



**TECHNICKÁ UNIVERZITA V KOŠICIACH**



**Fakulta Baníctva, Ekológie,  
Riadenia a Geotechnológií**

**Ústav zemských zdrojov**

## **Konferencia mladých vedcov 2016**

**pre mladých vedcov viažucich sa k študijným programom**

Ťažba nerastov a inžinierske geotechnológie (ŤNaIG)  
Banská mechanizácia, doprava a hlbinné vŕtanie (BMDaHV)  
Mineralurgia a environmentálne technológie (MET)  
Ekonomika zemských zdrojov (EZZ)  
Využívanie a ochrana zemských zdrojov (VOZZ)

**18. marec 2014**

**Univerzitná knižnica TUKE, Boženy Nemcovej 7, Košice**

## **Garanti konferencie**

prof. Ing. Michal Cehlár, PhD.  
prof. Ing. Viliam Bauer, PhD.  
prof. Ing. Ján Pinka, PhD.  
Dr.h.c. prof. Ing. Pavol Rybár, PhD.  
prof. Ing. Jiri Škvarla, Csc.  
doc. Ing. Dušan Kudelas, PhD.  
doc. Ing. Tomáš Bakalár, PhD.  
doc. Ing. Lucia Domaracká, PhD.  
doc. Ing. Peter Tauš, PhD.  
doc. Ing. Radim Rybár, PhD.  
doc. Ing. Martin Sisol, PhD.  
Ing. Peter Gallo, PhD  
Ing. Marián Šofranko, PhD.  
Mgr. Mário Molokáč, PhD.  
Ing. Henrieta Pavolová, PhD.

## **Organizačný výbor konferencie**

Ing. Matej Puzder  
Ing. Tomáš Pavlik

## **Kontakt**

Prípravný výbor konferencie

[tomas.pavlik@tuke.sk](mailto:tomas.pavlik@tuke.sk)

[matej.puzder@tuke.sk](mailto:matej.puzder@tuke.sk)

TU Košice, F BERG, ÚZZ

Park Komenského 19, 042 00 Košice, Slovenská Republika

Vydal: Edičné stredisko FBERG

ISBN: 978-80-553-2532-3

## Zoznam recenzovaných príspevkov

SOCIÁLNE SIETE A ICH PÔSOBENIE V MARKETINGOVEJ PROPAGÁCII.....	str. 5
Barbora Benčová, Lucia Domaracká	
MODERNÉ PROSTRIEDKY PLÁNOVANIA ŤAŽBY SUROVÍN.....	str. 14
Peter Janič, Martin Herman	
EKONOMICKO - SOCIÁLNE SMEROVANIE PROJEKTU CHARGE BRELLA.....	str. 19
Daniel Šlosár	
MOŽNOSTI A VYUŽITIE PRÍRODNÝCH MATERIÁLOV NA ODSTRAŇOVANIE ANORGANICKÝCH LÁTOK Z VÔD.....	str. 23
Štefan Sabo, Monika Vaľková, Tomáš Bakalár	
EKONOMICKÉ ASPEKTY CESTOVNÉHO RUCHU.....	str. 30
Lenka Exelová, Michal Starec	
KVALITA LOMOVÉHO KAMENIVA Z OBLASTI VÝCHODNÉHO SLOVENSKA, NASIAKAVOSŤ – MRAZUVZDORNOSŤ.....	str. 36
Martin Herman, Lucia Kucirková	
SPÔSOBY LIKVIDÁCIE POŽIAROV V PODZEMNÝCH GARÁŽACH.....	str. 45
Lucia Kucirková, Peter Janič	
ZVYŠOVANIE ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOTI V ADMINISTRATÍVNYCH BUDOVOCH.....	str. 51
Matúš Jeňo, Peter Tauš	
FYZIKÁLNA ÚPRAVA BENTONITU PRE DOSIAHNUTIE ZMENY FAREBNÉHO ODTIEŇA A POSÚDENIE DOTERAZ DOSIAHNUTÝCH VÝSLEDKOV.....	str. 58
Mária Majorošová	
MOŽNOSTI VYUŽITIA POPOLČEKA ZO SPAĽOVANIA UHLIA NA ALKALICKÚ AKTIVÁCIU.....	str. 66
Michal Marcin, Martin Sisol	
ŠTRUKTÚRA NÁKLADOV NA DANE A POPLATKY V ŤAŽOBNÝCH PODNIKoch SR.....	str. 72
Tomáš Pavlik, Katarína Teplická	
AERODYNAMIKA A VPLYVY PRÚDENIA VZDUCHU NA BUDOVY.....	str. 79
Bianka Sabolová, Daniel Probala	
DOSTUPNOSŤ OTVORENÝCH DÁT V PODMIENKACH SR PRE MONITORING DESTINÁCIÍ PODĽA EURÓPSKEHO SYSTÉMU UKAZOVATEĽOV CESTOVNÉHO RUCHU PRE UDRŽATEĽNÉ DESTINÁCIE.....	str. 86
Csaba Sidor	
MARKETING V OBLASTI BANÍCTVA.....	str. 94
Igor Šimko, Zuzana Jurkasová	
OPÁLOVÉ BANE LIBANKA PRI PREŠOVE AKO MODEL GEOTURISTICKÉHO STREDISKA V PODMIENKACH SR.....	str. 100
Michal Starec, Jozef Zuzik, Lenka Exelova	
ANALYSIS OF SOLID WASTE MANAGEMENT AND THE EFFECTS ON PUBLIC HEALTH; DEVELOPING AN EFFECTIVE WASTE MANAGEMENT SYSTEM IN LIBYA.....	str. 106
Elsanosi Mohamed Emhemed, Dušan Kudelas	
ANALÝZA FINANCOVANIA PROJEKTOV VÝSTAVBY DIAĽNIC A RÝCHLOSTNÝCH CIEST V PODMIENKACH SR.....	str. 110
Milan Pavol, Peter Varga, Erika Vargová, Dušan Podolský	
NÁSTROJE NA OCENENIE ŤAŽBY LOŽÍSK NERASTNÝCH SUROVÍN.....	str. 115
Matej Puzder, Erika Vargová, Petra Puškárová, Tomáš Pavlik, Ján Mendel	

