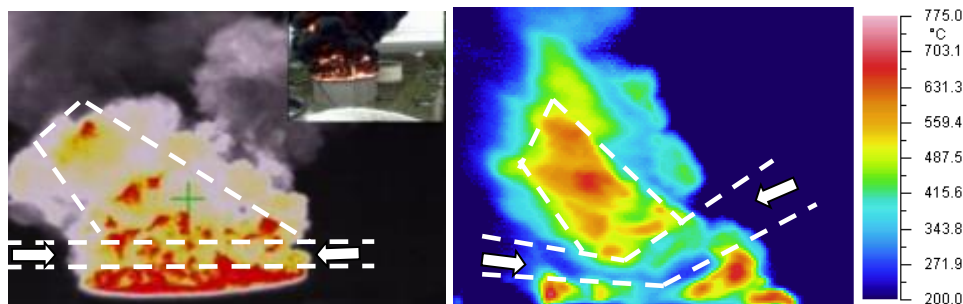


Fig 10 Temperature of the flame (IR shots)

On the bases of the IR shots the vertical layers of the flame can be divided into three zones. Between the hot, flat zone stretching above the tank and the topmost, innermost, hotter, turbulent and oxygen-rich zone there is other one with lower temperature. The application of the foam through this zone, just above the tank shell, provides the smallest possible damage of the foam.

4 Foam flow tests

While fighting large tank fires the task can clearly be separated into two parts by LastFire project update - Large Atmospheric Storage Tank Fire Project: Incident survey for 1984-2005 (2006):

- Extinguishment of the open liquid surface fire,
- Putting out the flames next to the hot tank shell.

The extinguishment of an open liquid surface fire by making an unbroken foam blanket is usually “quite simple”. The task of the responders, depending on the method of foam fire fighting (mobile or built-in), is to establish an unbroken, airtight foam blanket. In case of fix, built-in foam pourers it is done by the self-spreading of the foam. In case of mobile equipment it is done by the appropriate use of the foam stream.

Next to the hot tank shell it is extremely difficult to establish an unbroken, airtight foam blanket. The liquid touching the hot shell is continuously boiling; its vapours go through the foam blanket and keep on the flaming. This phenomenon is called “wall effect”; however, its investigation was not the topic of the tests I am speaking about. (István, 2002/2003, 2004)

We measured the foam flow on a 12 m by 50 m, 600 m² pool, made of soil.

Total number of the foam flow tests is four:

- 2 „cold”, tests without fire:
 - 1 time with medium expansion rate foam (MEX),
 - 1 time with low expansion rate foam (LEX).
- 2 firefighting tests („hot tests”):
 - 1 time with MEX foam,
 - 1 time with LEX foam.

The expansion rates were: in case of LEX foam 7, 8; in case of MEX foam 31,6 volt.
The applied foam ensured 4 l/min/m² application rate, calculated on the full surface (Fig 11).

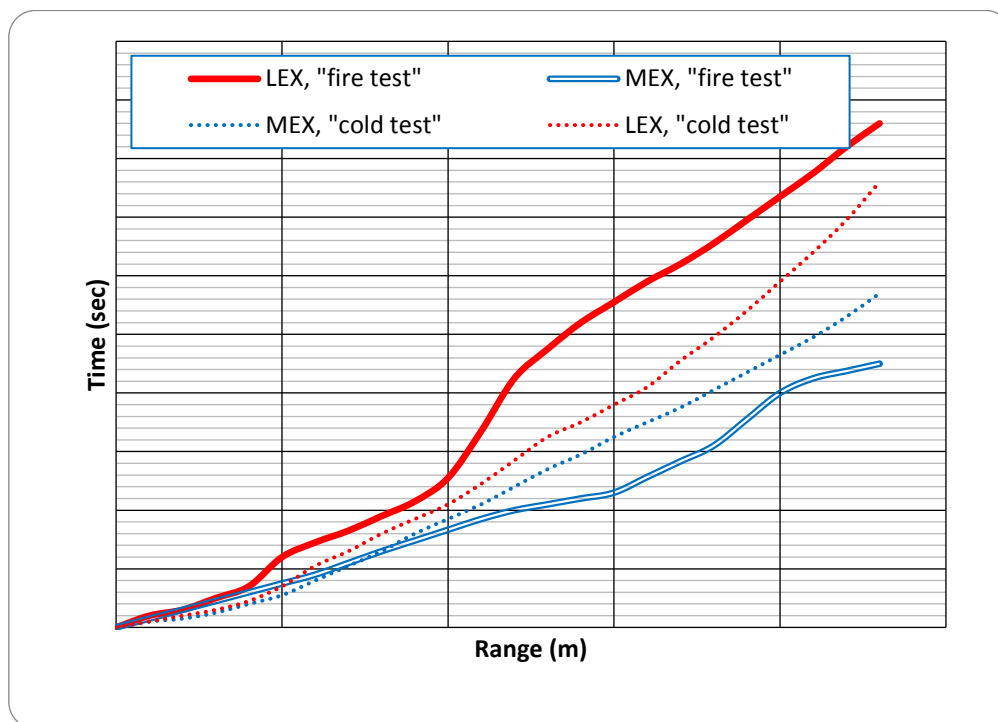


Fig 11 Firefighting and foam flow tests

Fig 12 shows the summarized figures of the foam flow tests. When using low expansion rate foam our previously stated idea, according to which the measured penetration speed, because of the damage of the foam caused by the heat, stays behind the one measured during the cold tests, was justified. However, against our expectation the results of those tests done by medium expansion rate foam showed the opposite. We measured higher penetration speed during the firefighting tests than during the cold ones.

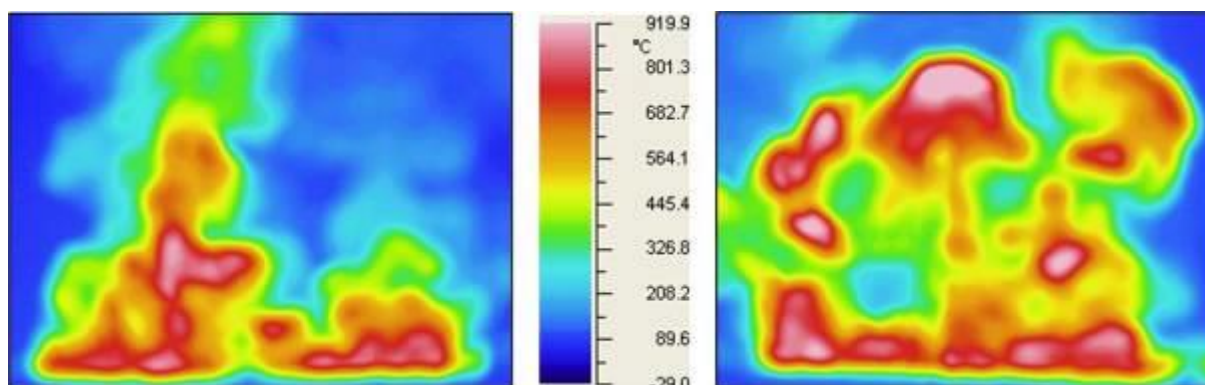


Fig 12 IR measurements

The 1 % mixing rate foam that we used during the tests passed brilliantly the exam in both MEX and LEX form. Based on the results of the recent, high-number firefighting tests it is justified that today's 1 % mixing rate foam agents offer appropriate and cost-effective solution for carrying out the task.

Conclution

The processes of extinguishing the fire of a 20,000 m³ storage capacity tank and a 50 m³ capacity tank under the same conditions are clearly comparable.

The enclosed data show that the shell temperatures developed similarly in the case of both tank sizes. In respect of extinguishing time almost identical data were obtained in both cases with the use of the same foam agent, “gun” type and solution strength.

The tests conducted on smaller containers with various foam agents have also demonstrated that the selection of foam agent type has a great influence on the time need for extinction. In our tests the film-forming agents provided shorter extinguishing time in all cases, but – at the same time – no detectable difference could be observed in the extinguishing results of foam agents of the same nature, applicable at 1% and 3% mixing ratio.

We proved that the firefighting foams, similar to the applied one, regarding e.g. in type, expansion rate), are capable of flowing to longer distances (over 50 m) without being shot. We experimentally proved that the longer the distance from the foam source is, the lower the penetration speed is.

During the firefighting tests we paid attention also to examining the design and suitability of the fixed and semi-fixed fire protection equipment installed on storage tanks.

We can state that the general practice for the design of shell-cooling sprinklers is not satisfactory. They leave the top section of the shell above the cooling-spraying ring without protection and no protect is provided also for the same section by the positive cooling effect of the stored material mass. We recommend the shell-cooling sprinklers to be re-located to the highest shell section possible in order to enable them both to improve the protection of the shell and to reduce the re-ignition effect of the hot surface – possibly shortening the time needed for putting out the fire and improving the safety of the operation

We used foam agents with various foam-forming capacity during the extinction tests. It became obvious that foam blankets generated by foam generators able to provide higher foam-forming capacities result in faster extinction. We recommend to give preference to this type when selecting foam generators for storage tanks.

Literature

- A Tűzoltóság Tűzoltási és Műszaki mentésének Szabályairól szóló, 1/2003, (I. 9.)
- BP Process Safety Series. Liquid hydrocarbon tank fires: Prevention and response. BP International Limited, Rugby UK, 2008. p. 83. ISBN: 978 0 85295 476 8.
- István, S. 2002. A falhatás befolyása az oltás hatékonyságára, Védelem folyóirat, 2002/3, pp.: 38-40
- István, S. 2002. Tartálytűzoltási technológia, Védelem folyóirat, 2002/4, pp.: 39-42
- István, S. 2005. Az éghető folyadékok tárolótartályai tüzeseténél keletkező elsődleges, és a tűzoltási technológiák alkalmazása közben okozott másodlagos környezeti terhelés csökkentésének lehetőségei az oltási paraméterek módosítása révén, Doktori (PhD) értekezés, ZMNE, Budapest, 2005. p. 103.
- Kelly, B. 2014. Dry Foam Technology. Industrial Fire World Vol.26, 2014. Summer.
- Koseki, H. 1994. Boilover and crude oil fire, J. Applied Fire Science, Vol.3, 3, 1994, pp. 243-272.
- Kuncz, I. 1978. Kőolaj és kőolajtermékek tüzeinek oltása, BM Tanulmányi és Propaganda Csoportfőnökség, Budapest, 1978. p.175. ISBN 963 03 0436 8
- LastFire project update - Large Atmospheric Storage Tank Fire Project: Incident survey for 1984-2005 (Final 2006 edition), LastFire update project, UK, 2006. p. 19.
- LastFire Project. Home Page. [online]. [2010-09-13]. Available in: <http://www.lastfire.co.uk/>
- Pimper, L. 2009. Atmoszférikus szénhidrogén-tároló tartályok mobil tűzoltása, erő-eszköz tervezése, szakdolgozat. Budapest : ZMNE 2009. p. 95.
- Sprunk, A., Page, S., Kleinebudde P. 2014. Influence of process parameters and equipment on dry foam formulation properties using indomethacin as model drug. Int J Pharm. 2013 Oct 15;455(1-2):189-96. doi: 10.1016/j.ijpharm.2013.07.039. Epub 2013 Jul 23.

IMPLEMENTACE PRINCIPŮ FIREMNÍ FILANTROPIE DO STRATEGICKÉHO ŘÍZENÍ SPOLEČNOSTI MIBCON a.s.

IMPLEMENTATION OF PRINCIPLES OF ENTERPRISE PHILANTHROPY INTO STRATEGIC MANAGEMENT OF MIBCON a.s. ENTERPRISE

Vilém Kunz

Ing. Vilém Kunz, Ph.D., Katedra marketingové komunikace. Fakulta ekonomických studií. Vysoká škola finanční a správní z.ú. Estonská 500, Praha. Česká republika. Kontakt: Kunz.Vilem@seznam.cz

DOI <http://dx.doi.org/10.24040/actaem.2017.19.2.20-26>

Abstrakt: V posledních letech je problematice trvale udržitelného podnikání, jak ve světě, tak i v České republice poměrně značná pozornost. Příspěvek se zaměřuje na jednu z klíčových oblastí tohoto konceptu, kterou je proces komunikování sociálních a environmentálních dopadů způsobenou hospodářskou činností podniků jejím stakeholderům a společnosti jako celku. Přináší výsledky vlastního výzkumného šetření, které se snažilo zjistit, jak využívají významné podniky v České republice nástroje corporate publishingu ke komplexní komunikaci o jejich společensky odpovědném chování.

Klíčové slova: udržitelní rozvoj, corporate publishing

Abstract: Worldwide as well as in the Czech Republic, the sustainable entrepreneurship is receiving increasingly closer attention. The paper focuses on one key area of this concept: the communication process of a company with its stakeholders and the society alike, about the social and environmental impacts caused by the firm's economic activity. The main aim of this paper was - through an own research - to find the current state of reporting on sustainability by businesses in the Czech Republic; yet another goal was to identify major developments in this area in the Czech business environment.

Key words: sustainability, corporate publishing

Úvod

Firemní filantropie je skutečně velmi širokým pojmem, pod nímž se skrývá celá řada velmi rozmanitých aktivit a chování, jenž vedou k vědomé podpoře druhých osob (např. neziskových organizací). Společným cílem těchto aktivit by měla být zejména snaha přispět k vyšší kvalitě života jak jednotlivců, tak i celé společnosti, respektive snaha o zvýšení veřejného blaha, stejně jako úsilí pomoci vybudovat, či udržet jisté hodnoty ve společnosti.

Někteří autoři se domnívají (Kuldová, 2010, Kunz, 2012), že zejména modernější formy dárcovství snaží pomoci řešit problémy společnosti a jedinců podporou takových oblastí jako je vzdělávání, inovace či rozvoj schopností lidí, aby byli schopní pomoci si sami.

Firmy, které se dlouhodobě aktivně zabývají filantropií se snaží často budovat dlouhodobé a pevné partnerské vztahy především s neziskovými subjekty.

Rozvinutá dlouhodobá spolupráce firem a neziskových organizací je ve vyspělých zemích znakem fungující občanské společnosti a umožňuje společně, smysluplně a organizovaně konat dobro. Česká republika patří v oblasti podpory neziskového sektoru ze soukromých zdrojů v porovnání s ostatními postkomunistickými zeměmi k těm nejaktivnějším. Tato spolupráce, je-li správně uchopena a pokud jí obě strany věnují dostatečnou péči, může přinášet mnoho výhod oběma stranám.

Firmy samotné mohou za svoji angažovanost v oblasti firemní filantropie získat řadu benefitů v podobě:

- Vyšší loajality zaměstnanců a jejich zvýšené identifikaci s podnikem
- Pozitivního firemního image a posilování hodnoty značky
- Daňové výhody
- Uznání a vyšší náklonnost místních komunit
- Podpora týmové práce (např. u firemního dobrovolnictví)

Podle Zdražilové je firemní filantropie novou orientací firmy na posilování hodnoty značky a jejich role ve společnosti (Zdražilová, 2010, Petříková, 2008).

Pojem firemní filantropie bývá někdy nesprávně zaměňován s pojmem firemní sponzorství (Corporate Sponsorship). Tyto dva pojmy se však zásadním způsobem liší.

Firemní sponzorství představuje obchodní vztah s očekávanou a smluvně podloženou protihodnotou za finanční nebo nefinanční podporu, kterou podnik poskytuje určitému subjektu (např. neziskové organizaci).

Touto protihodnotou může být závazek propagovat jméno dárce na svých aktivitách či jiné alternativní možnosti, kterými podnik získává příležitost prezentace a veřejnou publicitu i případně další výhody. U sponzoringu, tak firmy získávají za své finance reálný a přímý prospěch.

Naproti tomu při firemní filantropii neočekávají firmy za své dobrovolné filantropické aktivity žádnou protihodnotu.

Přesto by aktivity v oblasti firemní filantropie rozhodně neměly být pouhým bezmyšlenkovitým odevzdáním finančních prostředků, či něčeho jiného někam. A to bez ohledu na to, zda jsou uskutečňovány pro vlastní dobrý pocit vlastníků či managementu firem a nebo jen proto, že je to považováno v dnešní společnosti „za dobrý folklór“.

V zásadě je možné rozlišit mezi dvěma základními přístupy firem k filantropii a to (Steinerová, 2008):

- Proaktivním přístupem – firma má vypracovanou dárcovskou strategii, jsou identifikovány cílové skupiny i oblasti, které budou filantropickými aktivitami podporovány.
- Reaktivním přístupem- firma nemá vypracovanou dárcovskou strategii, respektive čeká až, kterou z došlých žádostí případně podpoří .

Začíná být stále více zřejmé, že má-li firma vypracovanou dárcovskou strategii a jsou-li v ní předem jasné definované konkrétní oblasti i stanovená pravidla na základě kterých uděluje své příspěvky, je to pro firmu přínosné v mnoha směrech.

Firmám to může napomoci nejen v tom, že jí to pomůže snazším způsobem vysvětlit, proč ta či ona žádost nemohla být vyslyšena, ale zejména v tom, že si sami jasné vymezí na co se chtějí v oblasti firemním dárcovství profilovat.

Tento proaktivní přístup umožňuje firmám tak mnohem efektivněji dosáhnout jejich stanovených cílů. Nedílnou součástí jejich aktivit se proto stává i následné měření a vyhodnocování jejich filantropických aktivit.

Podle Kašparové (2016) v současnosti mnoho firem realizuje tzv. „strategickou filantropii“, která naplňuje nejen jejich sociální cíle, ale i podnikovou identitu, public relations a celkovou komunikační politiku a strategii.

Kuldová (2010) identifikuje zejména z hlediska potenciálního rozsahu motivů pro firmy zapojené do filantropické činnosti tři různé modely firemní filantropie, kterými jsou:

- Altruistický model – filantropické aktivity firmy nejsou spojeny s obchodními zájmy. Cílem firem je pomáhat druhým.
- Model maximalizující zisk – jsou navrženy filantropické aktivity, které mohou přímo či nepřímo přinést firmě ekonomický zisk.
- Model politický a instituční – firmy využívají filantropie jak nástroje pro maximalizaci politických zisků.

Možností, jak může podnik podporovat druhé osoby je celá řada.

Podle Kašparové s Kunzem (2013) kvalita a efektivita firemní filantropie vychází ze schopnosti účinně kombinovat tyto možnosti.

Myslím si, že není pravdivá domněnka, že bez dostatečného množství finančních prostředků se není možné v oblasti firemní filantropie aktivně angažovat. I když se dlouhodobě ukazuje, že jak ve světě, tak v České republice je přímá finanční či věcná podpora nejběžnějším projevem společenské angažovanosti.

Některé zejména velké firmy v České republice si také již samy založily a nadále i podporují firemní nadace¹, jejichž prostřednictvím jsou realizovány většinou jejich dlouhodobé dárcovské programy, respektive je podporována řada různorodých oblastí a aktivit poskytováním nadačních příspěvků či grantů třetím osobám.

Pro firmy kromě peněžního dárcovství existuje mnoho dalších nefinančních způsobů podpory, jak mohou jednotlivcům, skupinám či organizacím efektivně pomoci, jako (Pavlík, Bělčík, 2010):

- Pronájem či bezplatné poskytnutí firemních prostor
- Poskytnutí prezentačních či reklamních ploch (včetně prostoru na obalech výrobků)
- Poradenství, know – how, odborná pomoc
- Darování vlastních výrobků či vlastního majetku (např. darování informační výpočetní techniky)
- Bezplatné poskytnutí služeb či poskytování služeb se slevou (např. v oblasti ekonomické, legislativní, účetnictví a auditu).
- Zapůjčení svého majetku či produktů.
- Školení, vzdělávání.
- Dobrovolnictví firemních zaměstnanců – včetně využití jejich znalostí dovedností, zkušeností a jejich času
- Aktivní účast na jednáních neziskových organizací

Firemní dárcovství se může propojovat i s komerčními aktivitami firmy, kdy např. z prodeje určitého výrobku firmy může jít určitá částka na dobročinné účely. Tyto tzv. cause related programy, které byly poprvé použity ve Spojených státech již na počátku 20. století, přispívají také významně k růstu důvěryhodnosti a k lepšímu image firmy v očích široké veřejnosti.

Ve vyspělých tržních ekonomikách firmy také poskytují celou řadu možností svým zaměstnancům k jejich dobrovolnické angažovanosti. Firemní dobrovolnictví je možné rozlišit do dvou základních kategorií:

- Firemní dobrovolnictví iniciované a vedené zaměstnanci – dobrovolnické aktivity jsou iniciovány a organizovány zaměstnanci. Firma může i nepřímo jejich činnost podporovat ať již flexibilní pracovní dobou či možností využít zázemí firmy.
- Firemní dobrovolnictví organizované firmou – např. zaměstnanci v rámci své placené pracovní doby jdou pomáhat jeden den² v roce do určité neziskové organizace. Zaměstnanci se poznávají v nových situacích mimo své pracoviště, což může posílit jejich týmového ducha. navíc mají dobrý pocit z pomoci dobré věci.

¹ Např. Nadace České spořitelny, Nadace Vodafone.

² tzv. akční den

Příkladem účinnému propojení angažovanosti firmy a jejich zaměstnanců může být např. zřízení tzv. matchingového fondu. V něm se shromažďují příspěvky zaměstnanců na veřejně prospěšné účely, jež jsou podle předem stanoveného klíče rozmnoženy o příspěvek firmy.

Přístup firmy Mibcon k CSR a inspirativní aktivity v této oblasti

Firma Mibcon byla založena v roce 1998 jako společnost s ručením omezením, přičemž ve firmě začalo pracovat 6 zaměstnanců. Během relativně krátkého časového období progresivně rostla, což je patrné i z níže uvedených vybraných zásadních mezníků a čísel. Již v průběhu roku 2002 se Mibcon s.r.o. mění na akciovou společnost. V roce 2012 činil obrát firmy 223 miliónů Kč, o rok později to bylo dokonce 245 mil. Kč V roce 2015 pracovalo v Mibconu 139 zaměstnanců (z toho 129 pracovalo v Praze - včetně dceřiné společnosti Designeo a 10 zaměstnanců pracovalo v Mibcon SK).

Hlavní konkurenční výhodou firmy je kompletní přehled o state-of-the-art systémové integrace, a zejména o nejnovějších možnostech využití systému SAP, která je technologickou jedničkou na trhu ERP informačních systémů. Mibcon např. každý měsíc pomáhá desítkám společností správně zpracovat více než 60 000 výplatních pásek pro jejich zaměstnance.

Založení dvou dceřiných společností Mibcon Slovensko a Designeo s.r.o umožnilo poskytovat klientům ještě širší servis včetně webových a mobilních řešení na míru.

Současné sídlo firmy zvané Orlík, které se nachází na Praze 4, bylo postavené v roce 2011 a to dle nejprísnejších standardů pro pasivní domy.

Při objasnění přístupu Mibconu v uplatňování principů firemní filantropie a společensky odpovědného chování je partnery firmy zdůrazňována skutečnost, že tyto aktivity jsou rozvíjeny „ve svobodné firmě“. Tento termín podle partnerů firmy nejlépe vystihuje tři důležité principy, které jsou v rámci firemní kultury a hodnot této firmy nejvíce zdůrazňovány a to:

- Svoboda v práci.
- Snaha vtáhnout zaměstnance co nejvíce do dění ve firmě.
- Budovat přátelské prostředí a nehrát si „na šéfy“.

Zároveň partneři firmy chtěli tímto označením také zdůraznit, že impulsem k jejich zapojení do aktivit na poli firemní filantropie a společensky odpovědného podnikání, resp. začít „konat dobro“, bylo jejich vlastní dobrovolné rozhodnutí, ke kterému sami došli, v určitém stadiu rozvoje jejich firmy. Firma postupně rostla i více ekonomicky prosperovala a její partneři cítili stále větší potřebu více dávat a vracet okolní společnosti, resp. být prospěšní.

Při implementaci principů firemní filantropie a společensky odpovědného chování do firemního řízení si management se zejména snažil o to:

- Zaměřit své aktivity na potřebné aktivity a opravdovou pomoc.
- Stmelit spolupracovníky ve firmě kolem tématu.
- Posílit interní marketing a podnikovou kulturu.
- Nepojímat tyto aktivity jako externí marketing a pompézní předávání šeků.

Jednou z prvních aktivit byla realizace výzkumného šetření mezi partnery a dalšími zaměstnanci firmy, které se snažilo získat jejich názory na zaměření filantropických aktivit či jejich možné zapojení do nich.

Výzkumné šetření přinesla tato hlavní zjištění u respondentů:

- Firma by se měla zapojit do CSR aktivit.
- Partneři a další zaměstnanci podporují sice, aby se firma zapojila do filantropických aktivit, ale sami se nechtějí toho fyzicky účastnit.
- Zaměřit se prioritně nikoliv na pomoc řešení problémů ve světě, ale na české lokální prostředí.
- Zaměstnanci se již nějakým způsobem chtějí zapojit do filantropickým způsobem zapojit do filantropických aktivit, i když již většinou sami nějakou „dobrou věc“.
- Nepodporovat prioritně velké propagované a známé nadace.
- Dlouhodobá podpora méně známé nadace – „ chceme tu naši“.

Vedení firmy chtělo k zapojení do filantropických aktivit přistoupit co nejodpovědněji a také proto se rozhodlo od samého začátku k němu přistoupit jako k projektu, který má svého vlastníka, efektivní vedení či zainteresovaný team spolupracovníků.

Závěry výzkumného šetření pomohli managementu firmy i při následné identifikaci hlavních cílů v oblasti směřování filantropických aktivit firmy. Patřila mezi ně zejména snaha o navázání dlouhodobé spolupráce i podpory s některou vybranou menší a též méně známou nadací v České republice.

Neboť nikdo z partnerů firmy neměl dostatečné zkušenosti a znalosti z této oblasti ani neměl aktuální přehled o fungování nadací v České republice, rozhodlo se vedení k angažování externího spolupracovníka z Českého centra fundrisingu (p. Jana Ledvinová).

Její dlouholeté zkušenosti v této oblasti pomohli vedení firmy při „vytipování“ vhodných možných projektů, resp. nadací pro následný výběr, které by co nejvíce vyhovovali firemním požadavkům a představám.

Management firmy ve spolupráci s externím odborníkem na fundrising vybral v první fázi 12 projektů, které se dotýkaly čtyř hlavních společenských témat a to:

- Podpory seniorů
- Podpory hospiců
- Sociální práce v terénu
- Podpory dětí se zdravotním postižením

Následně byly všechny tyto vybrané nadace osloveny, s tím, aby zaslali vedení firmy nejen bližší informace o své činnosti, ale i nastínili jejich představy o možnostech bližší spolupráce, včetně budoucího efektivního využití poskytnutých prostředků (nejen finančních) od firmy Mibcon.