POĽNOHOSPODÁRSKE BROWNFIELDY NA ÚZEMÍ SR.....	str. 120
Petra Puškárová, Peter Varga, Peter Lechan, Róbert Tutko	
VYUŽÍVANIE BROWNFIELDOV V POROVNANÍ S GREENFIELDAMI V REGIONÁLNO M ROZVOJI SR.....	str. 126
Petra Puškárová, Peter Lechan	

# SOCIÁLNE SIETE A ICH PÔSOBENIE V MARKETINGOVEJ PROPAGÁCII

Barbora Benčová<sup>1)</sup>, Lucia Domaracká<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Ústav zemských zdrojov, Fakulta Baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Technická Univerzita v Košiciach, Letná 9, Košice, tel.č.: +421 910 936 856, mail: barbora.bencoova@tuke.sk

<sup>2)</sup>Ústav zemských zdrojov, Fakulta Baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Technická Univerzita v Košiciach, Letná 9, Košice, mail: lucia.domaracka@tuke.sk

**Abstrakt:** Hlavným cieľom bolo určiť základné formy propagácie pre vstupujúci produkt na trh orientované na internetové médiá a hlavne na propagáciu orientovanú na sociálnych sieťach. V článku sú tiež stručne spomenuté základné metódy pri propagácii, kedy je potrebné určenie správnej marketingovej stratégie k uskutočneniu želaného výsledku. Analýzou sociálnych sietí bude zistené, či táto forma propagácie bude vhodná na propagovanie vstupujúceho produktu na trh alebo nie. To bude viesť k záverom, či využívanie internetových médií na propagáciu je efektívne.

**Kľúčové slová:** sociálne siete, propagácia, marketing, internetový marketing, swot analýza,

## ÚVOD

Človek je tvor spoločenský, túžiaci po poznání. V dôsledku elektronizácie, informatizácie a rozvoju internetu sa šíria informácie veľkou rýchlosťou a vo veľkom množstve. Tento technologický rozvoj so sebou priniesol aj vznik sociálnych sietí, ktoré poskytujú ľuďom novú možnosť zapojiť sa do spoločenstiev globálneho rozsahu, kde sa môžu prezentovať a dostať k veľkému množstvu informácií podľa ich záujmov.

Pojem sociálne siete je v súčasnosti veľmi populárny, pretože práve sociálne siete spôsobili a ešte stále spôsobujú veľkú revolúciu v rámci internetu. Zo sociálnych sietí sa stala trendová komunikačná platforma, ktorú využíva čoraz viac ľudí v rámci ich každodennej komunikácie.

S príchodom a rozvojom sociálnych sietí sa vytvoril aj priestor pre rozvoj marketingu. Uvedomuje si to aj čoraz viac organizácií. Niektoré pokrokové organizácie už využívajú sociálne siete ako štandardnú súčasť ich marketingovej komunikácie, pretože pochopili, aké výrazné príležitosti im sociálne siete ponúkajú, najmä v oblasti budovania vzťahov so zákazníkmi.

Cieľom bolo poukázať na spôsoby propagácie pre vstupujúci produkt na trh orientované na internetové médiá a hlavne na propagáciu na sociálnych sieťach. Analýzou využívania sociálnych sietí zistíme či bude tento spôsob vhodný na propagáciu alebo nie.

## PROPAGÁCIA

Pri rozhodnutí propagovať jednotlivú podnikovú činnosť narážame na hlavný problém v tom, aké propagačné prostriedky môžeme použiť a v akom rozsahu každý z nich a následne aj aké metódy využitia týchto prostriedkov. Hlavným cieľom propagácie je zvýšenie predaja tovaru na trhu. Nejde len o zvýšenie odbytu samotného, ale aj o zvýšenie zisku. Na to, aby sa splnili tieto podmienky (ciele), propagácia sa snaží o vyhľadávanie nových propagačných prostriedkov a metód, aby sa ešte účinnejšie pôsobilo na vedomie spotrebiteľa:

- ❖ pôsobiť účinnejšie ako konkurencia,
- ❖ skúmať pôsobnosť propagačných prostriedkov vzhľadom na vynaložené úsilie,

- ❖ propagačným výskumom vyhľadávať nové prostriedky a metódy propagácie,
- ❖ presvedčiť spotrebiteľa, že aj propagácia je formou rozšírenia jeho znalostí z oblasti vedy a techniky a to formou aj obsahom [1].

Určitý výrobok alebo služba, ktorú sa snažíme spropagovať nazývame predmet propagácie. Na neho sa viaže propagačný prostriedok, ktorý má byť účinným nástrojom propagácie.

Môžu ním byť všetky formy reklamy. Používajú sa aj rôzne metódy, ako tieto propagačné prostriedky využívať. Závisí aj od rozsahu použitých prostriedkov, ako ich intenzity tak aj územného rozsahu. Dôležitú úlohu hrá čas, v ktorom má propagácia pôsobiť a v akých časových intervaloch. Rozsah propagácie a aj výber prostriedkov musí byť úmerný rozsahu činnosti a jeho pôsobenia na trh [1].

## MOŽNOSTI PROPAGÁCIE NA INTERNETE

Nové médiá v marketingu prinášajú nové možnosti komunikácie so zákazníkom. Veľkou výhodou tejto novej formy marketingu a komunikácie je vzájomná prepojitelnosť, inak nazývaná aj kompatibilita. Nové médiá preto môžeme rozdeliť do štyroch skupín:

- ❖ **Web stránky**
- ❖ **Sociálne siete**
- ❖ **Blogy**
- ❖ **Video kanály.**

### Sociálne siete a ich využívanie

Sociálne siete sa dnes považujú za plnohodnotný ekosystém, ktorý umožňuje komunikáciu so zákazníkmi. Uvedomujú si to aj spoločnosti, pretože počet reklamných stránok neustále rastie [2].

Z pohľadu bežného marketingu sociálne siete predstavujú novú a samostatnú platformu, spôsob, ktorý umožňuje komunikovať so zákazníkmi v digitálnej ére. Platforma však má svoje pravidlá, ide o nový model komunikácie. Interakcia so zákazníkmi je možná prostredníctvom správ, fotiek, videa, čoraz populárnejšie sú aplikácie. V prípade sociálnych sietí je neustále dôležitejšia potreba zaujať používateľov - spoločnosti ich musia prilákať, musia byť viditeľné v silnej konkurencii ostatných značiek, ktoré sa snažia využiť potenciál tejto platformy. Existuje viacero spôsobov, ako na sociálnej sieti „predať“ svoju značku, či už je to originálna aplikácia, alebo zábavné video, takmer vždy sa však vyžaduje kreativita [2].

Sociálna sieť sa dá využiť ako ideálna platforma, pomocou ktorej možno zákazníkov informovať o novom produkte, službe, upozorniť na výhodnú ponuku atď. Treba však rátať s tým, že bežný príspevok si všimne v priemere iba 20 % fanúšikov stránky. Jeho „viditeľnosť“ môžeme zvýšiť platením. Takisto pri zdieľaní dôležitých informácií sa oplatí zaujať fanúšikov obrázkom, animáciou, prípadne inou formou, ktorá oživí inak fádny text. V neposlednom rade je dobré komunikovať a reagovať na príspevky ostatných používateľov, ktoré píšú na FB stránku spoločnosti, resp. značky [3].

V povedomí bežných ľudí je asi najčastejšou asociáciou pojmu „sociálna sieť“ Facebook. Ako však podotýkajú americké výskumníčky D. Boyd a N. Ellison, sociálne siete sa veľmi líšia vo svojich funkciách a užívateľskej základni. Niektoré z nich majú možnosti zdieľania fotografií či videoobsahu, iné majú vstavané blogy a instant messaging technológie. Existujú špecifické mobilné sociálne siete (napríklad Dodgeball), ale niektoré webové sociálne siete tiež podporujú obmedzené mobilné interakcie (napríklad Facebook, MySpace a Cyworld). Mnoho sietí sa zameriava na určité zemepisné oblasti či jazykové skupiny. Napríklad sieť Orkut začínala v Spojených štátoch iba s anglickým rozhraním, ale portugalsky hovoriaci Brazilčania sa rýchlo stali dominantnou užívateľskou skupinou. Niektoré siete sú navrhnuté pre konkrétnu etnickú, náboženskú či sexuálnu orientáciu, politiku alebo alebo iné kategórie identity. Existujú dokonca aj sociálne siete pre psov (Dogster) a mačky (Catster), hoci ich majitelia musia

spravovať ich profily. Vzájomné odlišnosti sociálnych sietí asi najlepšie charakterizuje spôsob, resp. účely ich využívania [3].

Podľa nich možno sociálne siete deliť na:

1. **Profilovo zamerané** – teda také, ktoré sú organizované okolo užívateľského profilu, ako napríklad Facebook či MySpace;
2. **Obsahovo zamerané** – kde užívateľský profil má iba sekundárnu úlohu a v centre pozornosti je obsah. Príkladom je Flickr pre zdieľanie fotografií, YouTube pre zdieľanie videa či Last.fm pre zdieľanie hudby;
3. **Virtuálne** – také, ktoré sú založené na on-line virtuálnom prostredí (virtuálnom svete) kde jednotlivca v komunikácii reprezentuje jeho „avatar“. Napríklad Second Life či World of Warcraft;
4. **Mikroblogovacie** – také, ktoré dovoľujú užívateľovi publikovať krátke správy, ako napríklad Twitter alebo Jaiku;
5. **“White-label”** siete, ktoré umožňujú užívateľom vytvoriť ich vlastnú verziu, t. j. akúsi mini komunitu, akú ponúkajú napríklad PeopleAggregator alebo Ning [4].

Sociálne siete nie sú klasické internetové stránky, ale sú to internetové aplikácia- programy, softvér. Preto si vyžadujú špecifický prístup. Sú charakteristické predovšetkým týmito vlastnosťami:

- Predstavujú priestor pre konverzáciu,
- Poskytujú možnosť zdieľania obsahu,
- Ponúkajú priestor pre publikovanie obsahu tvoreného ich užívateľmi,
- Podporujú vzájomnú participáciu užívateľov na tvorbe obsahu [5].

V rámci marketingu je teda možné sociálne siete využiť najmä pre dosiahnutie týchto cieľov:

- Budovanie PR a dobrého mena;
- Tvorba komunity vašich priaznivcov;
- Aktívna komunikácia s priaznivcami;
- Priestor na publikovanie obsahu;
- Reklamné kampane s presným cielením [6].