Mezi oslovenými nadacemi bylo možné vysledovat poměrně velké rozdíly ve snaze se co nejlépe zviditelnit a prodat, resp. velmi rozdílné ochotě ke spolupráci, přičemž některé subjekty nezaslali firmě žádné informace. Po shromáždění všech zaslaných nabídek od oslovených nadací došlo ve firmě Mibcon k prvnímu hlasování a to v rámci užšího interního týmu. Napříč zájmem (tématy) došlo k výběru tří nadací:

- Klíček
- Naděje
- Cesta domů.

Ve druhém hlasování, do kterého se již zapojili všichni zaměstnanci firmy na Intranetu, byl vybrán Nadační fond Klíček, který pomáhá rodinám s nevyléčitelně nemocnými dětmi.

V rámci spolupráce, která je s Klíčkem rozvíjena již od roku 2009, bylo tomuto nadačnímu fondu věnováno firmou Mibcon a jejími zaměstnanci již přes 5 milionů korun. Výběr těchto peněz probíhá ve firmě Mibcon každoročně tak, že jsou každoročně vyzváni formou dobrovolného hlasování prostřednictvím intranetu všichni zaměstnanci ve firmě s tím, kolik darují dnů své práce, resp. svých denních výdělků (tzv „my day“ na charitu). Tuto celkovou částku darovaných denních výdělků zaměstnanců, kteří se rozhodnou v daném roce takto aktivity Nadačního fondu Klíček podpořit, vždy firma Mibcon ještě zvýší o 50 %, resp. zdvojnásobí. Každoroční příspěvek poskytnutý firmou Mibcon a jejich zaměstnanci Klíčku činil průměrně osm set tisíc korun.

Kromě finanční dárcovství se snaží firma Mibcon rozvíjet spolupráci s Klíčkem i dalšími cestami jako např.

- Návštěvy zaměstnanců Mibconu v Klíčku
- Dárcovstvím IT vybavení
- či např. zapůjčením firemních prostor – hotel na Orlíku

Záver

V roce 2012 získala firma za svoje aktivity v této oblasti významné ocenění Via Bona udělované Nadací Via, když zvítězila v kategorii Malá a střední firma této prestižní soutěže.

Vedle spolupráce s Nadačním fondem Klíček se rozvinula např. i spolupráce s Českým egyptologickým ústavem, který firma podporuje nejen finančními prostředky, ale i např. IT znalostmi a informačními technologiemi za což na oplátku „dostává“ zajímavé přednášky např. p. doc. Bárty, knihy, kalendáře či expedice do Egypta.

V environmentální oblasti CSR je dlouholetou snahou Mibconu být „zelenou firmou“ o čemž svědčí např. i nízkoenergetický dům, ve kterém firma sídlí. Firma se snaží o environmentální osvětu i mezi svými zaměstnanci např. prostřednictvím svého interního projektu „Do práce bez SPZ“, kdy zaměstnanci mezi sebou soutěží o nejvyšší počet najetých kilometrů na kole při svých cestách do a z práce.

Literatúra

- Kašparová, K., Kunz, V. 2013. *Moderní přístupy ke společenské odpovědnosti firem a CSR reportování*. Praha: Grada, 2013, 159 s. Management (Grada). ISBN 9788024744803
- Kašparová, K. 2016. Non-governmental organizations supporting CSR in the Czech Republic – Are there any leaders? *Acta academica karviniensia*. Karviná, 2016, 16(4), 61 - 67. ISSN 1212-415X
- Kunz, V. 2001. *Společenská odpovědnost firem*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012, 201 s. Expert (Grada). ISBN 9788024739830
- Mádllová (Kuldová), L. 2010. *Společenská odpovědnost firem: etické podnikání a sociální odpovědnost v praxi*. Kanina : OPS, 2010, 189 s. ISBN 9788087269121
- Pavlík, M., Bělčík, M. 2010. *Společenská odpovědnost organizace: CSR v praxi a jak s ním dál*. Praha: Grada, 2010, 169 s. Management (Grada). ISBN 9788024731575
- Petříková, R. 2008. *Společenská odpovědnost organizací*. Ostrava: DTO CZ, 2008. 184 s. ISBN 9788002020998
- Steinerová, M. a Business leaders forum. 2008. *Koncept CSR v praxi: průvodce odpovědným podnikáním. První*. [online]. Praha: ASPRA a.s., 2008. 28 s. Publikace projektu IS Equal; EQUAL054 CZ.04.09/3.3.00.4/0047. Dostupné na: http://csr-online.cz/wp-content/uploads/2012/11/BLF_Pruvodce_CSR.pdf
- Zadrazilová, D. 2010. *Společenská odpovědnost podniků: transparentnost a etika podnikání*. V Praze: C.H. Beck, 2010, XIX, 167 s. ISBN 9788074001925

Výskumné štúdie

ANALÝZA KVALITY TRÁVNÍKOV VO VYBRANÝCH SÍDLACH OKRESU ZLATÉ MORAVCE

ANALYSIS OF TURF QUALITY IN SELECTED HEADQUARTERS IN THE DISTRICT ZLATÉ MORAVCE

Peter Kovár, Ľuboš Vozár, Peter Hric

Ing. Peter Kovár, PhD., doc. Ing. Ľuboš Vozár, PhD., Ing. Peter Hric, PhD., Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Katedra trávnych ekosystémov a kŕmnych plodín, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovenská republika, e-mail: Peter.Kovar@uniag.sk, Lubos.Vozar@uniag.sk, Peter.Hric@uniag.sk

DOI <http://dx.doi.org/10.24040/actaem.2017.19.2.27-38>

Abstrakt: Kvalitu trávnikov sme hodnotili v dvoch urbánnych sídlach Topoľčianky a Zlaté Moravce v troch termínoch počas vegetačnej sezóny v roku 2013 pomocou štandardnej metodiky podľa Ondreja (1988). Na základe zaznamenaných údajov môžeme konštatovať, že podľa viditeľných znakov kritériá I. intenzifikačnej triedy spĺňali trávniky v parku v Topoľčiankach (trávnik „pred zámkom“ a „pri jazierku“). Do II. intenzifikačnej triedy sa zaradila trávnatá plocha pred obytným blokom na Brezovej ulici v Zlatých Moravciach. Na základe bodového hodnotenia možno trávnik „pred zámkom“ v parku v Topoľčiankach klasifikovať ako trávnik vynikajúcej kvality, zatiaľ čo trávnik „pri jazierku“ v topoľčianskom parku mal v jarnom období veľmi dobrú kvalitu, v letnom a jesennom období sa kvalita zlepšila a hodnotený bol ako trávnik vynikajúcej kvality. Sídlskový trávnik pred obytným blokom na Brezovej ulici v Zlatých Moravciach mal veľmi dobrú kvalitu v letnom a jesennom období, na jar vykazoval len priemernú kvalitu.

Kľúčové slová: kvalita trávniku, parkový trávnik, sídlskový trávnik, západné Slovensko

Abstract: The quality of the lawns was evaluated in two urban settlements Topoľčianky and Zlaté Moravce at three times during the vegetation season in 2013 using the standard methodology by Ondrej (1988). Based on the data we can conclude that lawns in the park in Topoľčianky (lawn “in front of the castle” and “at the lake”) meet the criteria under visible signs of 1st intensification class. To the 2nd intensification class is included grassy area in front of the apartment block on Brezová Street in Zlaté Moravce. On the basis of the point classification can be turf “before the lock” in a park in Topoľčianky classified as lawn with excellence quality while lawn “at the lake” in Topoľčianky park had very good quality in the spring, in summer and autumn, the quality has improved and was rated as lawn with excellent quality. Lawn in front of the apartment block on Brezová Street in Zlaté Moravce had a very good quality in summer and autumn, in spring showed only average quality.

Key words: lawn quality, park lawn, residential lawn, western Slovakia

Úvod

Vysoká koncentrácia obyvateľstva, nadmerná industrializácia a nízke zastúpenie prírodných a poloprírodných ekosystémov sú charakteristické pre urbánnu krajinu. V nej dochádza k nadmernému využívaniu ekosystémových služieb, čo následne vedie k zvyšovaniu ekologickej stopy a prehľbovaniu jej ekologickeho deficitu. Na tlmenie negatívnych dopadov vysokej ekologickej stopy je možné použiť vegetačné a sadovnícke úpravy a výsadbu plôch zelene – trávniky, ktoré úspešne supľujú chýbajúce prírodné ekosystémy, prispievajú k trvalo udržateľnému rozvoju mesta, posilňujú územný systém ekologickej stability a významnou mierou zvyšujú biodiverzitu sídelno-priemyselnej krajiny (Tomaškin a Tomaškinová, 2012). Okrem toho trávniky na rozdiel od spevnených plôch umožňujú priesak vody do pôdy, a preto znižujú náklady na budovanie kanalizácie, čo je zvlášť dôležité napr. na veľkých plochách parkovísk, letísk a pod. Zároveň sa tým zabezpečuje dopĺňanie zásob vody v pôde. Takto zadržaná voda v prostredí koluje a spríjemňuje pobyt ľuďom, najmä v mestskom prostredí, kde sa významnou mierou podieľa na regulácii teplotného režimu (Svobodová a Cagaš, 2013).

Rozloha trávnikov na Slovensku predstavuje viac ako 100-tisíc ha, z toho intenzívne trávniky tvoria približne 10 % (Zelená správa, 2013). Avšak ich kvalita zaostáva za kvalitatívnou úrovňou trávnikov vo vyspelých západoeurópskych krajinách, kde včas pochopili nezastupiteľný význam trávnikových plôch z hľadiska kvality života, životného prostredia, ochrany pôdy a vodných zdrojov, trvalo udržateľného rozvoja a tvorby kultúrnej krajiny. Kvalitou trávnik je miera jeho estetického (napr. hustota, uniformita, textúra, jemnosť, rastový habitus, farba) a funkčného využitia na rozdiel od produkčného trávneho porastu (lúka, pasienok), kde sa kvalita posudzuje na základe výšky úrody fytomasy a obsahu nutričných látok v nej (Morris, 2006). Preto aktuálny stav trávnikov je na jednej strane výsledkom spolupôsobenia existujúcich vzťahov medzi rastlinami (konkurenčné, alelopatické), pôdnymi a klimatických podmienok, stupňa záťaže na trávniku, výskytu chorôb alebo škodcov, úrovne caespotechniky a na druhej strane je daný botanickým zložením odvodeným od podielu druhov a odrôd vo výsevu (Straková, 2001).

Kvalitu a funkčnosť trávnikov môžu trvalo zabezpečiť len trávy s požadovanými úžitkovými vlastnosťami, znášajúce špecifické podmienky využívania trávnik a stanovištných podmienok. Pre rôzne druhy a kategórie trávnikov platia rozdielne požiadavky na ich estetickú a funkčnú kvalitu (Hrabě et al., 2003; Gregorová, 2009). Trávniky v mestskom prostredí majú predovšetkým pôsobiť esteticky. Vysoké estetické pôsobenie trávnikov môžu zabezpečiť len rastliny s uniformnou textúrou a sfarbením listov, s rovnakou dynamikou rastu, tvoriace dokonale zapojený porast bez prítomnosti širokolistových tráv, machu a dvojkličnolistových rastlín (Našinec, 2001). Pre okrasné trávniky sú vhodné druhy tvoriace husté, jemné, farebne a štruktúrne vyrovnané porasty, produkujúce malé množstvo hmoty a rýchle regenerujúce po poškodení. Naopak, pre športové trávniky sú vhodné druhy s vysokou odolnosťou proti ušliapavaniu, s rýchlou regeneráciou po skosení a pod. (Hrabě et al., 2003; Gregorová, 2009).

V minulosti sa do trávnikov používali odrody kýmnych tráv pasienkového typu, ktoré nespĺňajú náročné kritériá trávnikovej odrody a sú jednou z príčin horšieho vzhľadu starších trávnikov u nás. V súčasnosti máme na Slovensku registrovaných 58 trávnikových odrôd (LRO, 2016), ktoré sa vyznačujú anatomickeo-morfologickými a biologickými vlastnosťami, dôležitými z hľadiska estetickej a funkčnej kvality trávnikov. Z prác viacerých autorov (Fiala, 1990; Šmajstrla, 1996; Bureš, 1998; Gregorová et al., 2009; Kovár et al., 2012 a i.) vyplynuli značné druhové a odrodové diferencie v hustote a zapojenosti trávnik, v produkcii nadzemnej biomasy a koreňov, v pevnosti mačiny, koreňov a listov, v listovej pokrývnosti, odolnosti voči zaťažovaniu, regeneračnej schopnosti, textúre a sfarbení listov a v ďalších znakoch a vlastnostiach.

Trávniky ako umelé rastlinné spoločenstvá nemôžu existovať bez vkladu ľudskej činnosti, pretože nemajú mechanizmy, ktoré by favorizovali konkurenčnú schopnosť tráv voči iným rastlinným druhom. Dosiahnutie primeraného vzhľadu a kvality trávniku závisí nielen od racionálnej caespestechniky, predovšetkým manažmentu kosenia zohľadňujúceho botanické zloženie a funkciu konkrétneho trávniku, ale aj od ďalších kritérií, ktoré sa vzájomným spolupôsobením podieľajú na výslednej kvalite trávniku. Pri pestovaní trávnikov sa v minulosti využívali konvenčné modely starostlivosti o trávnik, napr. v USA to boli tzv. programy „professional lawn care“, t.j. profesionálna starostlivosť o trávniky s využitím veľkého množstva priemyselných hnojív a pesticídov. Častokrát však mali veľmi negatívny dopad na pôdny edafón a životné prostredie. Niektorí autori (Cheng et al., 2008; Aluma et al., 2009) konštatujú dlhodobú neudržateľnosť uvedeného manažmentu starostlivosti o trávniky. V poslednom období vystupujú pri pestovaní trávnikov do popredia rôzne obmedzujúce podmienky z hľadiska väčšieho dôrazu na zníženie emisií (väčšia fixácia CO₂), nižšiu energetickú náročnosť (redukcia hnojív a závlahy), obmedzenie používania chemických prostriedkov (pesticídy). V niektorých krajinách (napr. Dánsko) sú tieto limitujúce opatrenia dané priamo zákonom, v ostatných prípadoch sú k tomu užívatelia trávniku vedení ekonomicky – potrebou znižovania nákladov (Černoch, 2012). Avšak neúmerné, resp. neprimerané znižovanie nákladov sa môže, väčšinou negatívne, prejaviť na výslednej kvalite trávniku.

Cieľom vedecko-výskumnej práce bolo prezentovať výsledky hodnotenia kvality trávnikov vo vybraných lokalitách západného Slovenska.

Materiál a metodika

Hodnotenie aktuálneho stavu kvality trávnikov vo vybraných lokalitách západného Slovenska sa realizovalo „Zjednodušenou metódou kvalitatívneho hodnotení trávniků“ podľa Ondřeja (Ondřej, 1988) počas vegetačného obdobia v roku 2013. Trávniky boli hodnotené 3-krát počas roka, a to na jar (apríl), v lete (júl) a na jeseň (október). Charakteristika náhodne vybraných lokalít je prezentovaná v Tab 1.

Tab 1 Základné údaje lokalít hodnotených trávnikov
Tab 1 Basic information of evaluated lawns localities

	Lokalita	
	Topoľčianky – park (pred zámkom a pri jazierku)	Zlaté Moravce (pred obytným blokom)
Kategória zelene	Zeleň verejná (park)	Zeleň okolo bytových a rodinných domov
Hodnotená plocha (m ²)	488 a 410	740
Poloha (GPS)	48° 25' S; 18° 24' V	48° 23' S; 18° 22' V
Kraj (Okres)	Nitriansky (Zlaté Moravce)	Nitriansky (Zlaté Moravce)
Nadmorská výška (m n. m.)	221	192
Výrobná oblasť	kukurličná	kukurličná
Klimatické pásmo	mierne	mierne
Priem. roč. teplota (°C)	9,5	9,5
Ročný úhrn zrážok (mm)	593	582
Ročný slnečný svit (hod.)	2050	2200
Pôda	hnedozem	hnedozem

Pred samotným hodnotením sa vybraná trávniková plocha najskôr zaradila do jednej z troch intenzifikačných tried na základe viditeľných znakov ako napr. výška porastu v čase hodnotenia, prítomnosť dvojklíčnolistových rastlín, machu a ostatných krmných druhov tráv,

zarovnanie okrajov trávniku, odstraňovanie pokosenej hmoty a lístia, znečistenie odpadkami, vyrovnanosť povrchu a pod.

Po zaradení trávnikovej plochy do intenzifikačnej triedy sa realizovalo jej zhodnotenie podľa kvalitatívnych znakov na základe vizuálneho pozorovania priamo v teréne a pridelenie príslušnej bodovej hodnoty. Z kvalitatívnych znakov sa hodnotili:

- a) celková pokryvnosť,
- b) sfarbenie porastu,
- c) podiel vysokých širokolistových druhov tráv,
- d) zaburinenosť dvojklíčnolistovými rastlinami,
- e) výskyt machu v poraste,
- f) znečistenie odpadkami,
- g) výška rezu v čase hodnotenia,
- h) kvalita zarovnania okolo záhonov a na okrajoch trávniku,
- i) odstraňovanie pokosenej trávnej hmoty a opadaného lístia,
- j) vyrovnanosť povrchu pôdy,
- k) rozsah poškodenia škodcami,
- l) známky žiaducich zásahov,
- m) závlaha trávniku,
- n) zaťažovanie trávniku chôdzou,
- o) oprava poškodených miest.

Výsledná kvalita trávniku sa určila spočítaním čiastkových bodov a následným porovnaním výsledného súčtu so stupnicou, ktorá je charakteristická pre každú intenzifikačnú triedu. Na základe toho sa hodnotené trávniky zaradili do jednej zo štyroch skupín určujúcej stupeň kvality (Tab 2).

Tab 2 Bodové hodnoty pre zaradenie trávnikov do skupín podľa stupňa kvality

Tab 2 Point values for the classification of lawns into groups by grade of quality

Stupeň kvality	I. intenzifikačná trieda	II. intenzifikačná trieda	III. intenzifikačná trieda
1 – trávnik vynikajúcej kvality	47 – 34 bodov	52 – 42 bodov	30 – 24 bodov
2 – trávnik veľmi dobrej kvality	33 – 28 bodov	41 – 31 bodov	23 – 17 bodov
3 – trávnik priemernej kvality	27 – 18 bodov	30 – 20 bodov	16 – 10 bodov
4 – trávnik neuspokojivej kvality	17 – 7 bodov	19 – 7 bodov	9 – 4 body

Výsledky a diskusia

Na základe viditeľných znakov boli najskôr všetky hodnotené trávnikové plochy zaradené do intenzifikačných tried. Do I. intenzifikačnej triedy sa zaraďujú trávniky s najväčšími požiadavkami na kvalitu. Ide o tzv. luxusné trávniky, ktorých hlavnou funkciou je estetické pôsobenie. Jedná sa o trávniky na frekventovaných miestach, v okolí úradných budov, sôch a fontán s cieľom zvýšiť ich umelecké a estetické pôsobenie. Tieto trávniky tvoria nízky, rovnomerne zelený až sýtozelený hustý trávny koberec bez vysokých širokolistových druhov tráv, dvojklíčnolistových rastlín a s veľmi nízkym výskytom machu. Okraje trávnikov majú byť starostlivo zarovnané, pokosená trávna hmota a opadané listy sa pravidelne odstraňujú. Povrch trávnikov má byť bez dier od hrabošov a krtincov. Trávniky sa majú pravidelne hnojiť a zavlažovať (Ondřej, 1988). Do tejto triedy boli zaradené trávniky nachádzajúce sa v parku v Topoľčiankach – trávnik „pred zámkom“ a trávnik „pri jazierku“.

Do II. intenzifikačnej triedy sa zaraďujú sídliskové trávniky a bežné parkové trávniky, označované ako okrasné používané. Trávniky v II. intenzifikačnej triede majú byť pomerne husté, kosené na výšku 40 – 50 mm, rovnomerne sfarbené s možným výskytom širokolistových

tráv a dvojklíčnolistových bylín. Pokosená trávna hmota sa odstraňuje hneď alebo v krátkom čase, listy až po celkovom opade. Tolerujú sa menšie nerovnosti pôdneho povrchu a spravidla nebýva zabezpečená závlaha počas obdobia sucha. Pripúšťa sa priemerné zaťažovanie chôdzou v miere nedevasujúcej trávny porast. Poškodené miesta v trávniku sa majú spravidla obnovovať prísevom, resp. mačinkovaním (Ondřej, 1988). Kritériá pre zaradenie do tejto triedy spĺňal trávnikový porast „pred obytným blokom“ na Brezovej ulici v meste Zlaté Moravce.

Do III. intenzifikačnej triedy sú podľa Ondřeja (1988) zaradené trávniky, ktoré vytvárajú stredné hustý až hustý porast vyššieho veku. Pri týchto trávnikoch sa vyžaduje vyššie zastúpenie širokolistových tráv a žiaduca je aj prítomnosť dvojklíčnolistových bylín. Poškodené miesta v trávniku sú spravidla jedenkrát ročne opravované zväčša novým výsevom. V priebehu roka sa kosia spravidla 2 až 4-krát, pričom pokosená trávna hmota sa na mieste vysuší alebo sa odváža na zelené kŕmenie. Kritériá pre zaradenie do tejto intenzifikačnej triedy nespĺňal ani jeden z hodnotených trávnikov.

Kvalitatívne zhodnotenie trávnikov počas vegetačného obdobia v roku 2013 zaradených do I. intenzifikačnej triedy dokumentuje Tab 3 a Tab 4.

Tab 3 Výsledky hodnotenia trávniku v parku v Topolčiankach „pred zámkom“ počas vegetačného obdobia v roku 2013

Tab 3 Evaluation results of lawn in a park in Topolčianky "in front of the castle" during the vegetation period in 2013

Termín hodnotenia / Znak (max. počet bodov)	Jar		Leto		Jeseň	
	Zistený stav	Body	Zistený stav	Body	Zistený stav	Body
Celková pokryvnosť (5b)	90 %	4	100 %	5	100 %	5
Sfarbenie porastu (4b)	Rovnomerne svetlo zelený	3	Rovnomerne sviežo zelený	4	Rovnomerne sviežo zelený	4
Podiel širokolist. Tráv (5b)	0 %	5	0 %	5	0 %	5
Zaburinenosť dvojklíčnolist. Rastlinami (5b)	2 %	4	2 %	4	2 %	4
Výskyt machu (5b)	0 %	5	0 %	5	0 %	5
Znečistenie odpadkami (5b)	0 ks	5	0 ks	5	0 ks	5
Výška porastu pri hodnotení (5b)	40 – 50 mm	4	30 – 40 mm	5	40 – 50 mm	4
Zarovnanie okraja trávniku (2b)	Starostlivo zarovnané	2	Starostlivo zarovnané	2	Starostlivo zarovnané	2
Odstraňovanie pokosenej hmoty (2b)	Dôsledne a hneď odstraňovaná	2	Dôsledne a hneď odstraňovaná	2	Odstraňovaná s 1 – 2-dňovým oneskorením	1
Vyrovnanosť povrchu pôdy (2b)	S ojedinelými vypuklinami	1	Vyrovnaný bez vypuklín	2	S ojedinelými vypuklinami	1
Rozsah poškodenia (2b)	1 krtinec	1	0 ks	2	1 krtinec	1
Ďalšie pestovateľské opatrenia na trávniku (2b)	Nevykazuje žiaduce údržbové zásahy	0	Ukazuje známky žiaducich zásahov	2	Nevykazuje žiaduce údržbové zásahy	0
Závlaha trávnikov (3b)	Nezabezpečená	0	Cisternové vozidlo	1	Nezabezpečená	0
SPOLU (47b)	-	36	-	44	-	37
Výsledok	Vynikajúca kvalita		Vynikajúca kvalita		Vynikajúca kvalita	

Hodnotenie celkovej pokrývnosti ukázalo, že obidve posudzované trávnikové plochy v parku v Topoľčiankach (trávnik „pred zámkom“ a trávnik „pri jazierku“) mali relatívne vysokú pokrývnosť (nad 90 %). Tomu zodpovedá úroveň 5 bodov na stupnici 1 – 5, kde 5 je najlepšia úroveň hodnoteného znaku. Výnimkou bol len trávnik „pred zámkom“, kde v termíne jarného hodnotenia (apríl) bola pokrývnosť na úrovni 90 %, t.j. 4 body na uvedenej stupnici. V ostatnom období bol porast úplne zapojený a nebol zaznamenaný žiadny výskyt prázdnych miest.

Ďalším kvalitatívnym ukazovateľom je sfarbenie porastu, ktoré je dané prítomnosťou určitého množstva zeleného listového farbiva – chlorofylu. Na jednej strane je farba trávniká podmienená geneticky, na druhej strane môže byť ovplyvnená pôsobením vonkajších faktorov (Beard, 1973). V našom prípade boli trávniky na vybraných lokalitách väčšinou rovnomerne sviežozelené, resp. rovnomerne svetlozelené bez výraznejších farebných zmien, čo možno z hľadiska okrasných trávnikov považovať za pozitívne. Na uvedenom stave sa mohlo podieľať aj primerané zavlažovanie, ktoré sa realizovalo najmä v suchom letnom období.