Prostredníctvom sociálnych sietí je možné komunikovať najmä:

- **Aktuálne dianie** - zaujímavé informácie z vnútorného diania v spoločnosti;
- **Dôležité informácie** - aktuality, oznamy, návody na použitie, recenzie a podobne;
- **Prieskumy a rôzne súťaže** - spotrebiteľské prieskumy a súťaže;
- **Zaujímavé fotografie** - fotografie z prezentácií, výstav, firemných akcií a podobne;
- **Video obsah** - informačné, inštruktážne a reportážne videá [6].

Napriek všetkým výhodám, ktoré pre marketing sociálne siete ponúkajú, treba povedať, že nie sú vhodné úplne pre každého a majú svoje špecifiká. Preto je potrebné v rámci tvorby stratégie zvážiť, či je tento kanál vhodný pre konkrétny produkt alebo službu.

## METÓDY PRI PROPAGÁCIÍ

Pri propagovaní produktu vstupujúceho na trh je potrebné vybrať správnu marketingovú stratégiu. Poznáme tieto marketingové stratégie pre individuálne produkty:

- Stratégie pri uvádzaní produktu na trh;
- Stratégie v etape rastu trhu;
- Stratégie v etape zrelosti trhu;
- Stratégie v etape poklesu trhu [7].

V produktovej oblasti je prioritné dobré uvedenie a spoľahlivé zoznámenie trhu s produktom, uvedenie si produktu v trhovom priestore a stimulácia predaja.

V cenovej oblasti sú vhodné dve stratégie:

- Vysoké uvádzacie ceny nových produktov, ktoré sa využívajú na rýchle pokrytie nákladov spojených s výskumom, vývojom a uvedením na trh, ktoré sa aplikujú pri produktoch vysokej technickej úrovne alebo technologicky zdatných produktoch;
- Nízka uvádzacia cena, ktorá znamená dlhšiu dobu na pokrytie nákladov na výskum, pričom vývoj a uvedenie na trh môže viesť k rýchlejšej penetrácii trhu, k získaniu vyššieho trhového podielu a dlhodobejšiemu zisku [7].

**Stratégia pre distribúciu** uvažuje s určitými obmedzeniami - distribučné úsilie sa musí zamerať jednak na medzičlánky na ceste, ako aj na konečných spotrebiteľov.

**Komunikácia** pri uvádzaní výrobku na trh je nevyhnutná. Jej sila závisí od celkového strategického zamerania. Ak podnik zvolí pomalé prenikanie na trh, potom aj komunikačné úsilie je menšie. Stratégia rýchleho prenikania na trh znamená aj značné posilnenie marketingovej komunikácie.

V štádiu uvádzania výrobku na trh je účinná reklama a publicita a následne podpora predaja [7].

## ANALÝZA VYUŽÍVANIA SOCIÁLNYCH SIETÍ

Empirické údaje o celkovom využívaní sociálnych sietí na Slovensku naznačujú, že tak ako v iných vyspelých krajinách aj u nás ide o pomerne významný spoločenský fenomén.



Graf 1 Využívanie sociálnych sietí na SR. Zdroj: spracované na základe dát z výskumu Sociálne siete na Slovensku [8].

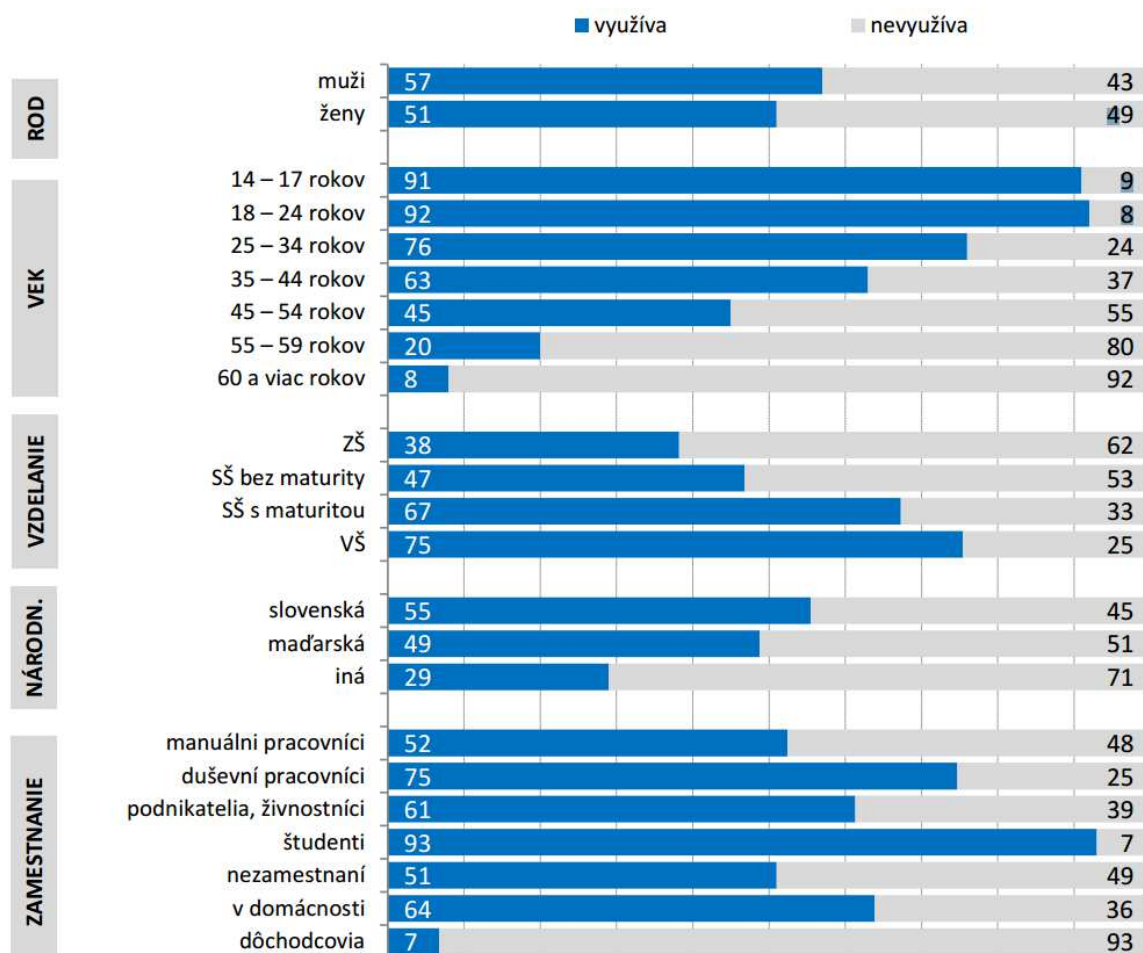
Graf 1 ukazuje, že v populácii nad 14 rokov využíva sociálne siete až 54% opýtaných. Z toho vyplýva, že reálny kontakt či skúsenosť s využívaním týchto sietí má už každý druhý človek na Slovensku. Na druhej strane, sociálne siete nevyužíva celkovo 46% obyvateľstva. Štvrtinu populácia tvoria tí, ktorí ich síce poznajú, ale zatiaľ nevyužívajú a ďalšiu pätinu tvoria tí, ktorí ich vôbec nepoznajú, resp. nevedia o čo ide.

Niekoľko dôležitých zistení priniesla aj sociálno- demokratická analýza, ktorá je zobrazená na obr. 1. Tieto údaje naznačujú, kto sú typickí užívatelia sociálnych sietí. Ako vidno na obr. 1, vo vybraných skupinách a prostrediach existujú pomerne silne diferencie. Využívanie sociálnych sietí ovplyvňujú najmä faktory, ako sú vek, vzdelanie či ekonomická aktivita (zamestnanie).

Za najmenej diferencujúci faktor možno považovať rod – teda rozdiely vo využívaní sociálnych sietí mužmi a ženami. Ako vidno podiel mužov „na sociálnych sieťach“ je iba o 6 percentuálnych bodov vyšší ako podiel žien. Naopak, pomerne silno diferencuje vek

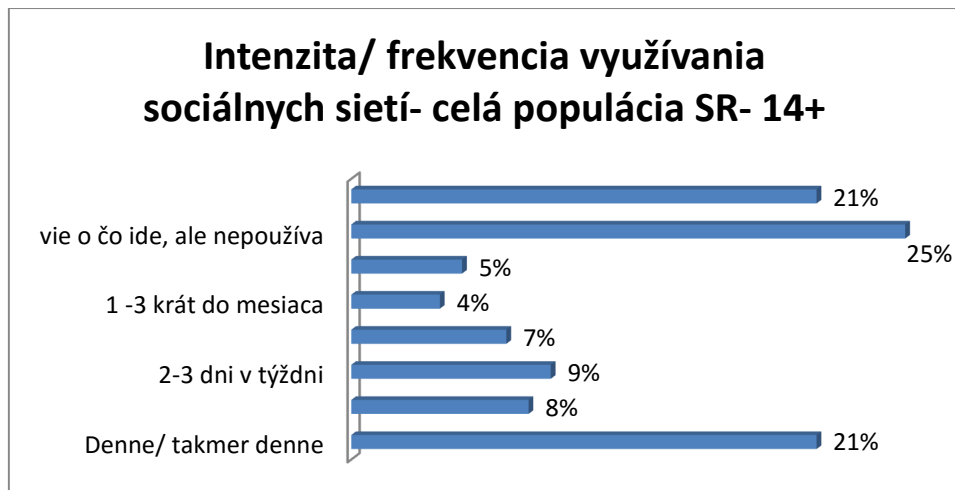


respondentov. Zatiaľ čo medzi 14 – 24-ročnými je „na sociálnych sieťach“ viac ako 90 % z nich, stúpajúcim vekom užívateľov rapídne ubúda. Napríklad medzi 45 – 54-ročnými je to už len 45 %, t. j. podpriemer SR, a medzi 60 a viac ročnými iba 8 %.



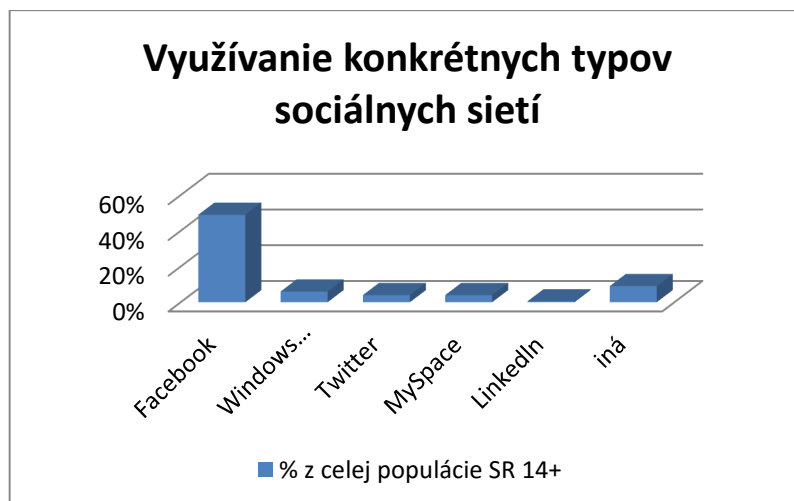
Obr. 1 Využívanie sociálnych sietí podľa sociálno demografických skupín. Zdroj: spracované na základe dát z výskumu Sociálne siete na Slovensku [8].