Tab 4 Výsledky hodnotenia trávnik v parku v Topoľčiankach „pri jazierku“ počas vegetácie v roku 2013

Tab 4 Evaluation results of lawn in a park in Topoľčianky "at the lake" during the vegetation period in 2013

Termín hodnotenia / Znak (max. počet bodov)	Jar		Leto		Jeseň	
	Zistený stav	Body	Zistený stav	Body	Zistený stav	Body
Celková pokrývnosť (5b)	100 %	5	100 %	5	100 %	5
Sfarbenie porastu (4b)	Rovnomerne svetlo zelený	3	Rovnomerne sviežo zelený	4	Rovnomerne svetlo zelený	3
Podiel širokolistých tráv (5b)	0 %	5	0 %	5	0 %	5
Zaburinenosť dvojklíčnolist. rastlinami (5b)	6 %	2	6 %	2	6 %	2
Výskyt machu (5b)	0 %	5	0 %	5	0 %	5
Znečistenie odpadkami (5b)	0 ks	5	0 ks	5	0 ks	5
Výška porastu pri hodnotení (5b)	40 – 50 mm	4	30 – 40 mm	5	30 – 40 mm	5
Zarovnanie okraja trávnik (2b)	Starostlivo zarovnané	2	Starostlivo zarovnané	2	Starostlivo zarovnané	2
Odstraňovanie pokosenej hmoty (2b)	Neodstraňovaná	0	Hneď odstránená	2	Odstraňovaná s 1 – 2-dňovým oneskorením	1
Vyrovnanosť povrchu pôdy (2b)	S ojedinelými vypuklinami	1	S ojedinelými vypuklinami	1	S ojedinelými vypuklinami	1
Rozsah poškodenia trávnik (2b)	1 krtinec	1	1 myšacia diera	1	1 krtinec	1
Ďalšie pestovateľské opatrenia (2b)	Nevykazuje žiaduce údržbové zásahy	0	Ukazuje známky zásahov	2	Nevykazuje žiaduce údržbové zásahy	0
Závlaha trávnikov (3b)	Nezabezpečená	0	Cisternové vozidlo	1	Nezabezpečená	0
SPOLU (47b)	-	33	-	40	-	35
Výsledok	Veľmi dobrá kvalita		Vynikajúca kvalita		Vynikajúca kvalita	

Jednou z požiadaviek pri zakladaní trávnikov (najmä okrasných reprezentačných) je čistota osiva použitého pri tvorbe miešanky. V praxi to znamená, že miešanka by mala byť tvorená len tými druhmi tráv, ktoré chceme mať v poraste, resp. ktoré sa odporúčajú pre daný účel a podmienky. Prímes iných druhov je v tomto prípade nežiaduca. Zvlášť vysoké (vzrastné)

a širokolisté trávne druhy v okrasných trávnikoch narúšajú homogenitu porastu a prispievajú k hrubšej textúre trávniku, čím sa znižuje jeho estetická hodnota (Hrabě *et al.*, 2003). V trávnikoch topoľčianskeho parku sme nezaznamenali prítomnosť vysokých a širokolistých druhov tráv, a preto aj v tomto ukazovateli im možno prideliť najvyššiu bodovú hodnotu (5 bodov) pre tento znak.

Podľa Gregorovej *et al.* (2009) vysoký výskyt dvojkličnolistových rastlín signalizuje buď deficit vlhky (chýbajúce alebo nedostatočné zavlažovanie), živín (nedostatočné hnojenie), resp. aj nevhodné pôdne prostredie (kyslé pH, utužená pôda a pod.), ktoré znižujú konkurenčnú schopnosť tráv v poraste. Porovnanie výskytu dvojkličnolistových burín v trávnikoch topoľčianskeho parku ukázalo, že trávnik „pred zámkom“ bol menej zaburinený (výskyt 2 %) v porovnaní s trávnikom „pri jazierku“ (výskyt 6 %). Na zaburiňovaní hodnotených plôch sa podieľali najmä *Taraxacum sect. Ruderalia* a *Plantago lanceolata* L. Tieto druhy sa vyznačujú prízemnou ružicou listov, ktorá sa zvyčajne rozkladá pod úrovňou kosenia, a preto je aj minimálne poškodzovaná.

Výskyt machu v poraste je reakciou na nízku zásobu živín v pôde, zvýšenú vlhkosť, kyslú pôdnu reakciu, zatienenie alebo zhutnenie vegetačnej vrstvy (Bureš, 1998; Svobodová, 2004; Pessaraki, 2007). Na základe zaznamenaných výsledkov možno konštatovať, že trávniky v parku v Topoľčiankach boli bez machu. Uvedený stav mohol byť výsledkom ošetrovania porastu a menej priaznivých podmienok pre rozširovanie machu.

Na znížení estetického dojmu z trávniku sa môžu podieľať aj rôzne odpadky, ktoré sa nachádzajú priamo na trávniku alebo v jeho tesnej blízkosti. Počas hodnoteného obdobia sme nezaznamenali znečistenie trávnikových plôch odpadkami.

Na kvalitu trávniku nemalou mierou vplýva aj výška kosenia, ktorá je charakteristická pre každý druh trávniku. Pre okrasné trávniky sa odporúča kosenie na výšku 30 mm, resp. pre parkové trávniky 40 (50) mm (Hrabě *et al.*, 2003). Podľa našich zistení mali obidva porasty v Topoľčiankach v jarnom termíne hodnotenia a trávnik „pred zámkom“ aj v jesennom termíne výšku 40 – 50 mm (t.j. 4 body) a v letnom termíne hodnotenia 30 – 40 mm (t.j. 5 bodov). Avšak počas letného obdobia sa odporúča trávnik kosiť na vyššiu výšku, aby sa znížila intenzita evaporácie (Svobodová, 2004). Taktiež sme zaznamenali, že pokosená hmota a rovnako aj opadané lístie boli z trávinatej plochy na jednotlivých lokalitách väčšinou pravidelne odstraňované. Väčší výskyt opadaných listov bol na trávniku len v termíne jesenného hodnotenia (október), kedy dochádzalo k intenzívnemu opadu listov zo stromov a tieto boli odstraňované s 1 – 2-dňovým oneskorením.

Pre doladenie celkového vzhľadu trávniku sú dôležité aj rôzne detaily, na ktoré sa častokrát zabúda. Jedným z nich je napr. zarovnanie okrajov trávniku. Zvyčajne sa robí na rozhraní trávniku a kvetinového záhonu, trávniku a chodníka, do ktorých sa z trávniku rozrastajú výbežkaté trávy (Turgeon, 2002). Na nami hodnotených lokalitách boli okraje trávniku starostlivo zarovnané v priebehu celého vegetačného obdobia.

Pre výslednú kvalitu trávniku je dôležitá aj vyrovnanosť povrchu pôdy, pretože pri hrboľatom teréne je väčšie riziko poškodenia trávniku tzv. skalpovaním. To znamená, že kosením sa odstráni celá vegetačná vrstva a pôda sa obnaží. Takéto miesta sú následne obsadzované nežiaducimi dvojkličnolistovými rastlinami, čím sa zvyšuje miera zaburinenia trávniku. Hodnotené trávniky tohto stanovišťa mali takmer rovný povrch (s ojedinelými miernymi vypuklinami a prehĺbeninami). Rovnako aj narušenie celistvosti porastu krtincami, dierami od hrabošov a puklinami bolo nepatrné. Znamky žiaducich zásahov boli viditeľné v čase letného hodnotenia v trávniku „pred zámkom“ a aj v trávniku „pri jazierku“ v Topoľčiankach. Napriek tomu, že počas vegetácie sa realizovalo ošetrovanie trávnikov (vertikutácia, aerifikácia), v ostatných termínoch hodnotenia sme nezaznamenali viditeľné znaky týchto zásahov.

Nezastupiteľnú úlohu pre zachovanie funkčnosti a kvality trávnikov zohráva voda. Na jej nedostatok trávy reagujú vädnutím a následne žltnutím a usychaním listov. V období dlhšie trvajúceho nedostatku vody prechádzajú trávy do stavu dormancie (odpočinku), ktorý im umožňuje prežiť tento nepriaznivý stav, ktorý ale spôsobuje zhoršenie vzhľadu trávniku. Vodný stres (stres z nedostatku vody) je úzko spojený s rastom, vývinom a v období dozrievania sa prejavuje najmä zrýchlením senescencie (starnutia) rastlín (Kostrej *et al.*, 1998), mení sa priebeh fyziologických procesov, ako sú dýchanie, fotosyntéza a premena glycidových a dusíkatých látok (Švihra, 1984). Z výsledkov hodnotenia vyplýva, že trávniky boli zavlažované prostredníctvom cisternového vozidla (trávniky v parku v Topoľčiankach) v letnom období.

Spočítaním čiastkových bodov pridelených podľa hodnotiacej tabuľky pre I. intenzifikačnú triedu možno konštatovať, že trávnik v Topoľčiankach „pred zámkom“ dosiahol počas hodnoteného vegetačného obdobia 36 – 44 bodov, čo možno klasifikovať ako „trávnik vynikajúcej kvality“. Trávnik „pri jazierku“ bol na jar hodnotený ako „trávnik veľmi dobrej kvality“ (33 bodov) avšak v ďalšom období sa jeho celkové bodové hodnotenie zvýšilo na 35 – 40 bodov a zaradil sa do kategórie „trávnik vynikajúcej kvality“. V tomto prípade nie sú potrebné žiadne pripomienky a odporúča sa pokračovať v realizovaní ošetrovania v danom rozsahu a kvalite. Vzhľadom na to, že parkové, resp. reprezentačné trávniky sú väčšinou situované na exponovaných miestach a majú pôsobiť predovšetkým esteticky, vyžaduje sa od nich pomerne vysoká kvalitatívna úroveň, čo bolo v tomto prípade splnené. Podobne aj Gregorová *et al.* (2009) zistili, že z hodnotených reprezentačných trávnikov približne tretina mala vynikajúcu kvalitu a viac ako polovica veľmi dobrú kvalitu.

Kvalitatívne zhodnotenie trávniku počas vegetačného obdobia v roku 2013 zaradených do II. intenzifikačnej triedy dokumentuje Tab 5.

Z hodnotenia celkovej pokrývnosti vyplýva, že posudzovaný trávnik pred obytným blokom na Brezovej ulici v Zlatých Moravciach mal relatívne dobrú pokrývnosť (75 – 89 %). Tomu zodpovedá úroveň 3 – 4 bodov na stupnici 1 – 5, kde 5 je najlepšia úroveň hodnoteného znaku. Najhoršiu pokrývnosť trávniku sme zaznamenali v jarom období (termín prvého hodnotenia), kedy bola pokrývnosť na úrovni 75 %, t.j. 3 body na uvedenej stupnici. Najlepšiu pokrývnosť dosahoval trávnik v období druhého hodnotenia (leto). Vtedy bola pokrývnosť na úrovni približne 90 %, t.j. 4 body na uvedenej stupnici.

Jednou z viditeľných funkcií trávnikov je funkcia estetická, zvlášť prvoradá pri okrasných reprezentačných trávnikoch. V prípade bežne pestovaných, rekreačných alebo sídliskových trávnikov sa okrem umožnenia pohybu po svojom povrchu očakáva aj primeraný vzhľad. To znamená, že takisto musia plniť aj estetickú funkciu. K tomu prispieva nielen primeraná textúra, ale aj rovnomerné sfarbenie porastu. V našom prípade bol trávnik v termíne prvého hodnotenia (jar) farebne nevyrovnaný (mozaikovitý). Počas druhého a tretieho hodnotenia (leto a jeseň) sa sfarbenie trávniku menilo na rovnomerne svetlo zelený trávnik až sviežo zelený trávnik. Na uvedenom stave sa mohli podieľať priaznivejšie poveternostné podmienky.

Podiel vysokých a širokolistých druhov tráv bol na hodnotenej ploche v rozpätí 8 – 12 %. Na základe toho v tomto ukazovateli môžeme hodnotenému trávniku prideliť 3, resp. 4 body. Možno predpokladať, že širokolisté trávy (*Festuca arundinacea* Schreb., *Bromus inermis* Leyss.) sa do trávniku dostali z okrajových častí lokality, prípadne mohli byť doviata vetrom zo vzdialenejších pozemkov. Rovnako nemožno vylúčiť ani ich prítomnosť v pôde, resp. v použitej miešanke. Hodnoty podielu dvojklíčnolistových burín v hodnotenom trávniku „pred obytným blokom na Brezovej ulici“ ukázali zaburinenosť na úrovni približne 6 %. Podobne ako v prípade trávnikov v zaradených do I. intenzifikačnej triedy sa na zaburiňovaní hodnotených plôch podieľali najmä *Taraxacum sect. Ruderalia* a *Plantago lanceolata* L. Tieto

druhy (s prízemnou ružicou listov) sú pri kosení minimálne poškodzované, a preto v trávniku aj trvácnejšie.

Podľa viacerých autorov (Bureš, 1998; Svobodová, 2004; Gregorová, 2009) vlhké zatienené lokality s kyslou utuženou pôdou chudobnou na živiny vytvárajú vhodné podmienky pre rozširovanie machu v poraste. Počas hodnoteného obdobia sme na tomto experimentálnom stanovišti nezaznamenali prítomnosť machu v trávniku.

Estetická hodnota trávniku môže byť znížená aj v dôsledku znečistenia porastu rôznymi odpadkami, ktoré sa nachádzajú priamo na trávniku alebo v jeho tesnej blízkosti. Počas hodnoteného obdobia sme zaznamenali výrazné znečistenie hodnotenej plochy trávniku odpadkami – najvýraznejšie na jar (38 ks na 10 m²). Príčinou tohto problému môže byť nedisciplinovanosť obyvateľov, ale aj nedostatok kontajnerov na odpady nakoľko sa vedľa kontajneru hromadia odpady, ktoré vietor následne rozširuje po okolí.

Tab 5 Výsledky hodnotenia trávniku v Zlatých Moravciach „pred obytným blokom“ počas vegetačného obdobia v roku 2013

Tab 5 Evaluation results of lawn in Zlaté Moravce "in front of the apartment block" during the vegetation period in 2013

Termín hodnotenia / Znak (max. počet bodov)	Jar		Leto		Jeseň	
	Zistený stav	Body	Zistený stav	Body	Zistený stav	Body
Celková pokrývnosť (5b)	75 %	3	86 %	4	89 %	4
Sfarbenie porastu (4b)	Farebne nevyrovnaný	2	Sviežo zelený	4	Svetlo zelený	3
Podiel širokolistých tráv (5b)	12 %	3	8 %	4	9 %	4
Zaburinenosť dvojkličnolist. rastlinami (5b)	6 %	5	4 %	5	4 %	5
Výskyt machu (5b)	0 %	5	0%	5	0 %	5
Znečistenie odpadkami (5b)	38 ks	2	25 ks	3	17 ks	4
Výška porastu pri hodnotení (5b)	40 – 50 mm	5	40 – 50 mm	5	50 – 60 mm	4
Tráva na okrajoch, okolo záhonov, stromov a krov (2b)	Nepokosená	0	Nepokosená	0	Nepokosená	0
Odstraňovanie pokosenej hmoty (2b)	Odstraňovaná nedôsledne	1	Odstraňovaná nedôsledne	1	Neodstraňovaná	0
Vyrovnanosť povrchu pôdy (2b)	Väčšie nerovnosti	1	Väčšie nerovnosti	1	Väčšie nerovnosti	1
Rozsah poškodenia trávniku (2b)	9 krtincov	1	6 krtincov	1	8 krtincov	1
Ďalšie pestovateľské opatrenia (2b)	Nevykazuje žiadne údržbové zásahy	0	Nevykazuje žiadne údržbové zásahy	0	Nevykazuje žiadne údržbové zásahy	0
Závlaha trávnikov (3b)	Nezabezpečená	0	Nezabezpečená.	0	Nezabezpečená.	0
Zaťažovanie trávnikov chôdzou (2b)	Lokálne devastovaný	1	Lokálne devastovaný	1	Lokálne devastovaný	1
Oprava poškodených miest v trávniku (3b)	Neopravujú sa	0	Neopravujú sa	0	Neopravujú sa	0
Spolu (52b)	-	29	-	34	-	32
Výsledok	Priemerná kvalita		Veľmi dobrá kvalita		Veľmi dobrá kvalita	

Na kvalitu trávniku nemalou mierou vplýva aj výška kosenia, ktorá je charakteristická pre každý druh trávniku. Pre trávniky záhrad a sídlisk sa zvyčajne odporúča kosenie na výšku

40 – 50 mm (Hrabě *et al.*, 2003). Z našich zistení vyplýva, že porast v jarom a letnom termíne hodnotenia mal výšku 40 – 50 mm (t.j. 5 bodov). Avšak na jeseň jeho výška bola 50 – 60 mm (t.j. 4 body). Počas hodnotenia sa zistilo, že pokosená hmota bola odstraňovaná v priebehu jedného týždňa, pričom z hodnotenej plochy nebola odstránená, čo bolo pravdepodobne v dôsledku zlyhania ľudského faktora. Väčší výskyt opadaných listov bol na trávniku len v termíne jesenného hodnotenia, kedy dochádzalo k intenzívnemu opadu listov zo stromov.

Z hľadiska ošetrovania, najmä kosenia, je dôležité dbať na vyrovnanosť povrchu pôdy, aby sa predišlo poškodeniu trávniku tzv. skalpovaním. V opačnom prípade je porast nevzhľadný a je zvýšené riziko zaburinenia trávniku, nakoľko prázdne miesta sú obsadzované nežiaducimi dvojklíčnolistovými rastlinami. Hodnotená plocha trávniku „pred obytným blokom“ sa vyznačovala väčším množstvom rôznych nerovností, pričom bol zistený aj väčší počet krtincov, myšacích dier a mravenísk. Počas hodnotenia trávniku nebola zistená žiadna umelá závlaha, teda trávnik si musel počas vegetačného obdobia vystačiť s prirodzeným zdrojom vody. Aj táto skutočnosť mohla prispieť k väčšiemu podielu burín, resp. širokolistých tráv, ktoré vďaka relatívne hlbšie siahajúcemu koreňovému systému si dokážu získať vlahu z hlbších vrstiev pôdy. Preťaženosť porastu bola spôsobená vytváraním si prejazdov cez trávnik, teda vytváraním umelých chodníkov, aby si ľudia skrátili cestu k panelovému domu.

Spočítaním čiastkových bodov možno konštatovať, že trávnik „pred panelovým domom“ dosiahol 29 – 34 bodov čo možno klasifikovať ako „trávnik priemernej kvality“ (jarné obdobie) až „trávnik veľmi dobrej kvality“ (letné a jesenné obdobie).

Navrhované opatrenia

Trávniky zaradené do I. intenzifikačnej triedy (park v Topolčiankach), najmä trávnik „pri jazierku“ mal väčší podiel burín, ktoré je možné odstrániť použitím selektívneho herbicídu. Odstránenie burín z porastu môže potom prispieť aj k zjednoteniu farebnosti porastu. Z estetického hľadiska je potrebné dbať na dôslednejšie odstraňovanie pokosenej hmoty. Urovnanie povrchu pôdy (valcovaním na jar) a odstraňovanie krtincov vytvorí vhodnejšie podmienky pre ošetrovanie trávniku, najmä pre kosenie. Rovnako vhodné by bolo vybudovanie závlahového systému, aby bol trávnik rovnomerne zásobovaný vodou počas vegetácie.

Zlepšenie kvality trávniku v II. intenzifikačnej triede (t.j. trávnik pred obytným blokom v Zlatých Moravciach) možno dosiahnuť likvidáciou burín v poraste a prihnojením trávniku, čím sa zlepši nielen jeho sfarbenie, ale podporí sa aj konkurenčná sila tráv proti prieniku burín. Na tejto lokalite bolo problémom aj znečistenie trávniku rôznymi odpadkami. Navrhujeme zabezpečenie väčšieho počtu kontajnerov, resp. častejší vývoz odpadu. Na kvalitu trávniku vplývajú aj rôzne detaily. V tomto prípade treba dbať aj na dôsledné pokosenie okrajov trávniku okolo chodníkov, stromov, krov a pod. a taktiež odstraňovanie pokosenej fytohmoty. Zvyčajne sú „sídľiskové“ trávniky nezavlažované, nakoľko vybudovanie zavlažovacieho systému je finančne náročné. Vhodným riešením je používanie trávnej miešanky obsahujúcej suchovzdorné trávne druhy (napr. *Festuca rubra* agg., *Festuca ovina* L., *Festuca arundinacea* Schreb. a pod.). Prípadne miešanka môže byť obohatená aj o *Trifolium repens* L., ktorá má hlbšie siahajúce korene než väčšina tráv. Okrem toho, *Trifolium repens* L. schopnosťou pútať vzdušný dusík (pomocou hrčkotvorných baktérií) zabezpečí časť tohto prvku aj trávnej zložke a zníži náklady na hnojenie. Aj oprava poškodených miest (prísevom alebo mačinkovaním) zlepši estetický dojem z trávniku.

Záver

Na základe zaznamenaných údajov môžeme konštatovať, že podľa viditeľných znakov sa do I. intenzifikačnej triedy zaradili trávniky v parku v Topolčiankach (trávnik „pred zámkom“ a „pri jazierku“). Kritériá pre zaradenie do II. intenzifikačnej triedy spĺňala trávnatá plocha pred

obytným blokom na Brezovej ulici v Zlatých Moravciach. Na základe bodového hodnotenia možno trávnik „pred zámkom“ v parku v Topoľčiankach klasifikovať ako trávnik vynikajúcej kvality, zatiaľ čo trávnik „pri jazierku“ v topoľčianskom parku mal v jarnom období veľmi dobrú kvalitu, v letnom a jesennom období sa kvalita zlepšila a hodnotený bol ako trávnik vynikajúcej kvality. Sídľiskový trávnik pred obytným blokom v Zlatých Moravciach mal veľmi dobrú kvalitu v letnom a jesennom období, na jar dosiahol len priemernú kvalitu.

Použitie tejto hodnotiacej metódy v praxi je pomerne jednoduché a nevyžaduje žiadne zložité a nákladné prístroje a zariadenia. Na základe výsledkov vypovedajúcich o kvalite trávnikového porastu vieme určiť jeho nedostatky, čo môže uľahčiť výber vhodných caespestechnických opatrení za účelom zlepšenia kvality trávnik.

Podakovanie

Podakovanie patrí Ing. Petrovi Holečkovi za podieľanie sa na zhromažďovaní a vyhodnocovaní údajov.

Literatúra

- Alumai, A., Salminen, S.O., Richmond, D.S., Cardina, J., Grewal, P.S. 2009. Comparative evaluation of aesthetic, biological, and economic effectiveness of different lawn management programs. *Urban Ecosyst*, 2009, č. 12, s. 127 – 144. ISSN 1573-1642. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11252-008-0073-8>.
- Beard, J. B. 1973. *Turfgrass: Science and culture*. New Jersey : Published by Prentice Hall. 658 p. ISBN 10: 013933002X.
- Bureš, F. 1998. Solitérny, okrasné a trávnikové traviny. In: *Trávníky*. Kralice nad Oslavou : Gramina, 1998, 150 s.
- Černoch, V. 2012. Ochrana životního prostředí a nízký rozpočet na ošetřování – dva důvody pro „low input“ trávníky. In *Trávníky 2012*. Sb. z odborného semináře pořádaného ve dnech 10. – 11. září 2012 v Českých Budějovicích. Hrdějovice : Agentura BONUS, 2012, s. 5 – 7. ISBN 978-80-56802-18-3.
- Fiala, J. 1990. *Výzkum zakládání, pěstování a využívání účelových trávníků*. Závěrečná správa. VÚLP Banská Bystrica, VS Liberec, 1990.
- Gregorová, H. 2009. *Špeciálne trávnikárstvo*. Nitra : VES SPU, 2009. 148 s. ISBN 978-80-552-0212-9.
- Gregorová, H., Ďurková, E., Tomaškin, J. 2009. Floristické zloženie okrasných trávnikov vo vybraných mestách Slovenska. In *Trávníky v 21. storočí*, Nitra – Cabaj-Čápor, 2009. s. 61 – 66. ISBN 978-80-552-0290-7.
- Hrabě, F., Cagaš, B., Černoch, V., Ševčíková, M. 2003. *Trávy a trávníky – co o nich ještě nevíte*. Olomouc : Baštan, 2003. 158 s. ISBN 80-903275-0-8.
- Cheng, Z., Richmond, D.S., Salminen, S.O., Grewal, P.S. 2008. Ecology of urban lawns under three common management programs. *Urban Ecosyst*, 2008, č. 11, s. 177 – 195. ISSN 1573-1642. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11252-008-0048-9>.
- Kostrej, A., Danko, J., Jureková, Z., Zima, M., Gáborčík, N., Vidovič, J. 1998. *Ekofyziológia produkčného procesu porastu a plodín*. 1. vyd. Nitra : VES SPU, 1998. 187 s. ISBN 80-7137-528-4.
- Kovár, P., Vozár, L., Jančovič, J. 2012. The turf quality of selected slovak varieties of the genus festuca under the conditions without irrigation. In *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. 60, 6, 181 - 187. ISSN 1211-8516.
- Listina registrovaných odrôd pre rok 2016 [online]. Bratislava : ÚKSÚP. [cit. 2017-03-03]. Dostupné na: <http://www.uksup.sk/oos-listina-registrovaných-odrôd/>
- Morris, K. N. 2006. National Kentucky Bluegrass Test – 2000 : Final Report 2001-05. NTEP No. 06-11. *National Turfgrass Evaluation Program*. USDA-ARS. Beltsville, MD 20705
- Našinec, I. 2001. Hlavní pravidla pro sestavování trávnikových směsí. In *Trávníky 2001*. Hrdějovice : Agentura BONUS, 2001, 3 – 4. ISBN 80-902690-3-6
- Ondřej, J. 1988. *Zjednodušená metoda kvalitativního hodnocení trávníků*. Průhonice: VŠUOZ 1988, 19 s.
- Pessarakli, M. 2007. *Handbook of Turfgrass Management and Physiology*. CRC Press, 2007, 720 s. ISBN 978-0-8493-7069-4.
- Straková, M. 2001. *Vývoj a struktura nadzemní a podzemní biomasy trávnikových odrůd trav*. Dizertačná práca. Brno : MZLU, 2001, 120 s.
- Svobodová, M. 2004. *Trávník*. Praha : Grada Publishing, 2004. 92 s. ISBN 80-247-0917.
- Svobodová, M., Cagaš, B. 2013. *Trávník – zakládání, ošetřování a údržba*. Praha : Grada Publishing, 2013. 104 s. ISBN 978-80-247-4279-3.
- Šmajstrla, R. 1996. *Sledovanie vytrvalosti vybraných odrôd trávnikových druhov*. Diplomová práca. Nitra: SPU, 1996, 41 s.
- Švihra, J. 1984. *Vodný deficit v ontogenéze obilnín*. Bratislava: VEDA, 1984, 150 s.

- Tomaškin, J., Tomaškinová, J. 2012. *Ekologické, environmentálne a sociálne funkcie verejnej zelene v urbánnej krajine*. Banská Bystrica : UMB FPV, 2012, 93 s. ISBN 978-80-557-0468-5.
- Turgeon, J. A. 2002. *Turfgrass Management*. 6th edition, New Jersey : Prentice Hall Upper Saddle River, 2002, s. 400. ISBN 0-13-27823-8.
- Zelená správa 2013 [online]. Ministerstvo poľnohospodárstva a rozvoja vidieka. [cit. 2015-03-14]. Dostupné na: <http://www.mpsr.sk/index.php?navID=122&id=8835>

SPOLOČENSTVÁ INVÁZNYCH NEOFYTOV ZVÄZU *SENECIONION FLUVIATILIS* R. Tx. 1950 V RUDERÁLNEJ VEGETÁCII BRATISLAVY A ICH BIODIVERZITA

THE COMMUNITIES OF INVASIVE NEOPHYTES FROM ALLIANCE *SENECIONION FLUVIATILIS* R. Tx. 1950 IN THE RUDERAL VEGETATION OF BRATISLAVA AND THEIR BIODIVERSITY

Alena Rendeková¹, Ján Miškovic², Karol Mičieta³

¹Mgr. Alena Rendeková, Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra botaniky, Révová 39, 811 02 Bratislava 1, Slovenská republika, e-mail: alenarendekova@gmail.com

²Mgr. Ján Miškovic, Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra botaniky, Révová 39, 811 02 Bratislava 1, Slovenská republika, e-mail: miskovic@fns.uniba.sk

³Prof. RNDr. Karol Mičieta, CSc., Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra botaniky, Révová 39, 811 02 Bratislava 1, Slovenská republika, e-mail: karol.micieta@rec.uniba.sk

DOI <http://dx.doi.org/10.24040/actaem.2017.19.2.39-54>

Abstrakt: Príspevok je zameraný na výskum ruderálnych spoločenstiev zväzu *Senecionion fluvialis* R. Tx. 1950, v ktorých dominujú invázne neofyty, na území mesta Bratislava. V príspevku prezentujeme výsledky syntaxonomického vyhodnotenia spoločenstiev, fytocenologické zápisy, lokality výskytu a charakteristiku zaznamenaných spoločenstiev. Ďalej prezentujeme výsledky štatistického vyhodnotenia biodiverzity v zaznamenaných spoločenstvách s dominanciou inváznych neofytov. Analýza ukázala, že takmer všetky zaznamenané spoločenstvá majú nízku biodiverzitu, najnižšiu spoločenstvá, v ktorých dominujú neofyty *Fallopia japonica* a *F. ×bohemica*. Výsledky prezentovanej štúdie môžu pomôcť k riešeniu problematiky inváznych druhov a pomôcť k ochrane biodiverzity a životného prostredia.

Kľúčové slová: ekológia, fytocenológia, nepôvodné druhy, mesto, synantropná vegetácia

Abstract: This paper is focused on the research of ruderal communities of alliance *Senecionion fluvialis* R. Tx. 1950, dominated by invasive neophytes, in the area of Bratislava. In the paper we present the results of the syntaxonomic analysis of the communities, the phytosociological relevés, the localities of occurrence and the characteristics of the recorded communities. We also present the results of the statistical analysis of the biodiversity in the recorded communities with the dominance of the invasive neophytes. The analysis showed that almost all of the recorded communities have low biodiversity. The lowest biodiversity was recorded in the communities dominated by neophytes *Fallopia japonica* and *F. ×bohemica*. The results of the presented study can help to solve the problem of invasive species and help to protect the biodiversity and the environment.

Key words: ecology, phytosociology, alien species, city, synanthropic vegetation

Úvod

Invázne nepôvodné druhy predstavujú vážne environmentálne nebezpečenstvo pre zachovanie biologickej rozmanitosti a funkcií ekosystémov (Mack et al., 2000; Manchester, Bullock, 2000; Pimentel et al., 2001; Young et al., 2017). Tieto druhy môžu úplne zmeniť štruktúru pôvodných spoločenstiev, alebo spôsobiť alelopatické účinky a alergické reakcie (Lonsdale, 1999; Pyšek, Richardson, 2010; Filep et al., 2016).

Za nepôvodné druhy sú označované druhy, ktoré sa z pôvodného areálu ich výskytu dostali do ďalších oblastí Zeme. Rozdeľujeme ich na archeofyty, ktoré sa do druhotného areálu dostali pred rokom 1492 a neofyty, zavlečené na nepôvodné územia po roku 1492 (Pyšek, Tichý, 2001). Nie všetky nepôvodné druhy však predstavujú rovnaké nebezpečenstvo. Len malá časť introdukovaných druhov je schopná v nepôvodných areáloch dlhodobo prežiť a rozmnožovať sa. Niektoré z nich sa neskôr môžu začať šíriť na úkor pôvodných druhov. Tieto charakteristiky sú potrebné na to, aby nepôvodné druhy boli považované za invázivne (Mack et al., 2000; Pyšek, Tichý, 2001). Preto je veľmi dôležité rozlišovať, ktoré nepôvodné druhy sú príležitostne introdukované, ktoré naturalizované, a ktoré invázne (Richardson et al., 2000), nakoľko iba invázne druhy predstavujú aktuálny problém.

Nepôvodné druhy rastlín sú veľmi výrazne zastúpené v rudérálnych spoločenstvách, t.j. spoločenstvách vyskytujúcich sa na územiach, ktoré pozmenil človek, v okolí ľudských obydľí a pod. (Jarolímek et al., 1997). Mnohí výskumníci študovali nepôvodné rastlinné druhy v rudérálnej flóre a vegetácii miest (Lososová, Simonová, 2008; Simonová, Lososová, 2008; Medvecká et al., 2009; Eliáš, jun., 2009; 2011; Uhliarová et al., 2012; Király et al., 2014; Aronson et al., 2015; Ferus et al., 2015; Žabka et al., 2015), alebo invázne organizmy všeobecne (Eliáš 2009), ale len menší počet autorov (Feráková, 1999; Kelbel, 2012; Diekmann et al., 2016) venoval osobitnú pozornosť inváznym druhom v mestskom prostredí. Naša štúdia sa zameriava práve na skupinu invázných nepôvodných druhov rastlín v mestskom prostredí.

Väčšina druhov, ktoré sú na území Slovenska považované za invázne, sa radí medzi neofyty (Medvecká et al., 2012). Veľké množstvo spoločenstiev, v ktorých invázne neofyty dominujú, patrí do zväzu *Senecionion fluviatilis* R. Tx. 1950 (*Galio-Urticetea* Passarge ex Kopecký 1969) (Valachovič, 2001). V predkladanej štúdii sme sa zamerali práve na spoločenstvá tohto zväzu.

Naša štúdia je zameraná aj na zhodnotenie diverzity rastlinných spoločenstiev, ktoré sú dominantne tvorené inváznymi druhmi. Pokiaľ v spoločenstve dominuje invázný druh, ktorý má výrazné konkurenčné schopnosti, spoločenstvo býva na ostatné druhy chudobné. Ak tieto chudobné spoločenstvá s dominanciou invázných druhov nahradia pôvodné spoločenstvá, biodiverzita daného miesta sa výrazne zníži (Pyšek, Tichý, 2001). Biodiverzita spoločenstva sa často vyjadruje pomocou Shannon-Wienerovho indexu biodiverzity [H'] (Hill, 1973). Preto sme stanovili nasledovné ciele štúdie: 1) zdokumentovať a charakterizovať rudérálne spoločenstvá zväzu *Senecionion fluviatilis*, v ktorých dominujú invázne druhy rastlín, na území mesta Bratislava; 2) syntaxonomicky vyhodnotiť zaznamenané spoločenstvá; 3) vypočítať hodnoty Shannon-Wienerovho indexu biodiverzity v zaznamenaných spoločenstvách a porovnať biodiverzitu týchto spoločenstiev.

Výskum vplyvov invázných druhov na biodiverzitu v mestských oblastiach môže priniesť zaujímavé a užitočné výsledky. Naša štúdia prispieva k poznaniu biodiverzity rudérálnej vegetácie miest a správania sa invázných druhov v mestských oblastiach.

Metodika

Skúmané územie

Študované územie sme vymedzili hranicami mesta Bratislava. Mesto Bratislava sa nachádza v juhozápadnej časti Slovenskej republiky a má rozlohu 368 km². Na územie mesta zasahujú

orografické celky Podunajská rovina, Borská nížina a Malé Karpaty. Klíma je mierneho až teplého kontinentálneho charakteru a mesto patrí k najteplejším a najsuchším častiam Slovenskej republiky. Pedologické pomery na ruderalných biotopoch sú pozmenené činnosťou človeka a na týchto typoch biotopov prevažujú antrozeme (Hrnčiarová et al., 2006; Feráková, Jarolímecká, 2011).

Zber údajov

Na ruderalných biotopoch študovaného územia sme počas rokov 2011 – 2012 zaznamenávali rastlinné spoločenstvá patriace do zväzu *Senecionion fluviatilis* R. Tx. 1950, v ktorých dominovali invázne neofyty. Za invázne neofyty sme považovali tie druhy rastlín, ktoré majú uvedený status v zozname nepôvodných druhov Slovenska (Medvecká et al., 2012). Zaznamenali sme aj spoločenstvo s neofytom *Fallopia ×bohemica*, hoci tento taxón v zozname nepôvodných druhov nie je označený za invázny, ale je príbuzný inváznemu druhu *Fallopia japonica* a predpokladá sa, že jeho schopnosť šíriť sa je ešte lepšia ako u *F. japonica* (Pyšek, Tichý, 2001). Zväz *Senecionion fluviatilis* patrí do radu *Convolvuletalia sepium* a triedy *Galio-Urticetea* (Valachovič, 2001). Do zväzu sú zaradené prirodzené, poloprirodzené a ruderalne nitrofilné lemové spoločenstvá, v ktorých často dominujú invázne neofyty. Spoločenstvá zväzu rastú na brehoch riek a rôznych typoch ruderalných biotopov (Valachovič, 2001).

Pri zapisovaní spoločenstiev sme používali metódy zürišsko-montpellierskej školy (Braun-Blanquet, 1964) a upravenú Braun-Blanquetovu stupnicu abundancie a dominancie, rozšírenú o stupne 2a, 2b, 2m (Barkman et al., 1964).

Spracovanie údajov

Zaznamenané fytocenologické zápisy sme následne uložili v programe TURBOWIN (Hennekens, Schaminée, 2001) a upravili v programe JUICE (Tichý, 2002).

Dáta sme syntaxonomicky vyhodnotili pomocou numerickej klasifikácie v programe SYNTAX (Podani, 2011), v ktorom bol vytvorený aj výsledný dendrogram (obr. 1). Vyskúšali sme viacero zhlučovacích metód zhlučovania: β -flexibilnú metódu (β -flexible) ($\beta = -0,25$), metódu priemernej cesty (Group Average), Wardovu metódu (Ward's method), v kombinácii s viacerými koeficientmi podobnosti: Euklidovská vzdialenosť (Euclidean distance), Jaccardov koeficient (Jaccard's coefficient), Ružičkov koeficient (Ružička's coefficient), Wishartov index (Wishart's index). Najlepšie sa nám osvedčila metóda priemernej cesty a Wishartov index.

Fytocenologické zápisy uvádzame v Tab 1. Tab 1 sme vytvorili v programe JUICE (Tichý, 2002) a upravili v programe MICROSOFT EXCEL 2010. V riadkoch Tab 1 sú taxóny zoradené podľa poschodí a v rámci každého poschodia podľa príslušnosti k jednotlivým fytocenologickým jednotkám (skupiny dominantných, diagnostických, charakteristických a konštatných taxónov jednotlivých fytocenologických jednotiek), a podľa klesajúcej frekvencie. Dominantné, diagnostické, charakteristické a konštantné taxóny sme určovali podľa publikácií Jarolímecká et al. (1997), Valachoviča (2001) a Jarolímecká a Šibíka (2008). V stĺpcoch tabuľky sú za sebou zoradené jednotlivé zápisy v poradí podľa výsledkov numerickej klasifikácie. Hodnoty '2a' a '2b' v tabuľke uvádzame v skrátenej forme 'a' a 'b'. Taxóny, ktoré sa vyskytujú len v jednom fytocenologickom zápise, uvádzame pod tabuľkou, pričom v zátvorke pri každom z týchto taxónov je číslo zápisu, v ktorom sa druh vyskytuje. Pod tabuľkou uvádzame aj lokality, z ktorých zápisy pochádzajú a ďalšie údaje k zápisom. Údaje sú zoradené v nasledovnom poradí: číslo fytocenologického zápisu, orografický celok, mesto, presnejšia lokalita, zemepisné súradnice: zemepisná dĺžka, zemepisná šírka, presnosť GPS, nadmorská výška, sklon, orientácia svahu, veľkosť plochy, celková pokryvnosť, pokryvnosť E₃, pokryvnosť E₂, pokryvnosť E₁, pokryvnosť E₀, výšky vrstiev porastu v E₃, výšky vrstiev porastu

v E₂, výšky vrstiev porastu v E₁, pôdny druh, dátum, autor fytocenologického zápisu (AR – Alena Rendeková). Keďže zápisy z jedného spoločenstva s dominanciou invázneho neofytu, konkrétne spoločenstva s *Aster ×salignus*, už boli publikované (Rendeková et al., 2014), charakteristiku tohto spoločenstva, ani tieto zápisy v tabuľke, v predkladanej štúdii už neuvádzame.

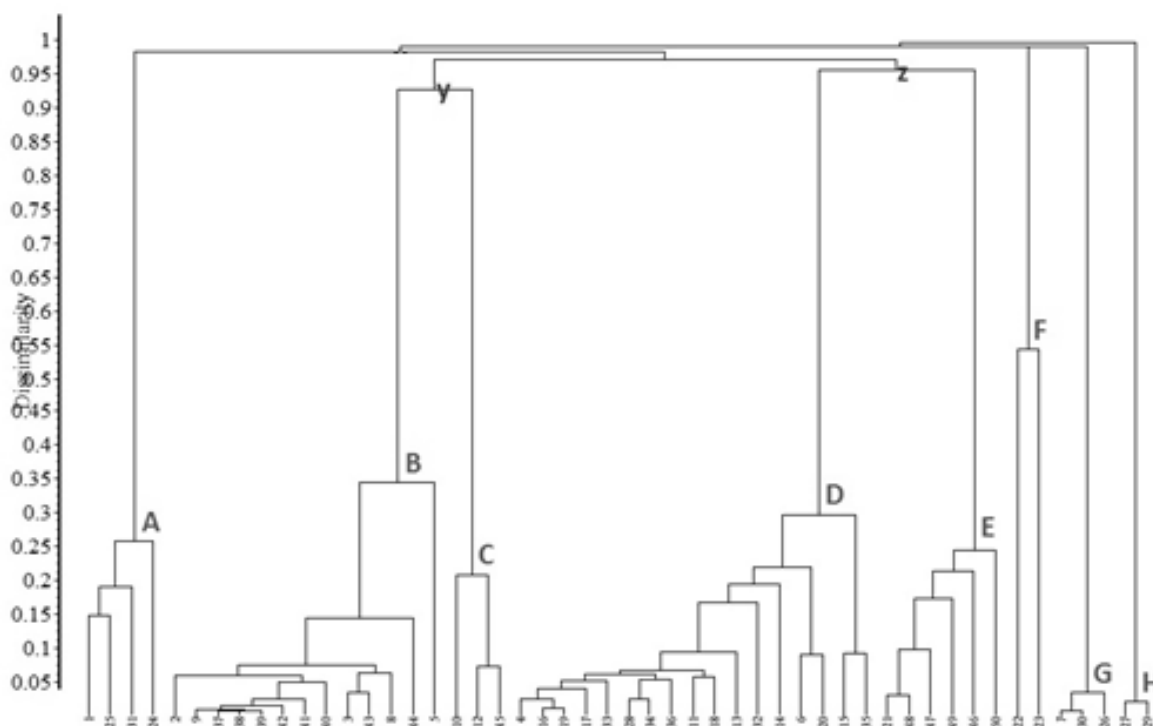
Ďalej sme v pomocou programu JUICE (Tichý, 2002) vypočítali hodnoty Shannon-Wienerovho indexu biodiverzity [H'] (Hill, 1973) pre každý fytocenologický zápis. Následne sme v programe STATISTICA 7.0 (Hill, Lewicki, 2007) vypočítali priemerné hodnoty indexu diverzity pre každé zaznamenané spoločenstvo a hodnoty sme navzájom porovnali pomocou metódy ONE-WAY ANOVA. Výsledný graf (obr. 2) sme taktiež vytvorili v programe STATISTICA 7.0.

Nomenklatúru taxónov sme zjednotili podľa zoznamu nižších a vyšších rastlín Slovenska (Marhold, Hindák, 1998) a nomenklatúru syntaxónov podľa práce Jarolímka a Šibíka (2008).

Výsledky a diskusia

Celkovo sme zaznamenali a následne vyhodnocovali 50 zápisov zo spoločenstiev zväzu *Senecionion fluviatilis*, v ktorých dominovalo osem inváznych neofytov: *Aster ×salignus* (17 zápisov), *Echinocystis lobata* (2 zápisy), *Fallopia ×bohemica* (3 zápisy), *F. japonica* (2 zápisy), *Helianthus tuberosus* (6 zápisov), *Impatiens glandulifera* (4 zápisy), *Solidago canadensis* (3 zápisy), *S. gigantea* (13 zápisov).

Výsledky syntaxonomického vyhodnotenia



Obr 1 Dendrogram (Metóda priemernej cesty + Wishartov index)

Fig 1 Dendrogram (Group Average + Wishart's index)

Výsledný dendrogram (Obr 1), ktorý vznikol syntaxonomickým vyhodnotením zápisov pomocou numerickej klasifikácie, tvorí viacero zhlukov. Na najvyššej úrovni nepodobnosti (dissimilarity) je to zhluk 'H', na vysokej úrovni nepodobnosti zhľuky 'G', 'F'. Na o niečo nižšej úrovni nepodobnosti sa sformovali zhľuky 'A', 'y', 'z'.

Zhluk 'A' reprezentuje spoločenstvo s *Impatiens glandulifera*. Spoločenstvo s *Impatiens glandulifera* sa nepriradilo k zhluku 'y' ani k zhluku 'z' pravdepodobne z toho dôvodu, že sa v jeho floristickom zložení nevyskytuje druh *Aster ×salignus*, ktorý sa v spoločenstvách patriacich do zhlukov 'y' a 'z' frekvencovane objavuje (Tab 1).

Zhluk 'y' zahŕňa zhluk 'B', ktorý predstavuje spoločenstvo so *Solidago gigantea* a zhluk 'C' reprezentujúci spoločenstvo so *Solidago canadensis*. Zhluk 'z' pozostáva z ďalších: zhluku 'D', ktorý tvoria zápisy zo spoločenstva s *Aster ×salignus* a zhluku 'E', ktorý reprezentuje spoločenstvo s *Helianthus tuberosus*. Vyčlenenie zhlukov 'y' a 'z' mohlo byť spôsobené napr. faktom, že druh *Solidago canadensis* sa okrem spoločenstva so *Solidago canadensis* (zhluk 'y') často a to aj s vyššími hodnotami abundancie a dominancie podieľa aj na tvorbe porastov so *Solidago gigantea* (zhluk 'y'), ale v porastoch zhluku 'z' bol prítomný len málokrát a s nízkymi hodnotami abundancie a dominancie (Tab 1).

Na dendrograme bol analýzou samostatne oddelený zhluk 'F' reprezentujúci spoločenstvo s *Echinocystis lobata*. Tento fakt možno vysvetliť viacerými odlišnosťami medzi druhovým zložením spoločenstva s *Echinocystis lobata* a zložením ostatných spoločenstiev. *Echinocystis lobata* dominuje v spoločenstve, ktoré je zastúpené zhlukom 'F', ale v druhovom zložení žiadneho spoločenstva sa nevyskytuje. V niektorých porastoch s *Echinocystis lobata* v Bratislave dosahuje pomerne výraznú pokryvnosť druh *Phalaroides arundinacea*. Druh v ostatných spoločenstvách chýba. V nich sú pomerne časté druhy *Artemisia vulgaris*, *Dactylis glomerata* a *Solidago gigantea*, ktoré naopak v zaznamenaných porastoch s *Echinocystis lobata* vôbec nie sú prítomné (Tab 1).

Na dendrograme je ďalej vymedzený samostatný zhluk 'G', ktorý predstavuje spoločenstvo s *Fallopia ×bohemica*. Na budovaní porastov s *Fallopia ×bohemica* sa nepodieľajú druhy *Calamagrostis epigejos*, *Dactylis glomerata*, *Solidago gigantea*, ktoré bývajú zastúpené v ostatných doteraz spomínaných spoločenstvách (Tab 1). Najvýraznejšie oddelený od ostatných je zhluk 'H' reprezentujúci spoločenstvo s *Fallopia japonica*. Porasty s *Fallopia japonica* od ostatných, ktoré boli analyzované v tomto bloku, odlišuje absencia druhov *Calamagrostis epigejos*, *Cirsium arvense*, *Clematis vitalba*, *Elytrigia repens* a *Humulus lupulus*, ktoré sú časté a nezriedka dosahujú aj pomerne vysoké hodnoty abundancie a dominancie v spoločenstvách ostatných zhlukov (Tab 1). Uvedenými skutočnosťami možno zdôvodniť oddelenie zhlukov 'G' a 'H' od ostatných zhlukov dendrogramu.

Zoznam zazamenaných spoločenstiev a ich charakteristika

Trieda *Galio-Urticetea* Passarge ex Kopecký 1969

Rad *Convolvuletalia sepium* R. Tx. 1950

Zväz *Senecionion fluviatilis* R. Tx. 1950

Spoločenstvo s *Aster ×salignus* [*Senecionion fluviatilis*]

Spoločenstvo s *Echinocystis lobata* [*Senecionion fluviatilis*]

Spoločenstvo s *Fallopia ×bohemica* [*Senecionion fluviatilis*]

Spoločenstvo s *Fallopia japonica* [*Senecionion fluviatilis*]

Spoločenstvo s *Helianthus tuberosus* [*Senecionion fluviatilis*]

Spoločenstvo s *Impatiens glandulifera* [Senecionion fluviatilis]
 Spoločenstvo so *Solidago canadensis* [Senecionion fluviatilis]
 Spoločenstvo so *Solidago gigantea* [Senecionion fluviatilis]

Spoločenstvo s *Impatiens glandulifera*

V porastoch dominuje druh *Impatiens glandulifera*. Vytvára vrchnú vrstvu spoločenstva, husto zapojenú, vysokú až 200 – 220 cm. V spoločenstve prevládajú väčšinou ovijavé a popínavé druhy: *Calystegia sepium*, *Clematis vitalba*, *Humulus lupulus*, typické sú aj druhy *Rubus caesius*, *Urtica dioica* a rôzne druhy tráv. Druhy *Calystegia sepium*, *Humulus lupulus*, *Impatiens glandulifera* poukazujú na príslušnosť spoločenstva k zväzu *Senecionion fluviatilis* (Tab 1).

Ázijský neofyt *Impatiens glandulifera* v pôvodnom areáli rozšírenia rastie vo vlhkých rozvoľnených lesoch. Podobné biotopy druh obsadzuje aj v nepôvodnom areáli po celom území Slovenska (Pyšek, Tichý, 2001). Aj na študovanom území sme spoločenstvo zaznamenali na ruderalizovanom brehu rieky Dunaj (Tab 1). Na takýchto typoch stanovišť sa druh správa invázne, vytláča prirodzenú vegetáciu a nahrádza ju svojimi druhovo chudobnejšími porastami. *Impatiens glandulifera* sa dostáva na veľké vzdialenosti od materských porastov prostredníctvom semien, ktoré sú rozširované po dne vodných tokov spolu s riečnym materiálom. Nové lokality obsadzuje aj vďaka úlomkom krehkej byle, pomocou ktorej sa vegetatívne rozmnožuje (Pyšek, Tichý, 2001).

Spoločenstvo so *Solidago canadensis* a spoločenstvo so *S. gigantea*

Porasty s dominantnými druhmi *Solidago canadensis* a *S. gigantea* rastú prevažne na veľkých plochách, majú vysokú celkovú pokryvnosť a výšku až do 2 m. Okrem týchto dominantných druhov sa tu vyskytujú ďalšie diagnostické taxóny zväzu *Senecionion fluviatilis* (*Aster ×salignus*, *Calystegia sepium*, *Humulus lupulus*) a triedy *Galio-Urticetea* (*Urtica dioica*, *Rubus caesius*). Porasty sú v Bratislave bežné, nachádzame ich na rôznych ruderálnych stanovištiach, plochách medzi domami, opusteniskách, skládkach stavebného odpadu a pod. (Tab 1).

Invázne neofyty *Solidago canadensis* a *S. gigantea* boli do Európy privezené pôvodne ako medonosné a okrasné rastliny (Pyšek, Tichý, 2001; Chytrý, 2009). Tieto rastliny majú kombináciu vlastností, ktoré ich v procese invázie veľmi zvýhodňujú: rýchly vegetatívny rast, veľká schopnosť vegetatívneho rozmnožovania, ktorá im umožňuje rýchlo obsadiť veľké plochy a zároveň vytvoriť silnú koreňovú konkurenciu a zatienenie, a tým podmienky nevhodné pre rast ostatných druhov. Okrem toho vytvárajú veľké množstvo plodov a semien. U *Solidago gigantea* je to až 50 000 semien na m². Z toho sa 90 % semien vetrom dostáva od rodičovských rastlín ďalej na iné lokality, vďaka čomu sa tieto druhy dokážu rýchlo šíriť (Pyšek, Tichý, 2001).

Spoločenstvo s *Helianthus tuberosus*

Spoločenstvo s *Helianthus tuberosus* dosahuje vysokú pokryvnosť, dominanta vytvára pomerne hustú hlavnú vrstvu, ktorá má výšku viac ako 2 m. V spoločenstve prevládajú mezofilné druhy triedy *Galio-Urticetea* (*Humulus lupulus*, *Urtica dioica*), časté sú aj druhy rodu *Rubus*. Spoločenstvo sme v Bratislave zaznamenali na ruderálnych plochách vo viacerých častiach mesta (Tab 1).

Neofyt *Helianthus tuberosus* bol do Európy introdukovaný zo Severnej Ameriky a pestovaný na okrasné účely a pre jedlé hľuzy, ktoré sa využívajú ako krmivo a potravina. Neskôr splanel a začal sa správať invázne (Pyšek, Tichý, 2001).