Rovnako „strmo“ pôsobí krivka úbytku užívateľov z hľadiska vzdelania. Kým medzi vysokoškolsky vzdelanými nachádzame až tri štvrtiny užívateľov sociálnych sietí, medzi stredoškolsky vzdelanými bez maturity (učňovské vzdelanie) je to už len podpriemer (45 %), a medzi ľuďmi so základným vzdelaním iba 38 %. Navyše treba pripomenúť, že medzi ľuďmi so základným vzdelaním je vo výberovom súbore aj časť respondentov vo veku 14 – 17 rokov (študentov stredných škôl), ktorí majú formálne ukončené základné vzdelanie, a ktorí takto „vylepšujú“ podiel užívateľov so základným vzdelaním.



**Graf 2 Intenzita/ frekvencia využívania sociálnych sietí- celá populácia SR- 14+. Zdroj: spracované na základe dát z výskumu Sociálne siete na Slovensku [8].**

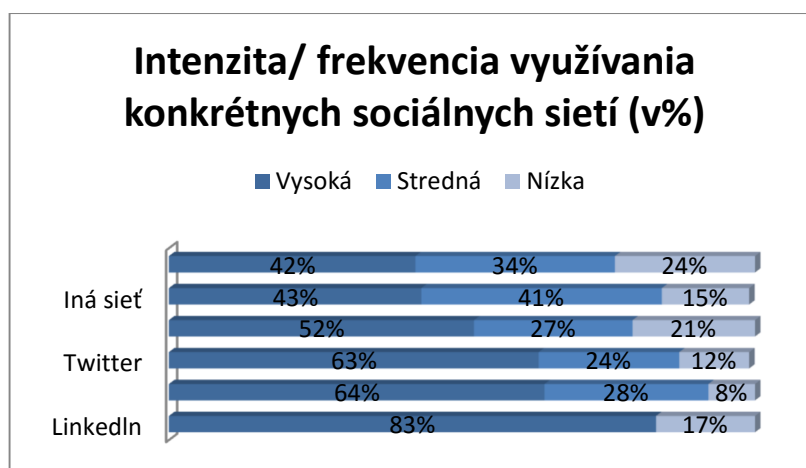
Ako vidno na grafe 2, každý piaty obyvateľ nad 14 rokov využíva sociálne siete denne alebo takmer denne. Ide teda o užívateľov s vysokou frekvenciou. Ďalších 17% respondentov možno zaradiť do kategórie so stredne vysokou frekvenciou- teda takých, ktorí ich využívajú niekoľko krát do týždňa (4-5 dní alebo 2-3 dni v týždni). Napokon 16% populácie využíva sociálne siete s nízkou frekvenciou. Ide najmä o ľudí, ktorí sú „na sociálne siete“ maximálne raz za týždeň alebo 1-3 krát do mesiaca, prípadne menej často.



**Graf 3 Využívanie konkrétnych typov sociálnych sietí. Zdroj: spracované na základe dát z výskumu Sociálne siete na Slovensku [8].**

Napriek vysokej rozmanitosti sociálnych sietí je na Slovensku dominantná jedna sociálna sieť. Ako ukazuje graf 3, za sieť číslo jeden možno považovať Facebook, ktorý využíva celkovo 49 % slovenskej populácie – teda každý druhý človek starší ako 14 rokov.

V prostredí internetovej populácie tvorí skupinu užívateľov Facebooku až 70 % „internetistov“. Ako ďalej vidno z grafu 3, ostatným sieťam patrí – s pomerne veľkým odstupom – nižšie miesto v rebríčku. Napríklad Windows Live využíva celkovo už len 6 % populácie, mikroblogovaciu sieť Twitter 4 %, komunitný server MySpace 4 % či sieť zameranú na profesionálov LinkedIn 0,5 % populácie. Takmer každý desiaty respondent však uvádzal aj iné typy sietí alebo sociálnych médií, ako napríklad Badoo, YouTube či (dnes už zaniknutú) Google Buzz, ktorú nahradila sieť Google+.



**Graf 4** Intenzita/ frekvencia využívania konkrétnych sociálnych sietí (v %). Zdroj: spracované na základe dát z výskumu Sociálne siete na Slovensku [8].

Veľkosť sociálnych sietí (určovaná počtom užívateľov) neznamená aj jej intenzívne využívanie. Ako je zrejmé z grafu 4, vyššiu frekvenciu využívania majú početne menej zastúpené a špecifickejšie zamerané siete. Napríklad profesionálne zameraný LinkedIn využíva s vysokou intenzitou, t. j. denne alebo takmer denne až 83 % z jeho užívateľov. Obdobne to platí aj o MySpace, Twitteri či Windows Live. Na druhej strane Facebook alebo Pókec využíva intenzívne len okolo 40 % ich užívateľov (hoci aj v týchto prípadoch je skupina intenzívnych užívateľov najsilnejšia).