Spoločenstvo s *Echinocystis lobata*

V spoločenstve s *Echinocystis lobata* sa okrem dominantného druhu vyskytujú aj ďalšie popínave a ovijavé rastliny, ako *Fallopia convolvulus* a *Humulus lupulus*. S menšími hodnotami pokryvnosti tu rastú aj rôzne druhy vlhkomilných tráv a druhy triedy *Galio-Urticetea* (*Rubus caesius*, *Urtica dioica*). Prítomnosť samotného *Echinocystis lobata* a druhov *Impatiens glandulifera*, *Humulus lupulus* poukazujú na príslušnosť spoločenstva k zväzu *Senecionion fluviatilis*. Spoločenstvo sme v Bratislave zaznamenali len na dvoch lokalitách, na ruderalizovaných brehoch riek Dunaja a Moravy (Tab 1).

Echinocystis lobata pochádza zo Severnej Ameriky. Keďže sa značne rozkonáruje, jeho súkvetia sú tvorené veľkým počtom kvetov, a má zaujímavé plody, ostro štetinaté bobule, ktoré pretrvávajú do neskorej jesene až zimy, začal byť využívaný ako okrasná rastlina, ako aj na rýchle pokrytie múrov, domov a pod. (Kubát et al., 2002; Ťavoda, Šípošová, 2008). Preto sa dostal aj do Európy, pravdepodobne začiatkom 20. storočia (Ťavoda, Šípošová, 2008). Na lokalitách, kde sa pestoval, splanel, postupne sa naturalizoval a začal sa správať invázne. Na Slovensku druh rastie popri tokoch riek a na rôznych typoch vlhkejších ruderálnych stanovišť, v priekopách, na skládkach, na násypoch pozdĺž železničných tratí (Ťavoda et al., 1999; Ťavoda, Šípošová, 2008).

Echinocystis lobata je v pôvodnom areáli významným rezervoárom vírusového ochorenia uhoriek – vírusová uhorková mozaika – *Cucumis virus 1* a výskyt tohto vírusu na *Echinocystis lobata* bol zaznamenaný aj na Slovensku pri Plešivci (Valenta, 1960). Takisto je potenciálnym rezervoárom výskytu plesne uhorkovej – *Pseudoperonospora cubensis*, ktorá sa vyskytuje na viacerých druhoch čeľade Cucurbitaceae (Ťavoda et al., 1999).

Spoločenstvo s *Fallopia japonica* a spoločenstvo s *F. ×bohemica*

Vzhľad spoločenstiev formujú druhy *Fallopia japonica* alebo *F. ×bohemica*. Porasty sú veľmi vysoké (niekedy až 2,5 m), s pokryvnosťou 100 %. Pre veľkú konkurenčnú schopnosť dominant v porastoch okrem nich rastie len veľmi nízky počet druhov. Sú to prevažne juvenilné drevín (*Acer campestre*, *Fraxinus excelsior*, *Rosa canina* agg., *Rubus caesius*), popínave druhy (*Calystegia sepium*, *Clematis vitalba*, *Hedera helix*) a tráv. Takisto sú prítomné taxóny diagnostické pre zväz *Senecionion fluviatilis* (*Aster ×salignus*, *Calystegia sepium*) a triedu *Galio-Urticetea* (*Urtica dioica*). Na väzbu spoločenstva k týmto syntaxómom poukazujú aj samotné dominantné taxóny, ktoré sú charakteristické pre zväz *Senecionion fluviatilis* (Tab 1).

Neofyt *Fallopia japonica* pochádza z Ázie. Do nepôvodných areálov, ktorými sú Európa, Severná Amerika a Nový Zéland, bol druh zavlečený ako okrasná rastlina. Neskôr sa začal veľmi intenzívne rozširovať na nové územia vrátane Slovenska a pôsobiť invázne. *Fallopia ×bohemica* je kríženec medzi *F. japonica* a ďalšieho invázneho neofytu – *F. sachalinensis* a vznikol až v nepôvodnom areáli. Na naše územie sa dostal neskôr ako rodičovské druhy. Pri obsadzovaní nových lokalít využívajú tieto druhy fakt, že len z veľmi malých (5 gramových) úlomkov podzemkov a stoniek dokážu regenerovať nové rastliny (Pyšek, Tichý, 2011).

Tab 1 Fytocenologické zápisy spoločenstiev inváznych neofytov zväzu *Senecionion fluviatilis* na území Bratislavy.

Tab 1 Phytosociological relevés of the communities of invasive neophytes of the alliance *Senecionion fluviatilis* in Bratislava.

spoločenstvo č. zhluk na dendrograme (Obr 1)	1				2								3			4	5					6	7			8															
	A				B (y)								C (y)			D z	E (z)					F	G			H															
fytoecenologický zápis č.	1	2	3	2	2	9	3	3	3	4	4	4	3	4	8	4	5	1	1	4	*	2	4	4	4	4	5	2	2	7	3	2	2	2							
	5	1	4			7	8	9	2	1	0		3	4			0	2	5		1	8	7	9	6	0	2	3		0	6	7	9								
E ₁ :																																									
Dominantné taxóny v spoločenstvách:																																									
<i>Impatiens glandulifera</i>	5	5	5	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.							
<i>Solidago gigantea</i>	.	a	1	.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	.	1	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.							
<i>Solidago canadensis</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	b	3	5	4	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.							
<i>Aster ×salignus</i>	.	.	.	.	+	1	+	+	+	.	.	+	b	+	1	+	+	1	1	+	.	.	.	.	.	.	+	a	b	+	+	1	r	1	1	.	.	+			
<i>Helianthus tuberosus</i>	.	.	.	.	a	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	5	4	5	5	5	.	.	+	r	.	.	.
<i>Echinocystis lobata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
<i>Fallopia ×bohemica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
<i>Fallopia japonica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Diagnostické, charakteristické a konštantné taxóny zväzu <i>Senecionion fluviatilis</i> :																																									
<i>Rubus caesius</i>	b	+	.	b	+	+	.	.	.	.	.	a	.	b	b	b	.	+	b	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	3	b	.	b	b	1	.	.		
<i>Humulus lupulus</i>	b	a	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	a	+	+	1	1	a	.	.	.	.	.	a	.	1	.	.	+	.	b	.	+	.	.	.	
<i>Calystegia sepium</i>	b	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	+	.	1	.
Diagnostické, charakteristické a konštantné taxóny triedy <i>Galio-Urticetea</i> a jej ostatných nižších syntaxónov:																																									
<i>Urtica dioica</i>	a	+	3	+	b	.	1	+	+	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a	1	+	.	1	+	+	+	.	+	1	.	a	
<i>Clematis vitalba</i>	.	b	a	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	+	1	a	3	3	b	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	1	+	.	.	
<i>Geum urbanum</i>	.	.	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Heracleum sphondylium</i>	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Impatiens parviflora</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	
<i>Chelidonium majus</i>	b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	
<i>Sambucus ebulus</i>	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Parietaria officinalis</i>	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Eupatorium cannabinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Diagnostické, charakteristické a konštantné taxóny triedy <i>Artemisietea vulgaris</i> a jej nižších syntaxónov:																																									
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	1	r	r	.	r	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	+	+	.	.	+	.	.	+	1	
<i>Elytrigia repens</i>	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	.	r	+	.	.	+	.	.	.
<i>Ballota nigra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	+	+	+	.	+	r	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	
<i>Tanacetum vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.

spoločenstvo č. zhluk na dendrograme (Obr 1)	1				2												3			4	5					6	7			8				
fytocenologický zápis č.	A				B (y)												C (y)			D z	E (z)					F	G			H				
	1	2	3	2	2	9	3	3	3	4	4	4	3	4	8	4	5	1	1	4	*	2	4	4	4	4	5	2	2	7	3	2	2	2
	5	1	4			7	8	9	2	1	0		3		4			0	2	5		1	8	7	9	6	0	2	3	0	6	7	9	
<i>Stenactis annua</i>	.	.	r	.	+	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Odontites vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Saponaria officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		+	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Daucus carota</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+		.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
<i>Cichorium intybus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.		.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arctium lappa</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Diagnostické, charakteristické, konštantné taxóny triedy <i>Molinio-Arrhentheretea</i> a jej nižších syntaxónov:																																		
<i>Dactylis glomerata</i>	+	.	r	.	+	.	.	.	.	r	+	.	+	+	.	.	.	.	+	.		r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.		1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	+	.	r	.	+	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
<i>Achillea millefolium</i> agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
<i>Plantago major</i>	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ostatné taxóny:																																		
<i>Calamagrostis epigejos</i>	+	+	.	.	.	1	+	+	.	1	+	.	.	+	+	.	+	+	r		.	.	r	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	
<i>Cirsium arvense</i>	.	+	.	.	a	.	.	+	.	.	+	b	1	1	+	.	.	1	.	.		.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	.	.	r	.	.	r	1	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.		a	.	1	3	1	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum arvense</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	a	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	b	+	.	.	.	.	.	.
<i>Acer campestre</i> (juv.)	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	a	.	.		.	.	.	.	r	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i> (juv.)	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.		.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+
<i>Acer platanoides</i> (juv.)	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Robinia pseudoacacia</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r			.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lactuca serriola</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	+
<i>Rosa canina</i> agg. (juv.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	r	.	.	+	.	.	r	.	.
<i>Chenopodium album</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
<i>Echinochloa crus-galli</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
<i>Persicaria dubia</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Hedera helix</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	a	.
<i>Persicaria maculosa</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.

spoločenstvo č. zhluk na dendrograme (Obr 1)	1	2										3	4	5	6	7	8
	A	B (y)										C (y)	D z	E (z)	F	G	H
fytoecenologický zápis č.	1 2 3 2 5 1 4	2 9 3 3 3 4 4 4 3 4 8 4 5	7 8 9 2 1 0	3	4	1 1 4 0 2 5	*	2 4 4 4 4 5 1 8 7 9 6 0	2 2 2 3	7 3 2 0 6	2 2 7 9						
<i>Lycium barbarum</i>	r . . .								. r		. .						
<i>Fallopia convolvulus</i>	. 1 . .								. 5		. .						
<i>Bidens frondosa</i>	. . r .	 +									. .						
<i>Lysimachia nummularia</i>	. . . +	 r									. .						
<i>Knautia arvensis</i>		r r . .									. .						
<i>Veronica chamaedrys</i>		r r . .									. .						
<i>Verbena officinalis</i>		 + .					+				. .						
E ₂ :																	
<i>Robinia pseudoacacia</i>		. . 1						. 1			. .						
E ₃ :																	
<i>Robinia pseudoacacia</i>	. . . a	 1						1			. .						
<i>Fraxinus excelsior</i>	. . . a							 1			. .						
E ₀ :																	
<i>Eurhynchium praelongum</i>		 + . . . +									. .						

Vysvetlivky: * – zápisy zo spoločenstva s *Aster ×salignus* boli publikované v práci Rendekovej et al. (2014)

- 1 – Spoločenstvo s *Impatiens glandulifera*
- 2 – Spoločenstvo so *Solidago gigantea*
- 3 – Spoločenstvo so *Solidago canadensis*
- 4 – Spoločenstvo s *Aster ×salignus*
- 5 – Spoločenstvo s *Helianthus tuberosus*
- 6 – Spoločenstvo s *Echinocystis lobata*
- 7 – Spoločenstvo s *Fallopia ×bohemica*
- 8 – Spoločenstvo s *Fallopia japonica*

Explanation: * – relevés from the *Aster ×salignus* community were published in the work by Rendeková et al. (2014)

- 1 – *Impatiens glandulifera* community
- 2 – *Solidago gigantea* community
- 3 – *Solidago canadensis* community
- 4 – *Aster ×salignus* community
- 5 – *Helianthus tuberosus* community
- 6 – *Echinocystis lobata* community
- 7 – *Fallopia ×bohemica* community
- 8 – *Fallopia japonica* community

Taxóny, ktoré sa vyskytujú v jednom fytoecenologickom zápise:

E₁: *Ailanthus altissima* (juv.) (25): +; *Aristolochia clematidis* (41): r; *Athyrium filix-femina* (39): r; *Atriplex patula* (22): +; *Cerastium arvense* (1): +; *Circaea lutetiana* (39): r; *Cirsium canum* (38): +; *Convolvulus arvensis* (40): +; *Dipsacus fullonum* (43): r; *Euonymus verrucosus* (juv.) (26): +; *Fallopia dumetorum* (31): +; *Galeopsis bifida* (23): +; *Galinsoga urticifolia* (38): r; *Galium mollugo* (10): r; *Glechoma hederacea* (24): +; *Hordeum murinum* (30): +; *Hypericum perforatum* (40): +; *Lathyrus tuberosus* (42): r; *Linaria vulgaris* (40): r; *Lolium perenne* (31):

+; *Medicago sativa* (21): +; *Melilotus albus* (46): +; *Pastinaca sativa* (2): +; *Phalaroides arundinacea* (22): b; *Phleum pratense* (37): +; *Phragmites australis* (25): r; *Poa compressa* (41): +; *Populus nigra* (juv.) (45): +; *Reseda lutea* (8): r; *Secale cereale* (12): +; *Solanum dulcamara* (23): r; *Sonchus arvensis* (2): +; *Sonchus oleraceus* (1): r; *Spiraea media* (8): b; *Swida sanguinea* (juv.) (26): +; *Trifolium pratense* (42): +; *Veronica hederifolia* (24): r; *Viola reichenbachiana* (24): +

E₂: *Acer campestre* (12): 1; *Fraxinus excelsior* (22): a; *Juglans regia* (3): 1; *Populus alba* (12): +; *Populus nigra* (50): 1; *Rosa canina* agg. (41): a; *Salix purpurea* (23): a; *Sambucus nigra* (46): 1; *Swida sanguinea* (23): b

E₀: *Barbula unguiculata* (45): +; *Brachythecium salebrosum* (9): +

Údaje k fytocenologickým zápisom:

Spoločenstvo s *Impatiens glandulifera*:

Zápis č. 1, Malé Karpaty, Bratislava, Devínska cesta, pri obci Devín, svah na ruderalizovanom brehu Dunaja, 16°59'29.80", 48°10'10.50", ± 6 m, 145 m, 50°, 218°, 28.00 m², 100%, -, -, 100%, -, -, 220 cm - 15 cm, hlinitý, 13.8.2011, AR

Zápis č. 25, Podunajská rovina, Bratislava, Čunovo, za ulicou Sochorova, pri chodníku, 17°12'09.00", 48°02'08.80", ± 7 m, 125 m, 4°, 225°, 24.00 m², 100%, -, -, 100%, -, -, 200 cm - 160 cm - 40 cm, hlinitý + prímes piesku, 2.9.2011, AR

Zápis č. 31, Malé Karpaty, Bratislava, Železná studienka, pri jazere, 17°05'16.20", 48°11'33.60", ± 13 m, 240 m, 0°, -, 20.00 m², 100%, -, -, 100%, -, -, 180 cm - 150 cm - 30 cm, hlinitý + prímes piesku, 26.8.2012, AR

Zápis č. 24, Podunajská rovina, Bratislava, Čunovo, za ulicou Sochorova, za kostolom, 17°12'06.80", 48°02'00.70", ± 7 m, 159 m, 18°, 289°, 20.00 m², 99%, 12%, -, 99%, -, 6 m - 5 m, -, 200 cm - 160 cm - 10 cm, hlinitý, 2.9.2011, AR

Spoločenstvo so *Solidago gigantea*:

Zápis č. 2, Malé Karpaty, Bratislava, Karlova Ves, Líščie údolie, pri budove Iuventa, pri ihrisku, 17°03'07.60", 48°10'14.90", ± 5 m, 190 m, 4°, 87°, 27.00 m², 100%, -, -, 100%, -, -, 210 cm - 15 cm, hlinitý + prímes piesku, 9.8.2011, AR

Zápis č. 9, Podunajská rovina, Bratislava, Karlova Ves, za Botanickou záhradou UK, pri Moste Lafranconi, 17°04'27.30", 48°08'38.70", ± 3 m, 141 m, 0°, -, 22.00 m², 100%, -, -, 100%, 1%, -, -, 165 cm - 45 cm, hlinitý, 20.8.2011, AR

Zápis č. 37, Malé Karpaty, Bratislava, Karlova Ves, lesný priesek pod elektrickým vedením, 17°02'20.90", 48°09'59.60", ± 5 m, 280 m, 3°, 140°, 30.00 m², 100%, -, 5%, 100%, -, -, 2 m, 180 cm - 156 cm - 90 cm, hlinitý + prímes piesku, 4.9.2012, AR

Zápis č. 38, Malé Karpaty, Bratislava, lesný priesek 300 m od Vypáleniska, 17°07'16.30", 48°13'32.80", ± 10 m, 356 m, 0°, -, 20.00 m², 98%, -, -, 98%, -, -, 175 cm - 110 cm - 40 cm, hlinitý + prímes piesku, 10.9.2012, AR

Zápis č. 39, Malé Karpaty, Bratislava, 1 km za Pánovou lúkou po modrej turistickej značke, lesná čistina, 17°06'30.70", 48°14'14.90", ± 20 m, 345 m, 0°, -, 18.00 m², 98%, -, -, 98%, 1%, -, -, 178 cm - 130 cm - 40 cm, hlinitý, 14.9.2012, AR

Zápis č. 42, Borská nížina, Bratislava, Záhorská Bystrica, ulica Pavla Blaha, plocha medzi rodinnými domami, 17°03'05.00", 48°14'29.80", ± 5 m, 200 m, 0°, -, 20.00 m², 100%, -, -, 100%, -, -, 165 cm - 100 cm - 80 cm, hlinitý + prímes piesku + štrku, 9.9.2012, AR

Zápis č. 41, Podunajská rovina, Bratislava, Rača, Žabí majer, plocha pri železničnej trati, 17°09'15.30", 48°11'56.20", ± 5 m, 139 m, 0°, -, 20.00 m², 100%, -, 10%, 100%, -, -, 2.3 m, 165 cm - 90 cm, hlinitý + prímes piesku + štrku, 2.9.2012, AR

Zápis č. 40, Podunajská rovina, Bratislava, Vrakuňa, opustená plocha za zastávkou autobusu Šípová, 17°12'16.10", 48°08'54.90", ± 4 m, 142 m, 0°, -, 26.00 m², 100%, 5%, -, 100%, 1%, -, 3.2 m, -, 165 cm - 130 cm - 20 cm, hlinitý + prímes piesku, 24.8.2012, AR

Zápis č. 3, Podunajská rovina, Bratislava, Vrakuňa, ulica Popradská, plocha pri ceste pri pumpe OMW, 17°11'36.50", 48°08'19.20", ± 4 m, 135 m, 0°, -, 36.00 m², 100%, -, 5%, 100%, -, -, 2.3 m, 160 cm - 150 cm - 50 cm, hlinitý, 13.8.2011, AR

Zápis č. 43, Podunajská rovina, Bratislava, Petržalka, Lúky, ulica Panónska cesta, plocha pri železničnej trati, 17°05'42.60", 48°06'12.80", ± 8 m, 138 m, 0°, -, 36.00 m², (Poznámka: Celý porast zaberal plochu 200 m²), 100%, -, -, 100%, -, -, 120 cm - 90 cm - 45 cm, hlinitý + prímes piesku, 14.9.2012, AR

Zápis č. 8, Malé Karpaty, Bratislava, Karlova Ves, ulica Karloveská, oproti budove Iuventa, svah pred záhradami, pri ceste, 17°02'57.60", 48°10'07.60", ± 6 m, 180 m, 5°, 100°, 24.00 m², 100%, -, -, 100%, -, -, 200 cm - 160 cm - 50 cm, hlinitý, 17.8.2011, AR

Zápis č. 44, Podunajská rovina, Bratislava, Petržalka, pri moste Lanfranconi, 17°04'33.40", 48°08'15.10", ± 10 m, 136 m, 0°, -, 30.00 m², 98%, -, -, 98%, -, -, 175 cm - 160 cm - 40 cm, piesočnatý + prímies štrku, 16.9.2012, AR

Zápis č. 5, Podunajská rovina, Bratislava, Petržalka, opustená plocha za Ekonomickou univerzitou, pri Agrofest Slavia, 17°08'03.00", 48°07'38.10", ± 5 m, 140 m, 0°, -, 30.00 m², 100%, -, -, 100%, -, -, 200 cm - 160 cm - 60 cm, hlinitý, 28.8.2011, AR

Spoločenstvo so *Solidago canadensis*:

Zápis č. 10, Podunajská rovina, Bratislava, Petržalka, Starý háj, roh ulíc Starohájska x Kutlíková, plocha pri stavenisku, 17°07'26.40", 48°06'42.70", ± 9 m, 136 m, 2°, 278°, 30.00 m², 100%, -, -, 100%, -, -, 180 cm - 165 cm - 50 cm, hlinitý, 30.8.2011, AR

Zápis č. 12, Podunajská rovina, Bratislava, Rusovce, za lesom za Rusovskými jazerami, plocha vedľa poľa, pri hrádzi, 17°09'23.80", 48°03'35.80", ± 5 m, 130 m, 0°, -, 30.00 m², 100%, -, 5%, 100%, -, -, 2.5 m - 1.9 m, 190 cm - 150 cm - 120 cm, hlinitý + prímies piesku, 28.8.2011, AR

Zápis č. 45, Podunajská rovina, Bratislava, Petržalka, pod Mostom Lafranconi, 17°04'27.50", 48°08'22.20", ± 6 m, 136 m, 0°, -, 20.00 m², 90%, -, -, 90%, 1%, -, -, 180 cm - 136 cm, hlinitý + prímies piesku, 16.9.2012, AR

Spoločenstvo s *Helianthus tuberosus*:

Zápis č. 21, Podunajská rovina, Bratislava, Karlova Ves, Mlynská Dolina, svah pri Prírodovedeckej fakulte UK, 17°04'07.40", 48°08'55.00", ± 4 m, 155 m, 1°, 177°, 20.00 m², 98%, 4%, -, 98%, -, 4 m, -, 260 cm - 165 cm - 40 cm, hlinitý, 7.9.2011, AR

Zápis č. 48, Malé Karpaty, Bratislava, Devín, pri hrade Devín, pri rieke Morava, svah pod cyklistickým chodníkom, 16°58'44.80", 48°10'38.70", ± 6 m, 152 m, 12°, 280°, 24.00 m², 100%, -, 4%, 100%, -, -, 1.6 m, 160 cm - 60 cm, hlinitý + prímies piesku, 28.9.2012, AR

Zápis č. 47, Malé Karpaty, Bratislava, Lamač, za Tescom Lamač, pri železničnej trati, 17°03'43.80", 48°10'46.50", ± 6 m, 210 m, 0°, -, 16.00 m², 90%, -, -, 90%, -, -, 156 cm, hlinitý + prímies piesku, 20.9.2012, AR

Zápis č. 49, Podunajská rovina, Bratislava, Nové Mesto, ulica Pri dvore, pri plote, oproti garážam, 17°09'29.00", 48°10'40.40", ± 5 m, 148 m, 0°, -, 16.00 m², 100%, -, -, 100%, -, -, 230 cm - 165 cm - 45 cm, hlinitý + prímies piesku, 20.9.2012, AR

Zápis č. 46, Malé Karpaty, Bratislava, Karlova Ves, plocha pri ceste pri rodinných domoch, 17°02'30.60", 48°09'46.40", ± 10 m, 248 m, 3°, 266°, 16.00 m², 98%, 4%, 4%, 98%, -, 4 m, 2.6 m, 220 cm - 180 cm, hlinitý + prímies piesku, 6.9.2012, AR

Zápis č. 50, Borská nížina, Bratislava, Záhorská Bystrica, ulica Pavla Blaha, plocha medzi rodinnými domami, 17°03'06.50", 48°14'29.60", ± 5 m, 202 m, 0°, -, 18.00 m², 100%, -, 4%, 100%, -, -, 1.8 m, 185 cm - 165 cm - 65 cm, hlinitý + prímies piesku, 9.9.2012, AR

Spoločenstvo s *Echinocystis lobata*:

Zápis č. 22, Podunajská rovina, Bratislava, Karlova Ves, za Bratislavskou vodárenskou spoločnosťou, ruderalizovaný breh Dunaja, 17°03'41.00", 48°08'48.00", ± 9 m, 137 m, 3°, 80°, 17.50 m², 100%, -, 10%, 100%, -, -, 3.0 m, 50 cm, hlinitý + prímies piesku, 28.8.2011, AR

Zápis č. 23, Borská nížina, Bratislava, 120 m od zastávky autobusu Devín-záhrady, ruderalizovaný breh Moravy, 16°58'36.20", 48°11'28.40", ± 7 m, 142 m, 30°, 248°, 24.00 m², 99%, -, 20%, 99%, -, -, 3.0 m, 60 cm, hlinitý, 5.9.2011, AR

Spoločenstvo s *Fallopia ×bohemica*:

Zápis č. 7, Malé Karpaty, Bratislava, Karlova Ves, Líščie údolie, opustená plocha pri budove Iuventa, pri ihrisku, 17°03'07.70", 48°10'14.30", ± 6 m, 189 m, 0°, -, 20.00 m², 100%, -, -, 100%, -, -, 250 cm - 40 cm, hlinitý + prímies piesku, 29.8.2011, AR

Zápis č. 30, Borská nížina, Bratislava, Záhorská Bystrica, ulica Pútnická, plocha pri plote opustenej záhrady, 17°02'58.00", 48°14'26.60", ± 10 m, 196 m, 0°, -, 16.00 m², 100%, -, -, 100%, -, -, 260 cm - 200 cm - 65 cm, hlinitý, 9.9.2012, AR

Zápis č. 26, Malé Karpaty, Bratislava, Devínska cesta, opustená plocha pri ceste od zastávky autobusu Dolné koruny smerom k Devínu, 16°59'35.50", 48°10'07.00", ± 8 m, 150 m, 0°, -, 21.00 m², 100%, -, -, 100%, -, -, 250 cm - 30 cm, hlinitý, 28.8.2011, AR

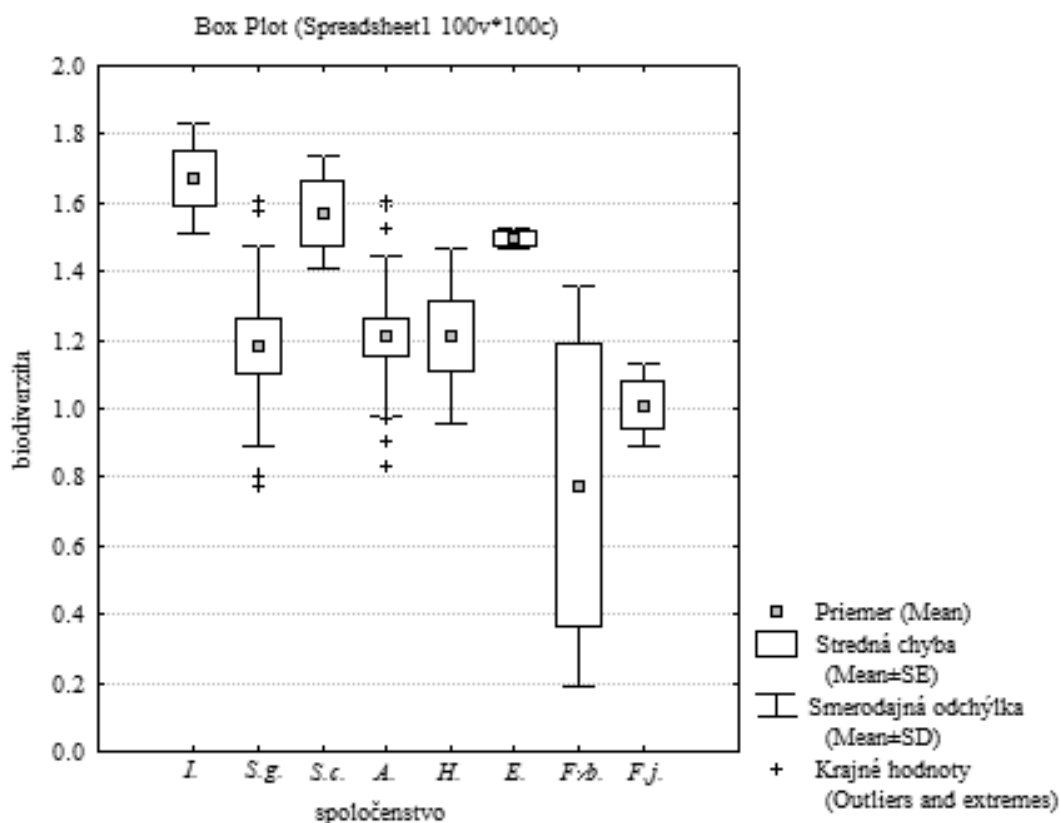
Spoločenstvo s *Fallopia japonica*:

Zápis č. 27, Malé Karpaty, Bratislava, Kramáre, ulica Pod Krásnou hôrkou, nad nemocnicou Kramáre, opustená plocha, 17°05'24.20", 48°10'12.30", ± 6 m, 255 m, 2°, 170°, 20.00 m², 100%, -, -, 100%, -, -, 250 cm - 25 cm, hlinitý, 10.9.2011, AR

Zápis č. 29, Malé Karpaty, Bratislava, ulica Brečtanová, pri ceste, 17°06'06.80", 48°10'25.80", ± 6 m, 320 m, 2°, 200°, 20.00 m², 100%, -, -, 100%, -, -, 200 cm - 160 cm - 50 cm, hlinitý + prímies piesku, 1.10.2012, AR

Výsledky vyhodnotenia biodiverzity spoločenstiev

Analýzou ONE-WAY ANOVA sme zistili štatisticky významné rozdiely v Shannon–Wienerovom indexe biodiverzity medzi zaznamenanými spoločenstvami [$F(1, 7) = 4.1$, $p = 0.002$]. Nakoľko za bežné hodnoty Shannon–Wienerovho indexu diverzity pre väčšinu ekologických štúdií sa považujú hodnoty medzi 1,5 až 3,5 (Magurran, 2004), tak možno konštatovať, že zistené priemerné hodnoty diverzity v takmer všetkých spoločenstvách s inváznymi neofytmi, ktoré sme zaznamenali na študovanom území, boli nízke (obr 2). Najvyššie priemerné hodnoty diverzity (1,7) sme zistili v spoločenstve, v ktorom dominoval neofyt *Impatiens glandulifera*. Hodnoty indexu diverzity v tomto spoločenstve možno považovať za bežnú, aj keď nie vysokú biodiverzitu. Nízke hodnoty biodiverzity (okolo 1,2) mali spoločenstvá s dominanciou invázných neofytov *Solidago gigantea*, *Aster ×salignus* a *Helianthus tuberosus*. Extrémne nízke priemerné hodnoty biodiverzity (0,8 a 1,0) sme zaznamenali v spoločenstvách, v ktorých dominovali neofyty *Fallopia japonica* a *F. ×bohemica* (Obr 2).



Obr 2 Porovnanie biodiverzity v spoločenstvách s dominanciou neofytov. Vysvetlivky: I. – spoločenstvo s *Impatiens glandulifera*, S.g. – spoločenstvo so *Solidago gigantea*, S.c. – spoločenstvo so *Solidago canadensis*,

A. – spoločenstvo s *Aster ×salignus*, H. – spoločenstvo s *Helianthus tuberosus*, E. – spoločenstvo s *Echinocystis lobata*, F. ×b. – spoločenstvo s *Fallopia ×bohemica*, F.j. – spoločenstvo s *Fallopia japonica*

Fig 2 The comparison of the biodiversity in the communities dominated by neophytes. Explanation: I. – *Impatiens glandulifera* community, S.g. – *Solidago gigantea* community, S.c. – *Solidago canadensis* community, A. – *Aster ×salignus* community, H. – *Helianthus tuberosus* community, E. – *Echinocystis lobata* community, F. ×b. – *Fallopia ×bohemica* community, F.j. – *Fallopia japonica* community

Všetky nami zaznamenané invázne neofyty podľa publikácie Pyšeka a Tichého (2001) patria k taxónom, ktoré veľmi nepriaznivo ovplyvňujú najmä diverzitu pôvodných spoločenstiev. Z výsledkov našej štúdie vyplýva, že takmer všetky spoločenstvá, v ktorých tieto druhy na území Bratislavy dominujú, majú nízku biodiverzitu (Obr 2). Naša štúdia potvrdzuje, že spoločenstvá s dominanciou inváznych neofytov sú druhovo veľmi chudobné (5 až 21 taxónov v zápise). Ak takéto spoločenstvá nahradia pôvodnú vegetáciu, biodiverzita daného miesta sa výrazne zníži (Pyšek, Tichý, 2001). Monitorovanie inváznych druhov a vegetácie, v ktorej dominujú, môže byť využité v ochranárskej praxi, pretože upozorňuje na lokality s výskytom inváznych druhov, ktorých šírenie sa je jedným z globálnych environmentálnych problémov.

PodĎakovanie

Príspevok vznikol s podporou grantu Grant Agency VEGA (Bratislava), č. 1/0885/16.

Literatúra

- Aronson, M. F. J., Handel, S. N., La Puma, I. P., Clemants, S. E. 2015. Urbanization promotes non-native woody species and diverse plant assemblages in the New York metropolitan region. *Urban Ecosystems*, roč. 18, č. 1, s. 31-45. ISSN 1573-1642. DOI: 10.1007/s11252-014-0382-z
- Barkman, J. J., Doing, H., Segal, S. 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. *Acta Botanica Neerlandica*, roč. 13, s. 394-419. DOI: 10.1111/j.1438-8677.1964.tb00164.x
- Braun-Blanquet, J. 1964. *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. 3. vyd., Wien : Springer-Verlag, 865 s.
- Diekmann, M., Effertz, H., Baranowski, M., Dupré, C. 2016. Weak effects on plant diversity of two invasive *Impatiens* species. *Plant Ecology*, roč. 217, č. 12, s. 1503-1514. ISSN 1573-5052. DOI: 10.1007/s11258-016-0663-0.
- Eliáš, P. 2009. *Biotické invázie a manažment inváznych druhov*. Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre. 187 s. ISBN 978-80-552-0322-5.
- Eliáš, P. jun. 2009. First record of *Euphorbia maculata* L. (*Euphorbiaceae*) in Slovakia. *Thaiszia - Journal of Botany*, roč. 19, s. 21-25. ISSN 1210-0420. Available in: <http://www.bz.upjs.sk/thaiszia/index.html>.
- Eliáš, P. jun. 2011. *Geranium purpureum* Vill. – new alien species to the Slovak flora. *Thaiszia - Journal of Botany*, roč. 21, s. 21-28. ISSN 1210-0420. Available in: <http://www.bz.upjs.sk/thaiszia>.
- Feráková, V. 1999. Invázne a expanzívne druhy vyšších rastlín v širšom okolí Bratislavy s dôrazom na chránené územia. In Eliáš, P. (ed.): *Invázie a invázne organizmy 2*. Príspevky z vedeckej konferencie v Nitre 19.-20. novembra 1998. Nitra : SEKOS, s. 135-147. ISBN 80967883455.
- Feráková, V., Jarolínek, I. 2011. Bratislava, s. 79-129. In Kelcey, J.-K., Müller, N. (eds.): *Plants and Habitats of European Cities*. New York : Springer, 2011. 685 s. ISBN 978-0-387-89683-0.
- Ferus, P., Sîrbu, C., Eliáš, P. jun., Konôpková, J., Ďurišová, Ľ., Samuil, C., Oprea, A. 2015. Reciprocal contamination by invasive plants: analysis of trade exchange between Slovakia and Romania. *Biológia*, roč. 70, č. 7, s. 893-904. ISSN 1336-9563. Available in: DOI10.1515/biolog-2015-0102.
- Filep, R., Pal, R. W., Balázs, V. L., Mayer, M., Nagy, D. U., Cook, B. J., Farkas, Á. 2016. Can seasonal dynamics of allelochemicals play a role in plant invasions? A case study with *Helianthus tuberosus* L.. *Plant Ecology*, roč. 217, č. 12, s. 1489-1501. ISSN 1573-5052. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11258-016-0662-1>.
- Hennekens, S. M., Schaminée, J. H. J. 2001. Turboveg, a comprehensive data base management system for vegetation data. *Journal of Vegetation Science*, roč. 12, s. 589-591. ISSN 1100-9233. DOI: 10.2307/3237010.

- Hill, M. O. 1973. Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology*, roč. 54, s. 427-432. ISSN 1939-9170. DOI: 10.2307/1934352.
- Hill, T., Lewicki, P. 2007. *STATISTICS: Methods and Applications*. Tulsa, OK : StatSoft. 800 s. ISBN 1-884233-59-7.
- Hrnčiarová, T., Izakovičová, Z., Pauditšová, E., Krnáčová, Z., Štefunková, D., Dobrovodská, M., Kalivodová, E., Moyzeová, M., Špulerová, J., Popovičová-Waters, J. 2006. *Krajinnoekologické pomery rozvoja Bratislavy*. Bratislava : Veda. 315 s. ISBN 8022409103.
- Jarolímek, I., Zaliberová, M., Mucina, L., Mochnacký, S. 1997. *Rastlinné spoločenstvá Slovenska. 2. Synantropná vegetácia*. Bratislava : Veda. 420 s. ISBN 80-224-0522-1.
- Jarolímek, I., Šibík, J. 2008. *Diagnostic, constant and dominant species of the higher vegetation units of Slovakia*. Bratislava : Veda. 332 s. ISBN 978-80-224-1024-3.
- Kelbel, P. 2012. Comparison of invasive woody plant species presence in the Botanical garden of P. J. Šafárik University in Košice from the viewpoint of time and management of sanitation measures. *Thaiszia - Journal of Botany*, roč. 22, s. 163-180. ISSN 1210-0420. Available in: <https://www.upjs.sk/public/media/7803/163-180-kelbel-upr.pdf>.
- Király, G., Eliáš, P. jun., Dítě, D. 2014. Two thermophilic alien species new to the flora of Slovakia. *Thaiszia - Journal of Botany*, roč. 24, č. 2, s. 125-134. ISSN 1210-0420. Available in: <https://www.upjs.sk/public/media/10637/125-134-kiraly-et-al-upr.pdf>.
- Kubát, K., Hrouda, L., Chrtek, J. jun., Kaplan, Z., Kirschner, J., Štěpánek, J. 2002. *Klíč ke květeně České republiky*. Praha : Academia. 928 s. ISBN 978-80-200-0836-7.
- Lonsdale, W. M. 1999. Global patterns of plant invasions and the concept of invasibility. *Ecology*, roč. 80, č. 5, s. 1522-1536. ISSN 1939-9170.
- Lososová, Z., Simonová, D. 2008. Changes during the 20th century in species composition of synanthropic vegetation in Moravia (Czech Republic). *Preslia*, roč. 80, s. 291-305. ISSN 0032-7786.
- Mack, R. N., Simberloff, D., Lonsdale, W. M., Evans, H., Clout, M., Bazzaz, F. A. 2000. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecological Applications*, roč. 10, č. 3, s. 689-710. ISSN 1939-5582. DOI: 10.1890/1051-0761(2000)010[0689:BICEGC]2.0.CO;2.
- Magurran, A. E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Oxford : Blackwell Publishing. 264 s. ISBN 978-0-632-05633-0.
- Manchester, S. J., Bullock, J. M. 2000. The impacts of non-native species on UK biodiversity and the effectiveness of control. *Journal of Applied Ecology*, roč. 37, č. 5, s. 845-864. ISSN 1365-2664.
- Marhold, K., Hindák, F. 1998. *Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska*. Bratislava : Veda. 687 s. ISBN 80-224-0526-4.
- Medvecká, J., Jarolímek, I., Zaliberová, M. 2009. Dynamics and distribution of neophytes in the Horná Orava Region (North Slovakia). *Hacquetia*, roč. 8, č. 2, s. 147-158. ISSN 1581-4661.
- Medvecká, J. – Kliment, J. – Májeková, J. – Halada, E. – Zaliberová, M. – Gojdičová, E. – Feráková, V. – Jarolímek, I. 2012. Inventory of alien species of Slovakia. *Preslia*, roč. 84, s. 257-309. ISSN 0032-7786.
- Pimentel, D. – McNair, S. – Janečka, J. – Wightman, J. – Simmonds, C. – O'Connell, C. – Wong, E. – Russel, L. – Zern, J. – Aquino, T. – Tsomondo, T. 2001. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, roč. 84, č. 1, s. 1-20. ISSN 0167-8809.
- Podani, J. 2001. *SYN-TAX 2000. Computer Program for Data Analysis in Ecology and Systematics for Windows 95, 98 & NT. User's manual*. Budapest : Scientia Publ. 53 s. ISBN 9638326239.
- Pyšek, P., Tichý, L. 2001. *Rostlinné invaze*. Brno : Rezekvítek. 40 s. ISBN 80-902954-4-4.
- Pyšek, P., Richardson, D. M. 2010. Invasive species, environmental change and management, and health. *Annual Review of Environment and Resources*, roč. 35, s. 25-55. ISSN 1543-5938.
- Rendeková, A., Miškovíc, J., Kerekeš, E. 2014. Spoločenstvo s inváznym taxónom *Aster ×salignus* [*Senecionion fluvialis* R. Tx. 1950] na území Bratislavy. In Galamboš, M. – Džugasová, V. – Ševčíčová, A. (eds.): *Študentská vedecká konferencia PriF UK 2014. Zborník recenzovaných príspevkov zo študentskej vedeckej konferencie PriF UK v Bratislave 9. apríla 2014*. Bratislava : Vydavateľstvo UK, Afinita s.r.o., s. 641-646. ISBN 978-80-223-3592-8.
- Richardson, D. M., Pyšek, P., Rejmánek, M., Barbour, M. G., Panetta, F. D., West, C. J. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions*, roč. 6, č. 2, s. 93-107. ISSN 1472-4642. DOI: 10.1046/j.1472-4642.2000.00083.x.

- Simonová, D., Lososová, Z. 2008. Which factors determine plant invasions in man-made habitats in the Czech Republic? *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, roč. 10, č. 2, s. 89-100. ISSN 1433-8319. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ppees.2007.11.003>.
- Tichý, L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science*, roč. 13, s. 451-453. ISSN 1100-9233. Available in: <http://www.jstor.org/stable/3236542>.
- Ťavoda, O., Šípošová, H., Zaliberová, M., Jarolímek, I., Töröková, Y. 1999. História a súčasné rozšírenie *Echinocystis lobata* (F. Michx.) Torr. et A. Gray na Slovensku. In Eliáš, P. (ed.): *Invázie a invázne organizmy 2. Príspevky z vedeckej konferencie v Nitre 19.-20. novembra 1998*. Nitra : SEKOS, s. 84-95. ISBN 80967883455.
- Ťavoda, O., Šípošová, H. 2008. *Echinocystis*, s. 224-231. In Goliášová, K. – Šípošová, H. (eds.): *Flóra Slovenska 6/1*. Bratislava : Veda, 2008. 418 s. ISBN 978-80-224-1002-1.
- Uhliarová, E., Sabo, P., Turisová, I., Hladká, D., Martincová, E. 2012: Distribution of alien species in habitats of the Piešťany spa town surroundings. *Thaiszia – Journal of Botany*, roč. 22, č. 2, s. 255-269. ISSN 1210-0420.
- Valachovič, M. (ed.) 2001. *Rastlinné spoločenstvá Slovenska. 3. Vegetácia mokradí*. Bratislava : Veda. 435 s. ISBN 80-224-0688-0. Available in: <https://www.upjs.sk/public/media/7803/255-269-uhliarova-et-al-upr.pdf>.
- Valenta, V. 1960. *Echinocystis lobata* – rezervoárová rastlina uhorkovej mozaiky na Slovensku. *Biológia*, roč. 15, s. 217-220. ISSN 1336-9563.
- Young, H. S., Parker, I. M., Gilbert, G. S., Guerra, A. S., Nunn, C. L. 2017. Introduced species, disease ecology, and biodiversity–disease relationships. *Trends in Ecology & Evolution*, roč. 32, č. 1, s. 41-54. ISSN 0169-5347. DOI: 10.1016/j.tree.2016.09.008.
- Žabka, M., Ďurišová, Ľ., Eliáš, P. jun. 2015. Spreading of alien species in disturbed area: a case study from Opatovce nad Nitrou (SW Slovakia). *Thaiszia – Journal of Botany*, roč. 25, č. 2, s. 143-151. ISSN 1210-0420. Available in: https://www.upjs.sk/public/media/11852/143-151_Zabka_et_al-upr.pdf

IMS NÁSTROJE VO VYBRANÝCH CELULÓZO-PAPIERENSKÝCH PODNIKOV V KONTEXTE CSR

IMS TOOLS IN SELECTED PAPER-PULP AND PULP ENTERPRISES IN THE CONTEXT OF SPOLOČENSKEJ ZODPOVEDNOSTI (CSR)

Jana JAĎUĎOVÁ, Jana HRONCOVÁ VICIANOVÁ

RNDr. Jana Jaďuďová, PhD., Matej Bel University, Faculty of Natural Sciences, Tajovského 40, 974 01
Banská Bystrica, Slovakia, jana.jadudova@umb.sk

Ing. Jana Hroncová Vicianová, PhD., Matej Bel University, Faculty of Economics, Tajovského 10, 975 90
Banská Bystrica, Slovakia

DOI <http://dx.doi.org/10.24040/actaem.2017.19.2.55-62>

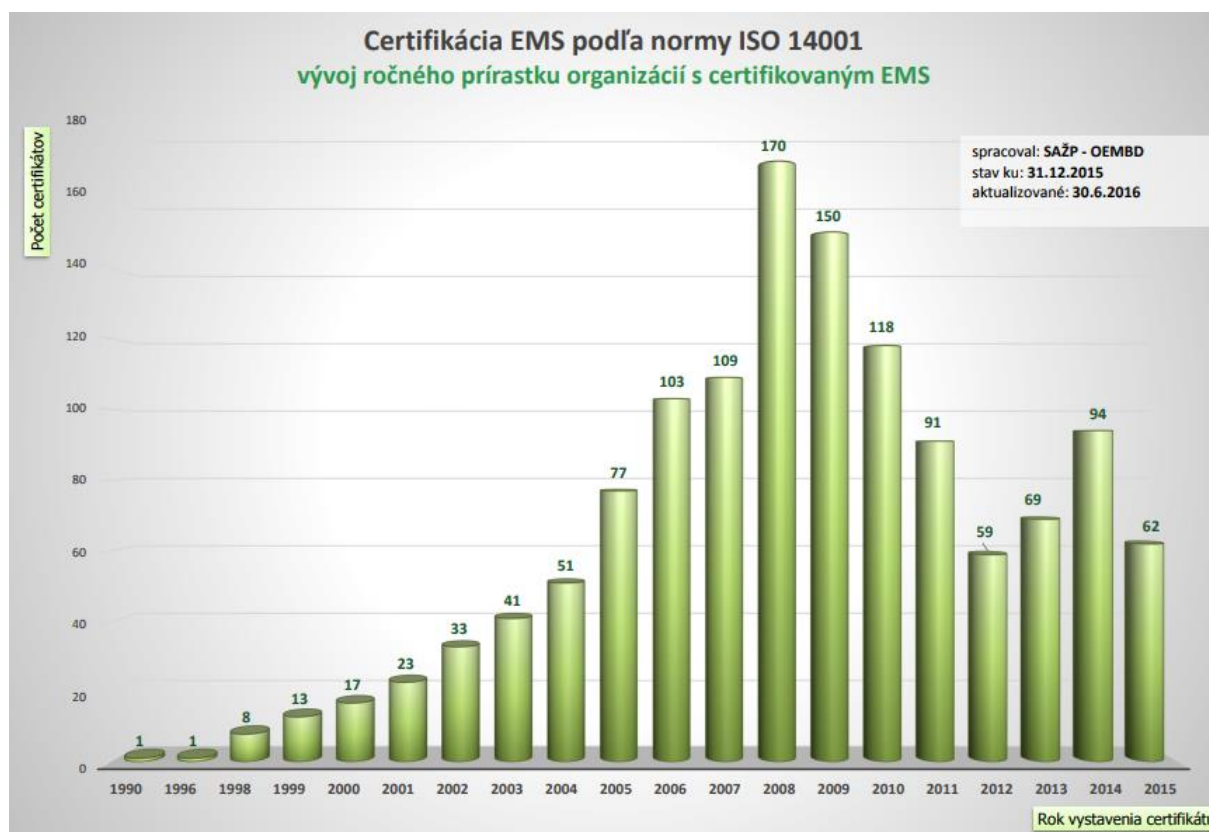
Abstract: Objective of the article is to analysis correlation of selected integrated management tools (QMS, EMS, OHSAS, CSR) of the selected corporate characteristics (size, ownership, legal form of business, profit and region). Subject of the analysis are small, medium and large the paper and pulp companies in Slovakia. The survey was conducted on a selective sample of 126 companies. We evaluated the results using Spearman coefficient and the Chi quadrant in SPSS 2.0. Based on p-value = 0.639 we can confirm, that the selection set is representative in accordance to the company's size. Based on the results we can conclude that in the examined sample the number of implemented IMS systems has impact on the company size (p-value = 0.000), type of ownership (p-value = 0.017) and profit (p-value = 0.0000005). Corporate Social Responsibility, as a component of IMS, in the examined sample was represented by only 7.14 %.

Key words: integrated management tools, paper and pulp companies, Corporate Social Responsibility.

Úvod

V rámci plnenia akčného plánu rozvoja EÚ na roky 2014-2020 (so strategickou vyhlídkou do roku 2050) sa hodnotí parameter „kvalita života (well-being)“, ktorý priamo závisí od prostredia, kde človek žije a bezpečných podmienok pre život. Cieľom európskej stratégie rozvoja je zabezpečiť spoločnosť v starostlivosti o ŽP, a to voľbou vhodných technológií, zabezpečovacími systémami ochrany, pravidelným monitorovaním a informovaním.

Systém environmentálneho manažérstva podľa medzinárodnej normy 14001 je základnou medzinárodnou technickou normou, ktorá stanovuje požiadavky na systém environmentálneho manažérstva, postaveného na priebežnom manažérskom cykle P-D-C-A (Plánuj – Urob – Kontroluj – Konaj). Splnením predpísaných požiadaviek, ktorých zhodu s normou preverí úspešný certifikačný audit, organizácia získa certifikát, ktorý je zároveň aj dokladom o účinnosti systému. (Adamkovičová, 2016) Environmentálne manažérstvo a audit znamená systematický prístup k ochrane životného prostredia a integrovanie princípov tejto schémy do všetkých činností organizácie. Uvedené dobrovoľné nástroje environmentálnej politiky majú rastúcu tendenciu (Obr 1) aj v slovenských podnikoch papierensko-celulózové nevynímajúc.



Zdroj: SAŽP

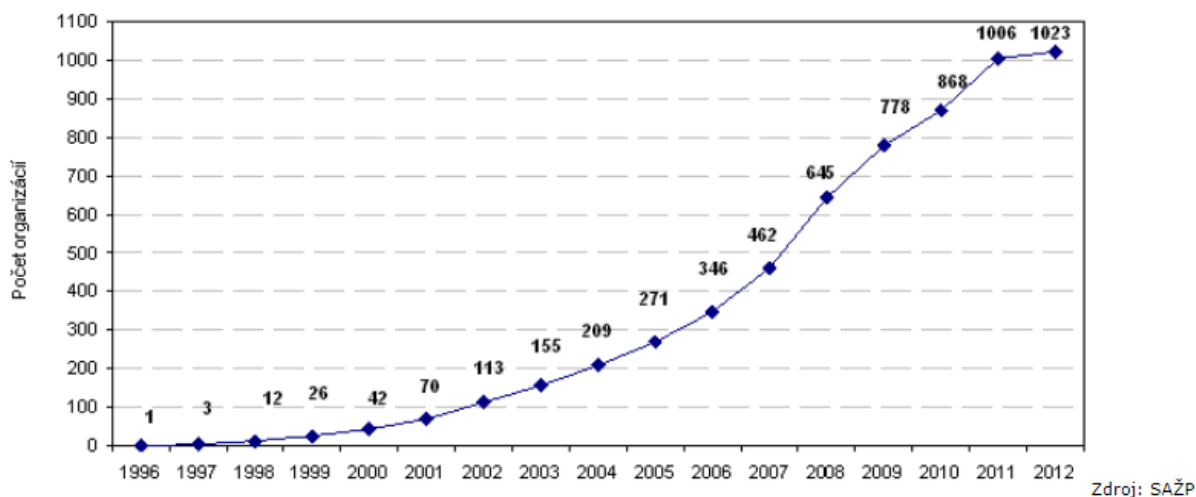
Obr 1 Vývoj ročného prírastku spoločností certifikovaných EMS podľa ISO 14001 (5a_statistika_ROKY_-_vyvoj_rocneho_prirastku_2015)

Fig 1 Developments in annual growth of EMS-certified companies according to ISO 14001 (5a_statistika_ROKY_-_vyvoj_rocneho_prirastku_2015)

V roku 2015 pribudlo 62 nových organizácií so zavedeným a certifikovaným EMS. Celkový počet evidovaných organizácií s certifikovaným EMS podľa normy ISO 14001 sa od roku 1996 zvýšil na 1 481. (SAŽP, 2015).