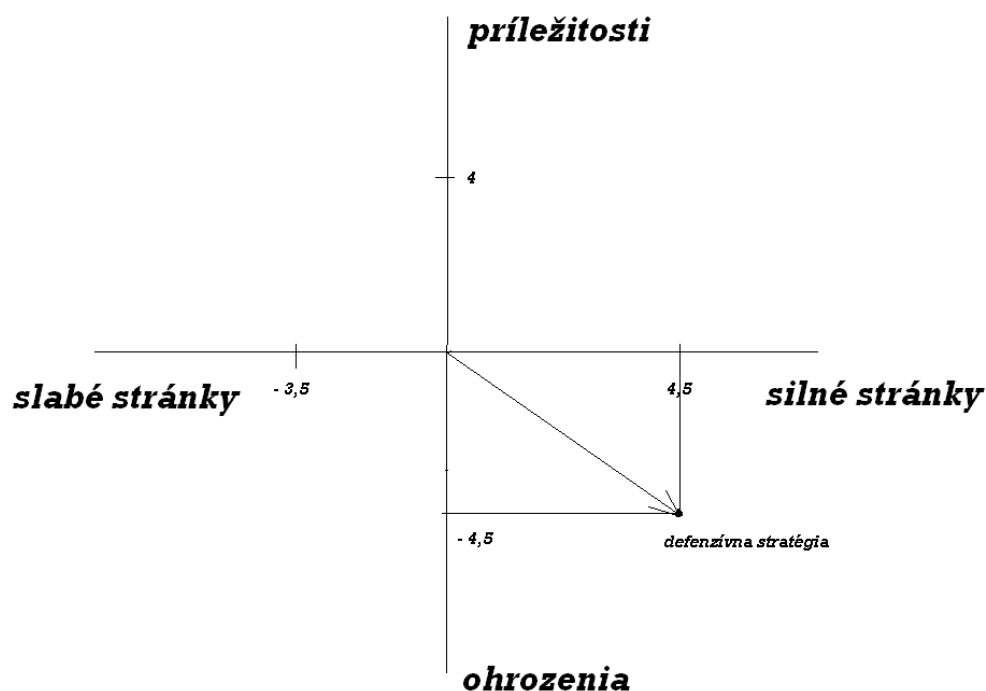
## SWOT ANALÝZA

SWOT analýza je jednou zo základných prvkov marketingových postupov umožňujúca analýzu vlastného postavenia na trhu so zameraním na silné stránky (strengths), slabé stránky (weaknesses), príležitosti (opportunities), ohrozenia (threats) spájané s podnikom a podnikaním.

**Tab. 1** SWOT analýza sociálnych sietí.

Silné stránky	Váha	Hodnotenie	Vážené hodnotenie
nízke počiatočné náklady na propagáciu	0,5	5	2,5
vysoký počet aktívnych užívateľov na sociálnych sieťach	0,25	4	1
spätná väzba od užívateľov	0,25	4	1
			<b>4,5</b>
Slabé stránky	Váha	Hodnotenie	Vážené hodnotenie
falošné účty	0,5	-4	-2
platené recenzie	0,5	-3	-1,5
			<b>-3,5</b>
Príležitosti	Váha	Hodnotenie	Vážené hodnotenie
presné cielenie (hypertargeting)	0,3	4	1,2
budovanie značky	0,35	4	1,4
aktívna podpora predaja produktov	0,35	4	1,4
			<b>4</b>
Ohrozenia	Váha	Hodnotenie	Vážené hodnotenie
negatívna publicita	0,5	-5	-2,5
oslovenie nevhodných užívateľov	0,5	-4	-2
			<b>-4,5</b>

Zdroj: vlastné spracovanie.



Obr. 2 Grafické zobrazenie SWOT analýzy. Zdroj: vlastné spracovanie.

Výsledky súčtov slabých a silných stránok a súčtov príležitostí a ohrození sme preniesli na graf zobrazený na obr. č. 1. Spojením hodnoty 4,5 na osi x a hodnoty -4,5 na osi y vyšiel výsledok v štvrtom kvadrante z čoho vyplýva, že na vybraný spôsob propagácie pôsobí defenzívna stratégia. Z obr. č 1 je zrejmé, že silné stránky prevažujú nad slabými no ohrozenia nad príležitosťami, z čoho vyplýva, že na propagovanie nejakého produktu je tento spôsob vhodný no v žiadnom prípade nie jediný a najlepší, pretože ohrozenia, môžu propagáciu daného produktu ohroziť natoľko, že by mohla stratiť na atraktivite spomedzi zákazníkov.

## ZÁVER

V článku sme sa zaoberali formami propagácie vstupujúceho produktu na trh zamerané hlavne na internetový marketing. Za cieľovú formu propagácie sme si zvolili sociálne siete, ktoré sú čoraz častejšie využívané ako forma propagácie, ba dokonca v niektorých spoločnostiach sú súčasťou ich marketingovej propagácie.

Na základe analýzy využívania sociálnych sietí sme mohli zhodnotiť či propagácia takouto formou bude efektívna alebo nie. Môžeme však vidieť, že vývoj marketingu sa mení. Ľudia v dnešnej dobe skôr veria osobnému odporúčaniam ako nútenej a nasilu natlačanej reklame.

Sociálne siete, ako napríklad facebook či twitter by sme preto nemali brať ako všeliek na nefungujúci marketing alebo na príliv nových zákazníkov. Je pravda, že sociálne siete, môžu byť dobrým spôsobom propagácie, ktorá by mala slúžiť na budovanie si svojho mena/ značky ale hlavne na udržiavanie vzťahov s novými alebo už existujúcimi zákazníkmi. Sociálne siete by sa mali hlavne využívať na zvyšovanie povedomia o existencii firmy zábavným a hravým spôsobom. To je predsa dôvod mnohých ľudí, ktorí sa prihlasujú na sociálne siete. Preto by sa firma mala vyhnúť nútenému ponúkaniu produktov. Cieľom by mala byť win- win situácia, ako na strane zákazníka tak na strane firmy.