Nasledujúce roky ešte nie sú oficiálne zverejnené. Veľmi zaujímavé počty udáva SAŽP v roku 2013 na Obr 2, kde je prezentovaný počet spoločností do roku 2012 na základe platného certifikátu.

Vývoj certifikácie EMS podľa normy ISO 14001



Obr 2 Počet spoločností s certifikátom EMS do roku 2012
(http://www1.enviroportal.sk/indikatory/detail.php?id_indikator=463)

Fig 2 Number of companies with EMS certificate until 2012
(http://www1.enviroportal.sk/indikatory/detail.php?id_indikator=463)

Mnohé organizácie sa v súčasnosti pokúšajú o zavedenie manažérskych systémov, najčastejšie kvality, environmentu a (alebo) bezpečnosti. Časť z nich v tom vidí otázku prestíže, časť otázku šetrenia nákladov a časť požiadavku doby na trvalo udržateľný rozvoj. Integrovaný manažérsky systém (IMS), tak ako ho vníma teória i prax, vychádza z generickej štruktúry medzinárodných štandardov týkajúcich sa manažérstva kvality (STN EN ISO 9001:2009), environmentálneho manažérstva (ISO 14001:2004) a manažérstva bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci (STN OHSAS 18001:2009). (Majerník, Chovancová, 2007)

Systém OHSAS sa transformoval na území SR do certifikátu “bezpečný podnik”. Certifikát udeľuje Národný inšpektorát práce raz ročne na určité obdobie. Následne sa opakuje recertifikácia. V roku 2016 ich získalo 5 firiem a 4 podnikom bola predĺžená platnosť.

Charakteristika celulózo- papierenského priemyslu

Drevospracujúci priemysel bol prvým odvetvím na Slovensku, ktorý už v roku 2008 pocítil dopad ekonomickej krízy, a to najmä v dôsledku jeho úzkej previazanosti so sektorom stavebníctva a bytového vybavenia. (SARIO, 2012)

Drevospracujúci priemysel (WPI) je odvetvie založené na obnoviteľných prírodných zdrojoch drevnej suroviny. Preto je schopný udržateľného rastu a je konkurencieschopný na medzinárodných trhoch. (Sujová et al. 2015)

Spoločnosti spracujúce drevo možno zaradiť do troch základných kategórií, a to drevársky priemysel, nábytkárstvo a celulózo-papierenský priemysel. (SARIO, 2012)

Na Slovensku pretrváva zvýšený dopyt po ihličnatej guľati ne a po listnatom vlákninovom dreve, ktorý je čiastočne krytý dovozmi. K najvýkonnejším odvetviám slovenskej ekonomiky patrí celulózopapierenské odvetvie. Tvorí ho spolu 11 firiem združených v Zväze celulózo-papierenského priemyslu SR. Toto odvetvie pokrýva 100 % výroby papiera v SR a väčšinu

výroby tovaru v celom odvetví. Celulóza sa vyrába v Mondi SCP, a. s., Ružomberok a v Bukóze Holding, a. s., Hencovce. Najväčšími spracovateľmi zberového papiera sú Metsa Tissue Slovakia s. r. o. a SHP Harmanec, a. s. (Green report, 2016)

Spracovanie výrezov listnatej guľatiny bolo do roku 1990 koncentrované vo veľkých kombinátoch vo Zvolene, Pezinku, Vranove nad Topľou a v Žarnovici, ktoré boli buď zlikvidované alebo transformované na podstatne menšiu spracovateľskú kapacitu. V súčasnosti sa na Slovensku spracováva menej ako 500 000 m³ listnatej guľatiny. Absentuje najmä výroba drevárskych výrobkov s vysokou pridanou hodnotou, konkrétne krájaná a lúpaná dyha, preglejovaný materiál a vláknité dosky (MDF) pre nábytkársky priemysel. Na Slovensku sa málo spracovávajú ti ež najkvalitnejšie sortimenty guľatiny nových výrezov zvláštnej akosti, ktoré môže odvetvie LH produkovať v objeme okolo 40 000 m³ ročne u ihličnatých drevín a 260 000 s. m³ ročne u listnatých drevín. Vzhľadom na nižšiu efektívnosť spracovania dreva sú domáce podniky väčšinou subdodávateľmi zahraničných firiem. (Green report, 2016)

Vývoj a súčasný stav drevospracujúceho priemyslu podľa vybraných ukazovateľov sa uvádza v Tab 2.

Tab 2 Vybrané ekonomické ukazovatele drevospracujúceho priemyslu za posledné desaťročie

Tab 2 Selected economic indicators of the wood industry in the last decade

Indikátor	Skutočnosť v roku, mil. €									
	2005	2006	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Výnosy	1505	1709	1646	1358	1458	1353	1407	1432	1317	1379
Náklady	1448	1645	1533	1280	1328	1269	1315	1334	1222	1242
Hospodársky výsledok pred zdanením	57	65	113	78	130	84	92	98	95	137
Počet pracovných miest	7458	7371	7409	6876	6591	6351	6202	5885	5986	6110

Zdroj: Ministerstvo hospodárstva SR 2006 – 2011, ŠÚ SR 2012 – 2015 (Výkaz Prod 3-04)

Cieľom článku je hodnotiť aplikovanie vybraných integrovaných nástrojov manažmentu (QMS, EMS, OHSAS, CSR) vzhľadom na vybrané firemné charakteristiky (veľkosť, vlastníctvo, právna forma podnikania, zisk a región). Predmetom analýzy sú slovenské malé, stredné a veľké spoločnosti na výrobu papiera a buničiny.

Materiál a metódy

Korelácia vybraných integrovaných nástrojov riadenia bola realizovaná vzhľadom na vybrané podnikové charakteristiky ako je veľkosť, vlastníctvo, právna forma podnikania, zisk a región. Analyzujeme systém manažérstva kvality (QMS), systém environmentálneho manažérstva (EMS), špecifikácia hodnotenia bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci (OHSAS) a sociálna zodpovednosť podnikov (CSR). Predmetom analýzy sú malé, stredné a veľké spoločnosti na výrobu papiera a buničiny na Slovensku. Podniky boli vybrané z firemnej databázy Informačného a štatistického ústavu - INFOSAT. Do júna 2017 splnilo kritériá 146 spoločností. Prieskum sa uskutočnil na základe výberovej vzorky 126 spoločností (Tab1).

V rámci primárneho výskumu boli informácie čerpané z výročných správ, politik a ďalších strategických dokumentov, ktoré sú k dispozícii na webových stránkach skúmaných spoločností. Ďalej boli použité aj sekundárne informačné zdroje, ako napríklad dostupné výsledky z výskumu tejto témy, ktoré sa uskutočnili doma aj v zahraničí.

Tab 1 Rozloženie výskumnej vzorky

Tab 1 Distribution of the research sample

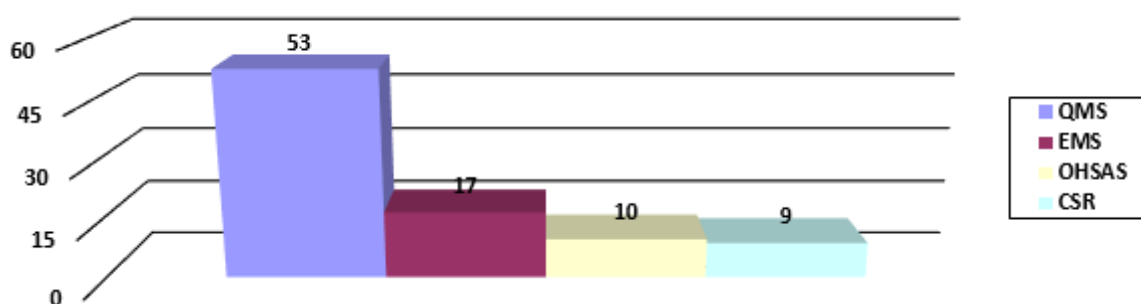
Spoločnosti	Počet v základnom súbore	Počet vo výskumnej vzorke
Malé	120	100
Stredné	18	19
Veľké	8	7
Suma	146	126

Zdroj: Databáza INFOSTAT (2017)

Analýzu sme analyzovali pomocou koeficientu Spearman medzi integrovaným nástrojom riadenia a vybranými firemnými charakteristikami (veľkosť, vlastníctvo, právna forma podnikania, zisk a región). Na výpočet koeficientu Spearman bol použitý program SPSS 2.0.

Výsledky a diskusia

Môžeme potvrdiť, že výberová vzorka je reprezentatívna podľa veľkosti spoločnosti ($p\text{-value} = 0,639$). Najdôležitejšie integrované nástroje riadenia medzi skúmanými spoločnosťami boli QMS, nasledované EMS, OHSAS a CSR (Obr 2).



Obr 2 Počet podnikov využívajúcich nástroje integrovaného riadenia

Fig 2 Number of enterprises using integrated management tools

Počet spoločností, ktoré implementovali najmenej jeden integrovaný systém riadenia, bol nízky. Z 126 podnikov, v ktorých sa výskum uskutočnil, iba 53 spoločností realizovalo aspoň jeden zo skúmaných integrovaných systémov riadenia. Všetky štyri skúmané nástroje integrovaných manažérskych systémov mali byť implementované iba v 4 spoločnostiach. Boli to 2 stredné a 2 veľké spoločnosti so zahraničným vlastníkom. Tromi skúmanými nástrojmi integrovaného riadenia boli implementované 8 spoločností. V skúmanej vzorke boli najčastejšie implementované nástroje QMS, EMS a OHSAS. Iba 2 spoločnosti implementovali CSR namiesto OHSAS. Vo vzorke s tromi integrovanými nástrojmi na integrované riadenie bolo 5 malých spoločností, ktoré implementovali QMS, EMS a OHSAS. Tieto spoločnosti mali domáce a zahraničné vlastníctvo, právne formy podnikania dominovali spoločnosti s ručením obmedzeným zo Žilinského kraja.

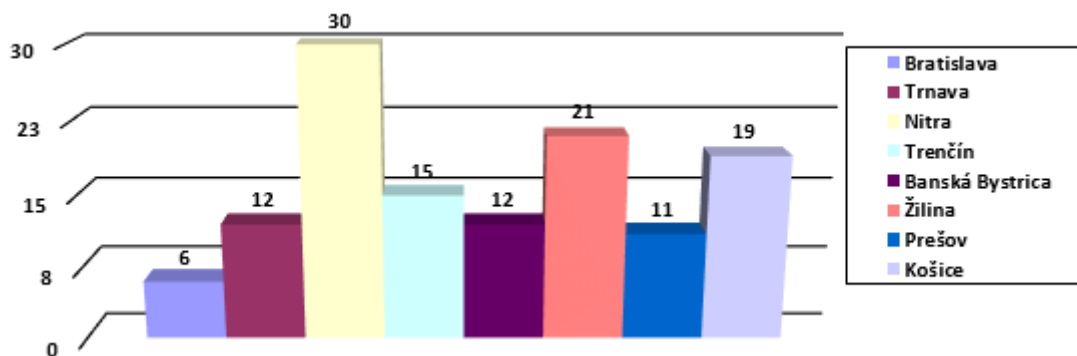
V rámci CSR boli implementované nástroje integrovaných manažérskych systémov v skúmanej vzorke iba 9 spoločností. Zatiaľ čo Marková, Lesníková (2015) uvádzajú vo svojich výsledkoch, že CSR je pripisovaná veľká priorita priemyslu celulóзовého papiera (45% firiem vo vyšetrenej vzorke).

Potom sme skúmali závislosť medzi implementáciou nástrojov IMS a veľkosťou firmy aj štatistickým testovaním pomocou koeficientu Spearman ($p\text{-value} = 0.000$, $r = 0.378$). Na základe výsledkov môžeme dospieť k záveru, že v skúmanej vzorke počet realizovaných nástrojov IMS má vplyv na veľkosť spoločnosti. Túto závislosť považujeme za stredne silnú závislosť a sme naklonení k názoru Zelený a Fabian a Jaďud'ová (2010), že dobrovoľné systémy riadenia realizovali najmä veľké a stredné podniky.

Gejdošové (2016) výsledky poukazujú na mimoriadne vysokú formalitu pri implementácii systémou quality. QMS majú zanedbateľný vplyv na dosiahnutie lepších hospodárskych výsledkov a zníženie nákladov spoločnosti; Spoločnosti implementáciou QMS sledujú cieľ získať konkurenčnú výhodu a získať lepšie obchodné zmluvy.

Zistili sme aj ďalšiu závislosť medzi nástrojom IMS a vybranými firemnými charakteristikami. Korelačná analýza potvrdila pozitívny stredný silný vzťah medzi implementovanými IMS nástrojmi a ziskom ($p\text{-value} = 0,000$, $r = 0,501$). Implementácia nástrojov IMS si vyžaduje financovanie. Spoločnosti musia vypočítať zvýšené náklady počas prvých troch rokov. Sme naklonení k stanovisku, ktoré predložil Nenadál (2008), že spoločnosti musia tieto náklady považovať za návratnú investíciu do budúcnosti. Smith (2002) uverejnil, že implementácia nástrojov IMS prináša spoločnosti ekonomickú a neekonomickú hodnotu, ako sú priame náklady na úsporu, vonkajšia propagácia, konkurenčná výhoda, spokojnosť zamestnancov, účinné a transparentné riadenie a iné.

Analýza korelácií potvrdila negatívny slabý vzťah medzi implementovanými nástrojmi IMS a regiónom ($p\text{-value} = 0,033$, $r = -0,190$). Implementačné nástroje IMS neovplyvňujú región, v ktorom spoločnosť pôsobí. V skúmanej vzorke (obr 3) bola najväčšia skupina tvorená spoločnosťami z Nitrianskeho kraja (30 firiem) a najmenšia skupina podnikmi z bratislavského kraja (6 firiem).



Obr 3 Zastúpenie spoločností v jednotlivých krajoch (regiónoch)

Fig 3 Representation of companies in individual regions (regions)

V našom výskume sme nepotvrdili koreláciu medzi implementovanými nástrojmi IMT a vlastníctvom a právnou formou podnikania (Tab. 3). Výsledkom by mohlo byť dominantné zastúpenie spoločností s domácim vlastníctvom (100 spoločností zo 126 firiem v skúmanej vzorke) a spoločnosti s ručením obmedzeným (96 spoločností). Nezhodujeme sa s názor Markoviča (2007), že spoločnosti so zahraničným vlastníctvom resp. spoločnosti s predmetom podnikania na zahraničných trhoch implementovali integrované nástroje riadenia. Očakávame, že spoločnosti nemôžu produkovať kvalitu, ak strácajú záujem o ochranu životného prostredia a bezpečnosť a ochranu zdravia svojich zamestnancov nad rámec legislatívy.

Tab 3 Závislosti medzi implementovanými nástrojmi IMS a vybranou firemnou charakteristikou

Tab 3 Dependencies between implemented IMS tools and selected corporate characteristics

	veľkosť	vlastníctvo	profit	forma	region
p-values	0.000	0.143	0.000	0.283	0.033
Spearman coefficient	0.378	0.131	0.501	-0.096	-0.190

Source: Vlastné spracovanie podľa SPSS 2.0

ZÁVER

Integrované menežérske systémy IMS predstavujú všestranné a efektívne manažérske nástroje na realizáciu stanovených cieľov výrobných a nevýrobných spoločností. Podporujú maximalizáciu trhovej hodnoty a rastu spoločností (Chovancová et al., 2010, Murin, 2016).

IMS nástroje predstavujú efektívny manažérsky nástroj na realizáciu stanovených cieľov výrobných aj nevýrobných spoločností. Podporujú maximalizáciu trhovej hodnoty a rast spoločnosti. IMS majú čoraz väčší vplyv na výkonnosť spoločnosti, nakoľko viac ako 50% hodnoty, najmä vo veľkých spoločnostiach, súvisí s menom a povest'ou

Potvrdzujeme stanovisko, ktoré predložili Marková a kol. (2014), že systémová integrácia musí oživiť podnikanie, výrobu, informácie, technológie a ďalšie procesy s cieľom znížiť náklady.

Pod'akovanie

This work was supported by the Cultural and Educational Grant Agency of the Ministry of Education, Science, Research and Sport of the Slovak Republic project no. KEGA 035UMB-4/2015 "Environmental management in sphere of production".

Literatúra

- Adamkovičová, A. 2016. Dobrovoľné nástroje environmentálnej politiky. *Journal Enviromagazín* 21(6):9-10.
- Bernardo, M., Gianni, M., Gotzamani, K., Simon, A. 2017. Is there a common pattern to integrate multiple management systems? A comparative analysis between organizations in Greece and Spain. *Journal of Cleaner Production* 151: 121-133. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.036>.
- Gejdoš, P. 2016. Analysis of performance improvement of wood processing companies in Slovakia and the Czech Republic through the implementation of quality. *ACTA FACULTATIS XYOLOGIAE ZVOLEN*, 58(1): 113-124. DOI: 10.17423/afx.2016.58.1.13
- Giri, J., Srivastava, A., Pachauri, S. P., Srivastava, P.C. 2014. Effluents from Paper and Pulp Industries and their impact on soil properties and chemical composition of plants. *Journal of Environment and Waste Management* Vol. 1(1): 026-030.
- Green report, 2016. Report on Forestry in the Slovak Republic 2015 [online]. Bratislava - Ministry of Agriculture and Rural Development of the Slovak Republic, National Forest Centre Zvolen. 76 p. [cit. 2017-06-15]. Dostupné na: [file:///C:/Users/DELL/Downloads/zelena_sprava_2016%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/DELL/Downloads/zelena_sprava_2016%20(1).pdf)
- Hronec, Š., Štrangfeldová, J. 2013. Socio-economic effect of education in the context of economic return. *The new education review* 32: 172-183.

- Chovancová, J., Majerník, M. & Juríková, J. 2010. Integrated management systems. *Communications* 12(1): 7-74.
- Chovancová, J., Tej, J. 2013. Implementation of quality environment and safety management systems with focus on their mutual integration. In *Proceedings of the 13rd International Conference*. 1st editon. Bratislava, April 18-19, 2013. Žilina - Strix. Edícia ESE-14, 11-15.
- Korimová, G., Hroncová-Vicianová, J. 2014. Tools of state support in selected areas of corporate social responsibility in Slovakia. In *Proceeding of the 19th international conference Theoretical and practical aspects of public finance* 2014. Prague, p. 126-136.

STUDIUM KONTAMINACE VODNÍCH TOKŮ A JEJICH SEDIMENTŮ POTENCIÁLNĚ TOXICKÝMI PRVKY Z OPUŠTĚNÝCH LOŽISEK POLYMETALICKÝCH RUD V HRUBÉM JESENÍKU

STUDY OF WATER FLOWS CONTAMINATION AND THEIR SEDIMENTS WITH POTENCIONALLY TOXIC ELEMENTS OF POLYMETALIC ORE IN JESENÍKY MOUNTAIN

Veronika Štěrbová¹, Jiří Kupka^{1,*}, Jakub Lichnovský¹, Peter Andráš²

¹Veronika Štěrbová, Jiří Kupka, Jakub Lichnovský, VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Mining and Geology, Institute of Environmental Engineering, 17. listopadu 15, 708 33, Ostrava 1; veronika.sterbova@vsb.cz, jiri.kupka@vsb.cz, jakub.lichnovsky@vsb.cz
Prof. RNDr. Peter Andráš, PhD., Matej Bel University, Faculty of Natural Sciences, Department of Environmental Management, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica, Slovakia, peter.andras@umb.sk

DOI <http://dx.doi.org/10.24040/actaem.2017.19.2.63-68>

Abstrakt: Novoveské a Zlatohorské rudní ložiska byla v minulosti důležitými zdroji nerostných surovin v oblasti Jeseníků. Novoveské ložisko je dnes historicky nejvýznamnějším hydrotermálním ložiskem žilného typu v celé jesenícké oblasti. Těžba Pb-Zn rud zde s delšími přestávkami probíhala od středověku až do roku 1959. Zlatohorský revír je pak nejvýznamnějším rudním revírem české části Slezska. Nalézají se zde nežilná ložiska polymetalických, měděných a zlatonosných rud vyvinutá v komplexu metamorfovaných devonských hornin v jižním a jihozápadním okolí Zlatých Hor. Dlouhodobá historie dolování rud zanechala v krajině nesmazatelné stopy, k těm nejvýraznějším patří odvaly a poklesy. Je pravděpodobné, že se z deponií hlušínového materiálu do okolního prostředí uvolňují některé z doprovodných prvků, které mohou být potenciálně toxické. V rámci tohoto článku jsou představeny dílčí výsledky komplexní studie zaměřené na studium potenciálních environmentálních dopadů ve výše zmiňovaných oblastech (Novoveské a Zlatohorské ložiska). Článek prezentuje výsledky výzkumu zaměřeného na studium kontaminace vybraných vodních toků a jejich sedimentů potenciálně toxickými prvky (Pb, Zn, Cu, Ni, Fe, Mn, Co, Cd, Cr a As) v místech dříve exponovaných těžbě, za účelem zjištění míry kontaminace a odpovídá na otázky týkající se případných rizik spojených s historickými odvaly.

Klíčová slova: hornické deponie, vodní toky, sediment, potenciálně toxické prvky

Abstract: The Novoveské a Zlatohorské rudní deposits in the Jeseníky region have been important sources of minerals in the past. The Novoveské deposit is today the most important hydrothermal deposit of the venous type in the whole Jeseník region. Pb-Zn ore extraction here with longer breaks took place from the Middle Ages until 1959. The Zlatohorské district is then the most important ore basin of the Czech part of Silesia. There are found non-ferrous deposits of polymetallic, copper and gold-bearing ores developed in the complex of metamorphic Devonian rocks in the southern and southwest surroundings of Zlaté Hory. The long-term history of ore mining has left indelible traces in the countryside, the most significant of which are dunes and dips. It is likely that some of the accompanying elements, which may be potentially toxic, are released from the deposition of dump material into the environment. This article presents partial results of a comprehensive study focusing on the study of potential environmental impacts in the above-mentioned areas (Novoveské a Zlatohorské ložiska). The paper presents the results of the study focused on the study of contamination of selected watercourses and their sediments with potentially toxic elements (Pb, Zn, Cu, Ni, Fe, Mn, Co, Cd, Cr, As, etc.) at sites previously exposed to the level of contamination answers questions about the potential risks associated with historical dredges.

Key words: mining depots, watercourses, sediment, potentially toxic elements

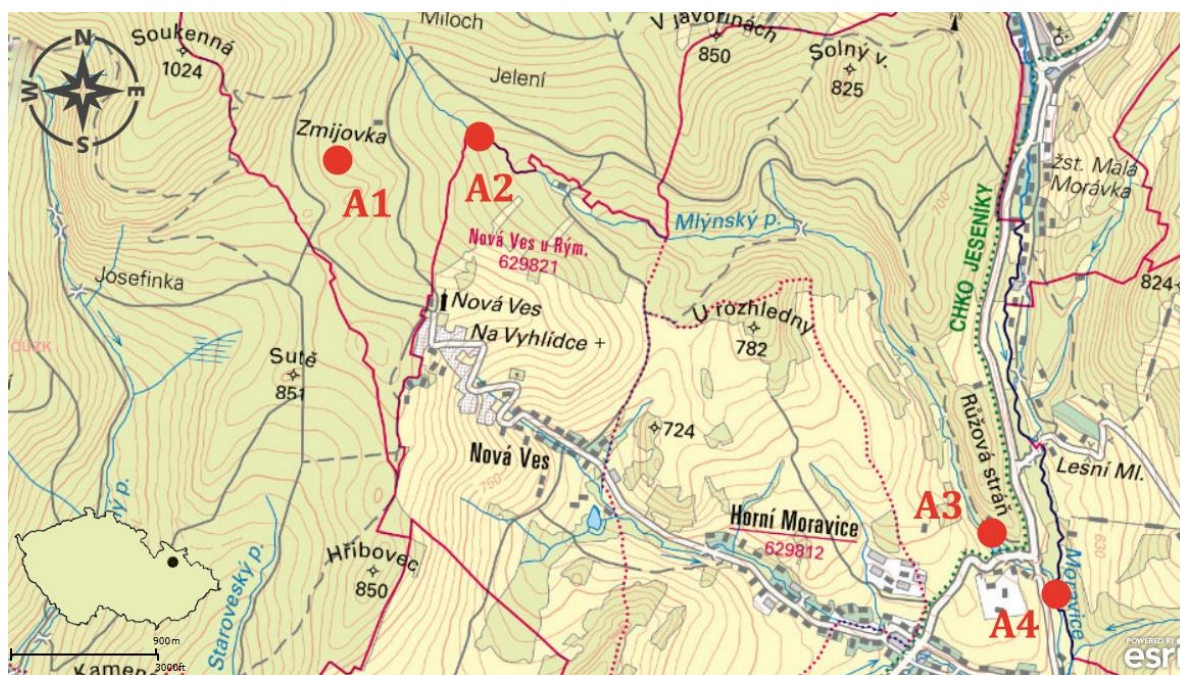
Úvod

Historicky nejvýznamnějším hydrotermálním ložiskem žilného typu v jesenické oblasti je novoveské ložisko Pb-Zn rud. Těžilo se na východních a jihovýchodních svazích vrcholu Soukenná (1026 m n. m.). Již od středověku zde probíhala těžba polymetalických rud (Vencálek 1998, Vávra, Štelcl 2014, Pauliš 2009). Naopak Zlatohorský rudní revír je nejvýznamnějším rudním revírem české části Slezska. Nalézají se zde nežilná ložiska polymetalických, měděných a zlatonosných rud. Spadá zde i Příčný vrch, který je s výškou 975 m n. m. nejvyšší horou Zlatohorské vrchoviny. Na Příčném vrchu se můžeme s pozůstatky těžby setkat dodnes (Večera J., Večerová V. 2010).

Problematickou historických odvalů, zejména to, zda mohou představovat rizika pro okolní krajinu, jsou hlavním cílem této studie.

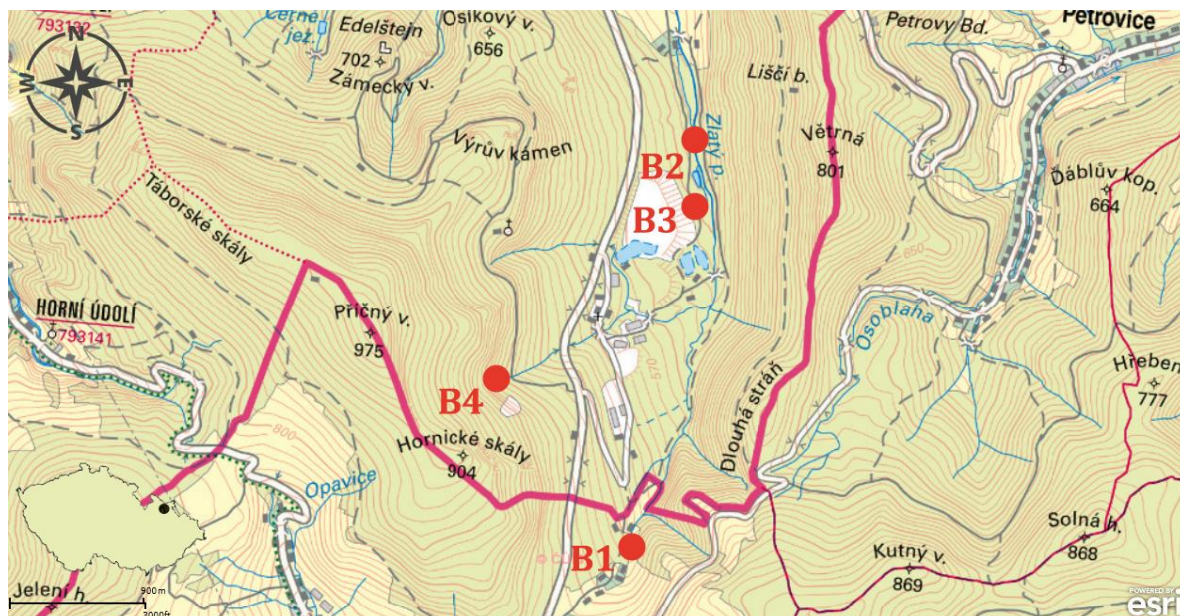
Materiál a metodika

Studie byla realizována tak, aby poskytla komplexní informace o modelových územích (Soukenná a Příčný vrch). Po rekognoskaci terénu byla pro odběr vzorků povrchové vody a sedimentu vytyčena odběrová místa a to tak, abychom získali představu o vzájemných interakcích mezi krajinou a pozůstatky po historické těžbě. Odběrová místa pro modelové území Soukenná, jsou označena písmenem A (Obr 1), pro modelové území Příčný vrch písmeny B (Obr 2).



Obr 1 Odběrová místa pro modelové území Soukenná. Legenda: A1 - "Dědičná štola" (název odběrového místa je orientační, jelikož k tomuto modelovému území se nedochovala projektová dokumentace), A2 - Mlýnský potok po soutoku s bezejmenným přítokem (bezejmenný přítok vytéká z "Dědičné štoly"), A3 - Mlýnský potok před soutokem s řekou Moravicí, A4 - řeka Moravice po soutoku s Mlýnským potokem

Fig 1 Sampling points for model area Soukenná. Legend: A1 - "The hereditary platform" (the name of the sampling site is indicative because the project documentation is not available for this model area), A2 - Mlýnský potok after the confluence with the nameless tributary (nameless influx flows from the "Honeymoon"), A3 - Mlýnský potok before the confluence with the river Moravice, A4 - River Moravice after the confluence with the Mlýnský potok



Obr 2 Odběrová místa pro pro modelové území Příčný vrch. Legenda: B1 - prameniště Zlatého potoka (pramení v údolí pod Příčným vrchem), B2 - Zlatý potok, B3 - bezejmenný přítoku Zlatého potoka, B4 - Kaskáda Modrého potoka (Modrý potok pramení na Příčném vrchu)

Fig 2 Sampling points for model area Transverse hill. Legend: B1 - the spring stream of the Zlatý potok (spring in the valley below the Cross Hill), B2 - Zlatý potok, B3 - the tributary of the Zlatý potok, B4 - Blue stream creek (Modrý potok is on Průčník vrch)

Vzorky povrchových vod a sedimentů byly odebírány každý druhý měsíc (od ledna 2016 do listopadu 2016). Analýza vzorků povrchové vody byla v laboratoři provedena metodou plamenové absorpce na absorpčním spektrometru VARIAN AA 280FS. Vzorky sedimentu se v laboratoři vysušily do konstantní hmotnosti, pomlely na jemný prach a po přimíchání vosku se vylisovaly pelety, které byly následně analyzovány pomocí rentgenového fluorescenčního spektrometru WD-XRF. Výsledky získané analýzou vzorků vody byly porovnány dle normy ČSN 75 7221, výsledky získané analýzou vzorků sedimentu byly vyhodnoceny dle zákona č. 9/2009 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd (zákon o hnojivech), ve znění pozdějších předpisů, a další souvisejících zákonů.

Výsledky

Při analýze vzorků povrchových vod modelového území Soukenná (Obr 1) byly zvýšené koncentrace v porovnání s normou ČSN 75 7221 zaznamenány u Zn a Cu. Nejvíce byly zvýšené hodnoty Zn (až 0,633 mg/l), které na odběrových místech A1 a A2 indikovaly velmi silně znečištěnou vodu. U odběrového místa A2 klesly v druhé polovině roku hodnoty na silně znečištěnou vodu. Zvýšené hodnoty indikující velmi silně znečištěnou vodu byly také zaznamenány u Cu (až 0,147 mg/l) na odběrových místech A1 a A2, ale pouze v měsíci září. V ostatních měsících se znečištění u Cu snížilo. Ostatní prvky Pb, Fe a Mn nevykazovaly zvýšených hodnot, indikovaly vodu neznečištěnou. Koncentrace Zn a Cu (na odběrových místech A3 a A4) s postupem do řeky Moravice klesaly. V povrchových vodách modelového území Příčný vrch (Obr 2) bylo zaznamenáno více prvků s vyššími koncentracemi znečištění. Jednalo se o Zn, Cu, Fe a Mn. Největší koncentrace potenciálně toxických prvků byla zjištěna na odběrovém místě B3, kde Zn (až 0,447 mg/l) a Mn (až 5,93 mg/l) téměř ve všech měření vykazovaly velmi silně znečištěnou vodu. Také Cu (0,292 mg/l) a Fe (až 9,02 mg/l) zde v jednom měření dosáhly zvýšených hodnot a ukazovaly velmi silně znečištěnou vodu. Odběrové

místo B2 indikovalo v některých měřeních silně znečištěnou vodu, a to u Zn (až 0,123 mg/l), Cu (až 0,051 mg/l) a Mn (až 0,638 mg/l). Cu (až 0,124 mg/l) dokonce v jednom měření dosáhla hodnot velmi silně znečištěné vody. Na odběrových místech B1 a B4 se vyskytla v pár měření podle třídy jakosti znečištění voda znečištěná Cu (až 0,041 mg/l) a mírně znečištěná voda Zn (až 0,050 mg/l). Také Fe (až 0,63 mg/l) na odběrovém místě B4 vykazovalo v jednom měření znečištěnou vodu.

Přihlédneme-li k zákonu č. 9/2009 Sb., pak výsledky z analýzy sedimentů na modelovém území Soukenná (Obr 1) ukázaly, že vysoké hodnoty, které přesahovaly limitní koncentrace potenciálně toxických prvků, byly zjištěny u Zn (až 5 667 mg/kg), především na odběrovém místě A1 a A2. Další rizikové prvky, které na těchto dvou odběrových místech přesáhly stanovené limitní hodnoty, byly Co (až 39 mg/kg), Cu (až 238 mg/kg), Ni (až 90 mg/kg), As (až 39 mg/kg). Na odběrovém místě A2, byly také výrazně zvýšené hodnoty Pb (až 6 388 mg/kg), a hodnoty Cd (až 27 mg/kg). Na odběrovém místě A3 byly v sedimentu lehce zvýšené hodnoty Pb (až 558 mg/kg) a Zn (až 627 mg/kg). Sedimenty na odběrovém místě A4 splnily zákonem stanovené limitní hodnoty potenciálně toxických prvků (až na mírně zvýšenou koncentraci Pb). Výsledky zjištěné při stanovení potenciálně toxických prvků v sedimentech vybraných povrchových vodních toků Příčného vrchu (Obr 2.) ukázaly, že na odběrovém místě B1 žádný z prvků nepřekročil stanovené limitní hodnoty. Naopak nejvyšší překročení limitních hodnot bylo zaznamenáno na odběrovém místě B3, a to u Zn (až 4 953 mg/kg), Cu (až 2 526 mg/kg), Co (až 524 mg/kg), Cd (až 27 mg/kg), Ni (až 447 mg/kg) a také lehce u As (až 40 mg/kg). Na odběrovém místě B2 byly také překročené limitní hodnoty Cd (až 18 mg/kg), Zn (až 3 659 mg/kg), Ni (až 199 mg/kg) a Cu (až 202 mg/kg). Sediment z odběrového místa B4 obsahoval zvýšené hodnoty Cu (až 1 061 mg/kg) a Co (až 164 mg/kg). Koncentrace Pb a Cd v sedimentech byly zvýšeny jen lehce.

Diskuze

Vzhledem k dosaženým výsledkům lze konstatovat, že vybrané lokality Soukenná a Příčný vrch se ukázaly jako vhodné modelové území. Na lokalitě Soukenná se nachází ložisko Pb-Zn rud, na Příčném vrchu ložiska Pb-Zn rud a především Cu rud.

V roce 2016 zde bylo provedeno 912 analýz z celkem 10 prvků v povrchových vodách a 9 prvků v sedimentech. Na modelovém území Soukenná byla v povrchových vodách kromě Zn zvýšena i koncentrace Cu, což můžeme přisoudit místnímu ložisku, kde Cu vznikala v oxidační zóně jako druhotný minerál. V sedimentu byly kromě Pb a Zn také zvýšené hodnoty Co, Ni, Cu, Cd a As. Tyto prvky jsou často přítomny jako příměsi galenitu PbS, sfaleritu ZnS a pyritu FeS₂, které jsou obsaženy v místních odvalů (Novotný 2010.). Na modelovém území Příčný vrch, byly ve vzorcích povrchové vody a sedimentu zaznamenány kromě Zn, Pb a Cu, také vyšší koncentrace Mn, Fe, Ni, Co a As. Ložiska na Příčném vrchu tvořily sfalerit ZnS, galenit PbS, chalkopyrit CuFeS₂, pyrit FeS₂ aj (Kotris 2015), v jejichž sloučeninách jsou tyto prvky obsaženy, a proto mohli být ve vzorcích povrchových vod a sedimentů zaznamenány.

Zvýšené koncentrace Pb můžeme očekávat pouze v sedimentech, jelikož má vysoký akumulační faktor. Ve vodách je špatně rozpustné, hromadí se v ní poměrně málo, protože galenit PbS na rozdíl od jiných sulfidických rud nepodléhá chemické a biochemické oxidaci (Alloway 1995, Navrátil, Rohovec, 2006, Pitter 2009). Zn se do vod dostává zvětráváním zinkových rud a usazuje se většinou na dně, ale malé množství může zůstat rozpuštěné ve vodě (Pitter 2009). Cu se váže v půdách na organické látky nebo na jílovité částice, což je důvodem výskytu mědi převážně ve svrchních vrstvách půdy, proto může dojít ke splachu do vodního prostředí. Ve vodě rozpuštěná Cu může být transportována na velké vzdálenosti, častěji je ale pevně vázána v sedimentu (Makovníková et al. 2006). Vyšší koncentrace Fe lze vysvětlit jeho

mobilitou. Do vod se dostává zvětráváním železných rud (Horáková et al. 2003). Mn se ve vodě vyskytuje obvykle současně s železem, proto bývají v místech výskytu železných rud jeho koncentrace zvýšené. Do vodního prostředí se Mn dostává z půd a sedimentu (Sankaret al. 2012). Ni může do vody vstupovat přirozeně rozpouštěním minerálů dna, nebo může být obsažen v dešťové vodě. Váže se na částice obsahující Fe a Mn (Poonkothai, Vijayavathi 2012). Co se může absorbovat do částic zemin a sedimentů. V kompaktním stavu je Co vůči vzduchu i vodě stabilní (Kimm et al. 2006). As se vyskytuje jako doprovodný prvek, nejčastěji v rudách Cu, Ag, Pb a při získávání těchto kovů z rud se uvolňuje do životního prostředí. Má dobrou schopnost usazovat se ve vodních sedimentech (Kafka, Punčochárová 2002). Cd patří v přírodě k nejtoxičtějším prvkům. Nejčastěji se vyskytuje v rudách s obsahem Pb, Zn a Cu. V čistém stavu se nevyskytuje (Neumann et al. 1990).

Závěr

Na základě provedených analýz ze vzorků odebraných z jednotlivých odběrových míst, není možno jednoznačně stanovit, zda uvedené lokality představují zátěž pro životní prostředí. Tato problematika je dále na modelových územích (Soukenná a Příčný vrch) studována a řešena pomocí stanovení koncentrace potenciálně toxických prvků ve složkách životního prostředí (biomasa a půda), včetně zjištění sorpční kapacity přírodních sorbentů. Představu, jak se v krajině chovají pozůstatky po historické těžbě k okolnímu životnímu prostředí tak získáme následně.

Poděkování

Studie byla realizována z projektů SP2015/19 Potencionální environmentální dopady brownfields (hornických deponií) ložiska olověno-zinkových rud Nová Ves u Rýmařova na složky životního prostředí; SP2016/38 Potencionální environmentální dopady brownfields (hornických deponií) ložisek železných rud na složky životního prostředí (Příčný vrch, Zlatohorský rudní revír).

Příprava a analýza vzorků byla prováděna s podporou laboratoře ICT a grantové agentury VEGA 1/0538/15 za což děkujeme.

Literatura

- Vencálek, J. 1998. *Okres Bruntál*. Bruntál : Okresní úřad Bruntál a Školský úřad Bruntál, 104 s. ISBN 80-238-2542-9.
- Vávra, V., Štelcl, J. 2014. *Významné geologické lokality Moravy a Slezska*. Brno : Masarykova univerzita. 292 s. ISBN 978-80-210-6715-8.
- Večera J., Večerová V. 2010. *Historie zlatohorských dolů = History of mining in Zlaté Hory*. Jeseník : Pinka. 98 s. ISBN:978-80-903141-2-2.
- Pauliš, P., Toegel, V., Veselovský, F., Hak J. 2009. Corkit z Nové Vsi u Rýmařova (Česká republika). *Bull. mineral.-petrolog. Odd. Nár. Muz. (Praha)*, 17/2, 87-90. ISSN: 1211-0239.
- Novotný, P. 2010. *Významné mineralogické lokality Chráněné krajinné oblasti Jeseníky*. Sborník referátů z konference ke 40. výročí chráněné krajinné oblasti Jeseníky. Jeseník : AOPK ČR – Správa CHKO Jeseníky. S. 54-59. ISSN 978-80-87051-93-1.
- Kotris, J. 2015. *Čištění důlních vod ve Zlatohorském rudním revíru*. Olomou : Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci. č. 309, s. 60-72. ISBN: 978-80-85037-76-0. ISSN 1212-1134.
- Alloway, B. J. 1995. *Heavy metals in soils*. Blackie and Son Ltd. Glasgow. 339 s. ISBN-10: 021692698X.
- Navrátil, T., Rohovec, J. 2006. Olovo: Těžká minulost jednoho z těžkých kovů. *Vesmír*, 2006, č. 85, s. 518-521.
- Pitter, P. 2009. *Hydrochemie*. Praha : VŠCHT Praha. 580 s. ISBN 978-80-7080-701-9.

- Makovníková, J., Barančíková, G., Dlapa, P., Dercová, K., 2006. Anorganické kontaminanty v pôdnom ekosystéme. *Chemické listy*, č. 100, s. 424-432. ISSN 1213-7103. Dostupné na: http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2006_06_424-432.pdf.
- Horáková, M. et al. 2003. *Analytika vody*. Skripta. Praha : VŠCHT Praha. 335 s.
- Sankar, M.S., Vega, M.A., Defoe, P.P., Kibria, M.G., Ford, S., Telfeyan, K., Neal, A., Mohajerin, T.J., Hettiarachichi, G.M., Barua, S., Hobson, C., Johannesson, K. & Datta, S. 2014. Elevated arsenic and manganese in groundwaters of Murshidabad, West Bengal, India. *Science of The Total Environment*, č. 488-489, p. 570-579. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.02.077>.
- Poonkothai, M., Vijayavathi, S. B. 2012. Nickel as an essential element and a toxicant. *International Journal of Environmental Sciences*, Vol. 1, No. 4. p. 285-288.
- Kim, J.H., Gibb, H.J., Howe, P.D. 2006. Cobalt and inorganic cobalt compounds [online]. In *Concise International Chemical Assessment Document*, vol. 69. World Health Organization. [cit. 2017-11-10]. Available in: <http://www.inchem.org/documents/cicads/cicads/cicad69.htm>
- Kafka, Z., Punčochárová, J. 2002. Těžké kovy v přírodě a jejich toxicita. *Chemické listy*, Vol. 96, p. 611-617.
- Neumann, J., Lopuchovský, J., Zapletal, O. 1990. *Chemizace zemědělství, farmakologie a toxikologie*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 303 s. ISBN 80-209-0144-2

Správy

MEDZINÁRODNÁ VEDECKÁ KONFERENCIA AFSE 2017 NA PÔDE SLOVENSKEJ TECHNICKEJ UNIVERZITY MATERIÁLOVO- TECHNOLOGICKEJ FAKULTY SO SÍDLOM V TRNAVE

AFSE 2017 INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE ON THE SLOVAK TECHNICAL UNIVERSITY, TECHNOLOGICAL FACULTY IN TRNAVA

Emília Hroncová, Jozef Martinka

Doc. Ing. Emília Hroncová, PhD., Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica, Slovenská republika, e-mail: emilia.hroncova@umb.sk

doc. Ing. Jozef Martinka, PhD., Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave, Ústav integrovanej bezpečnosti, Katedra požiarneho inžinierstva, e-mail: jozef.martinka@stuba.sk

DOI <http://dx.doi.org/10.24040/actaem.2017.19.2.69>

Ústav integrovanej bezpečnosti Materiálovo-technologickej fakulty so sídlom v Trnave, Slovenskej technickej univerzity v Bratislave, v dňoch 19.-20.10. 2017 oslavoval desiate výročie svojej existencie. Pri uvedenej príležitosti udelil prof. Mgr. Jurajovi Ladomerskému, CSc., doc. Ing. Emilii Hroncovej, PhD. a prof. RNDr. Ivete Markovej, PhD., ako aj ďalším významným osobnostiam, ocenenie za dlhoročnú spoluprácu a podporu.

Pracoviská zdieľajú spoločnú výskumnú tému v oblasti environmentálnej bezpečnosti, predovšetkým v oblasti hodnotenia vplyvu škodlivých faktorov v pracovnom a životnom prostredí. Uvedená problematika bola súčasťou medzinárodnej vedeckej konferencie *Advances in Fire and Safety Engineering 2017* (fotodokumentácia z podujatia: http://foto.mtf.stuba.sk/?id_folder=660#) organizovanej pri príležitosti osláv 10. výročia, kde sme prezentovali časť z nášho bohatého výskumu vplyvu vibrácií (na celé telo a na ruky) vo vybraných strojných prevádzkach, ktorý je súčasťou riešenia ITMS 26210120024 „Obnova a budovanie infraštruktúry pre ekologický a environmentálny výskum na UMB“.

Naše poďakovanie patrí predovšetkým prof. Ing. Karolovi Balogovi, CSc. Zakladateľovi Ústavu integrovanej bezpečnosti a doc. Ing. Jurajovi Martinkovi, PhD. vedúcemu katedry požiarneho inžinierstva Ústavu integrovanej bezpečnosti za pozvanie a profesionálne uznanie. Práve výskumná oblasť bezpečnosť, v ktorej ktorejkoľvek spoločenskej oblasti, naberá na rozmeroch a význame. Veríme, že naša spolupráca prinesie úžitok nielen nám ale aj našim univerzitám.

FIRST YEAR OF SOMMER SCHOOL FOR PhD. STUDENTS IN THE FIELD OF SAFETY WITH THE NAME OF EHS MANAGEMENT - PRACTICAL TRAINING

PRVÝ ROČNÍK LETNEJ ŠKOLY PRE PhD. ŠTUDENTOV V OBLASTI BEZPEČNOSTI S NÁZVOM EHS MANAGEMENT – PRAKTICKÝ TRÉNING

Iveta Marková

prof. RNDr. Iveta Marková, PhD., Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica, Slovenská republika, e-mail: iveta.markova@umb.sk

DOI <http://dx.doi.org/10.24040/actaem.2017.19.2.70-71>

Fakulta bezpečnostního inženýrství (FBI) VŠB-TU Ostrava pod vedeckou gesciou prof. Dr. Ing. Aleša Bernatíka, prodekana pre vedu a výskum a organizačným vedením Ing. Barbory Dvořákovéj, v spolupráci s Konsorciom Progress 3 (<http://www.osu.cz/konsorcium-progres-3/>), ktorého súčasťou je aj Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, zorganizovala v dňoch 10.-14.7.2017 Letní školu pro Ph.D. studenty v oblasti bezpečnosti s názvom EHS management – praktický trénink. Uvedeného podujatia sa zúčastnila prof. RNDr. Iveta Marková, PhD., zástupca KŽP FPV, ako aktívny pozorovateľ vedecko-odborného program letnej školy. V priebehu týždňa sa skupina doktorandov a učiteľov vysokých škôl Konsorcia Progress 3 zúčastnili bohatého programu, ktorý v sebe zahŕňal všetky zložky bezpečnosti priemyslu. Úvod začínal prehliadkou laboratórií FBI za účelom hľadania spoločného prieniku vo výskumnej oblasti bezpečnosti. Následne študenti absolvovali rôzne vyučovacie moduly uplatňujúce sa ako didaktické pomôcky pri výučbe špecifických tém v oblasti bezpečnosti. Išlo napr. o praktický nácvik práce s rizikami (BOZP na stavbách) s názvom “Risk game” organizovaný zástupcami firmy SKANSKA, exkurzia strediska IZS (112) s profesionálnym výkladom činnosti jednotlivých zložiek operačného strediska, odborná exkurzia v spoločnosti BorsodChem MCHZ (Obr 1) Ostrava spojená s praktickým riešením konkrétnych úloh EHS managementu v chemickom priemysle (tímová práca), praktický workshop “Kultúra bezpečnosti”, exkurzia do Pivovaru “Radegast” za účelom sledovania BOZP v potravinárskom priemysle a finale patrilo projektu SIMPROKIM “Simulace krizového řízení”. V centre SIMPROKIM, pod vedením doc. Ing. Viléma Adameca, CSc., bola namodelovaná situácia úniku nebezpečnej látky z cisterny na česko-poľských hraniciach, následne bola vyhlásená mimoriadna situácia, vytvorený krízový štáb a začala simulácia činnosti členov krízového štábu. Konverzačným jazykom letnej školy bola čeština a angličtina. Zrealizovaný program EHS management bol skutočne “praktický tréning” a študenti získali nové skúsenosti a praktické zručnosti, ale aj priateľstvá a možno aj budúce vedecké partnerstvá.



Obr 1 Odborná exkurzia v spoločnosti BorsodChem MCHZ Ostrava

Fig 1 Excursion at BorsodChem MCHZ Ostrava

RECYCLING PLASTIC PACKAGING IN PRACTICE (FROM THE YELLOW CONTAINER AFTER FINAL PRODUCT)

RECYKLÁCIA PLASTOVÝCH OBALOV V PRAXI (ZO ŽLTÉHO KONTAJNERA PO KU FINÁLNEMU VÝROBKU)

Jana Jaďudová

RNDr. Jana Jaďudová, PhD., Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica, Slovenská republika, e-mail: iveta.markova@umb.sk

DOI <http://dx.doi.org/10.24040/actaem.2017.19.2.72>

Katedra životného prostredia FPV UMB v spolupráci s Mgr. Michalom Figúrom, konateľom firmy Ekolumi, s.r.o., zorganizovala 20. novembra 2017 odbornú prednášku na tému Recyklácia plastových odpadov v praxi (zo žltého kontajnera k finálnemu výrobku). Mgr. Michal Figúr je absolventom FPV (zároveň pozitívnym príkladom, pre našich študentov, úspešného uplatnenia sa v praxi) a spolupracuje s Katedrou životného prostredia FPV aj v rámci vedecko-pedagogických aktivít, kde študenti majú možnosť prehliadnúť získané vedomosti v praxi, konkrétne na recyklačnej linky plastov (praktické exkurzie).

Veríme, že naštartovaná spolupráca prinesie spoločný úžitok, podporu a rozvoj poznatkov a skúseností v študijnom odbore Environmentálne manažérstvo.

Už viac ako 50 rokov svetová produkcia plastov (vďaka ich výborným úžitkovým vlastnostiam ako je stabilita, trvanlivosť, nízka váha, hygienická nezávadnosť) neustále rastie a nahradzuje tradičné materiály ako je drevo, papier alebo sklo. Najväčší podiel spotrebných plastov tvoria rôzne obaly (plastové obaly pomáhajú udržiavať trvanlivosť potravín, čím znižujú plytvanie s nimi, plastové obaly rôznych zdravotníckych pomôcok zaručujú sterilitu prostredia).

Avšak obal ako spotrebný materiál má nízku úžitkovú životnosť a stáva sa z neho v relatívne krátkej dobe odpad. Podiel plastových odpadov každoročne stúpa a plasty zaplňujú nielen skládky ale aj životné prostredie. Environmentálnou aj sociálnou prioritou EÚ je hľadať cesty správneho využitia už existujúceho odpadu z plastov.

Odpadový portál prezentuje alarmujúce skutočnosti ohľadom recyklácie plastov (zo šiestich miliónov ton odpadu za rok 2015 skončila veľká väčšina na skládkach alebo v prírode, recykláciou prešlo 9% plastového odpadu, energetickým zhodnotením v spaľovniach asi 12% (<http://www.odpady-portal.sk/Dokument/103652/vypocitali-hmotnost-vsetkeho-plastu-na-svete-recyklujeme-iba-zlomok.aspx>)).

Podmienky pre účely recyklácie plastov vytvárajú sami spotrebitelia už vo forme správneho triedenia odpadu. Plastový obal v žltom kontajneri sa transportuje priamo do skladových priestorov recyklačnej firmy, kde postupuje na spracovanie pre účely prípravy sekundárnej suroviny a ďalšieho využitia.