## ❖ LITERATÚRA

- [1] EUROEKONOM: Propagácia jako prostriedok marketingu [online]. 23.apríla 2008. [cit. 20.2.2016]. Dostupné na internete: <<http://www.euroekonom.sk/marketing/marketingova-komunikacia/propagacia-ako-prostriedok-marketingu/>>
- [2] KADLEC,R.: Využitie potenciálu sociálnych sietí na biznis [online]. 5. novembra .2012. [cit. 20.2.2016]. Dostupné na internete: <<http://old.itnews.sk/2012-11-05/c152170-vyuzitie-potencialu-socialnych-sieti-na-biznis>>
- [3] MELICH, D.: Potenciál sociálnych sietí pre podniky [online]. 21. augusta 2014. [cit. 20.2.2016]. Dostupné na internete: <<http://old.itnews.sk/tituly/infoware/2014-08-21/c164718-potencial-socialnych-sieti-pre-podniky.-ktoru-si-vybrat>>
- [4] KREA MARKETING: Marketing na sociálnych sieťach [online]. [cit. 20.2.2016]. Dostupné na internete: <<http://marketing.krea.sk/clanky/socialne-siete/>>
- [5] KREA MARKETING: Reklama na Facebooku a sociálnych sieťach [online]. [cit. 20.2.2016]. Dostupné na internete: <<http://marketing.krea.sk/clanky/reklama-na-facebooku/>>
- [6] LUPTÁK, M.: Internet marketing [online]. 19. február 2014. [cit. 20.2.2016]. Dostupné na internete: <<http://www.ui42.sk/blog/socialne-siete-ako-ich-vyuzit-v-prospech-vasho-podnikania>>
- [7] BAKER, E., C. Media markets and democracy. 1. Vyd. Cambridge: Cambridge University Press, 2002. 377 s. ISBN 0521009774.
- [8] VELŠIC, M. Sociálne siete na Slovensku. Bratislava: Inštitút pre verejné otázky, 2012. ISBN 978-80-89345-36-6.

# MODERNÉ PROSTRIEDKY PLÁNOVANIA ŤAŽBY SUROVÍN

Peter Janič<sup>1)</sup>, Martin Herman<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Ústav zemských zdrojov, Fakulta Baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Technická Univerzita v Košiciach, Letná 9, Košice, tel.: +421 55 602 3124, mail: [peter.janic@tuke.sk](mailto:peter.janic@tuke.sk)

<sup>2)</sup>Ústav zemských zdrojov, Fakulta Baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Technická Univerzita v Košiciach, Letná 9, Košice, tel.: +421 55 602 3124, mail: [marti.herman@tuke.sk](mailto:marti.herman@tuke.sk)

**Abstrakt:** *Predkladaný článok popisuje proces plánovania ťažby pomocou počítačových modelov. Popisuje moderné softvérové prostriedky plánovania ťažby pre hlbinné a povrchové prevádzky. Príspevok ďalej stručne porovnáva možnosti a kvality týchto špecializovaných programov a ich funkcie.*

**Kľúčové slová:** *plánovanie, ťažba, softvér, prostriedky, metódy*

## ÚVOD

Nové informačné technológie sú založené na najnovších poznatkoch vo vývoji počítačového vybavenia, softvéru, komunikácií, satelitnej navigácií, robotike, umelej inteligencie, meracej a regulačnej techniky a systémových analýz. Podstatou IT aplikácií v ťažobnom priemysle sa odráža v spájajúcej funkcii plánovania, navrhovania, monitorovania, analýzy a spätnej väzby činnosti prostredníctvom zvýšenia produkcie, produktivity, spoľahlivosti.

Tradičné metódy pre navrhovanie a modelovanie povrchových a podzemných prevádzok, sú založené na ručných výpočtoch banských parametrov a ručnej tvorbe grafických výstupov. Základom tejto metódy je dlhá doba pre spracovanie dát a návrh optimálneho riešenia, ktoré značne komplikuje prácu. Špecializovaný softvér umožňuje rýchlejšiu, kvalitnejšiu a tvorivejšiu prácu. IT aplikácie v baníctve, dovoľujú zavádzanie nových metód pre povrchovú a hlbinnú ťažbu, ktorá sa výrazne líši od tradičných metód.

## STRUČNÁ PROBLEMATIKA PLÁNOVANIA POMOCOU POČÍTAČOVÝCH MODELOV

Plánovanie ťažby pomocou počítačových modelov je založené na vhodnom počítačovom modeli ložiska. Vhodný model ložiska, obsahujúci informácie geodetického, geologického, banského, následne spracovateľského, ekonomického a ekologického charakteru je podmienkou úspešného plánovania a riadenia ťažby pre podnik. Model ložiska môže byť urobený iba po dôkladnej analýze použitých technológií pre získanie a spracovanie suroviny až po predajný produkt podniku. Dobrý model ložiska musí byť schopný zohľadniť postup pracovného frontu v čase, ale aj rýchle úpravy v databáze, ktoré zohľadnia vývoj znalosti o ložisku získaných postupom ťažby, o rozložení úžitkových a škodlivých zložiek v ložisku. Takto spracovaný model ložiska môže byť využitý pre následné rozhodovania o podnikaní na ložisku na úrovni strategických, taktických, alebo operatívnych plánov. Dôležitou podmienkou je možnosť zohľadnenia otvárk, prípravy a stavu pracovného frontu v čase modelovania.

Model pre plánovanie ťažby je možné vytvoriť viacerými prístupmi. Jenou z možností je použitie tzv. otvoreného modelu počítač-človek. Pod otvoreným modelom je treba chápať skutočnosť, že časť procesu, ktorá sa dá algoritmovať je riešená počítačom a niektoré rozhodovacie procesy, ktoré nevieme alebo nechceme automatizovať, sa ponechávajú na rozhodnutie človeka. Používatelia takýchto otvorených heuristických modelov oceňujú možnosť ručného

doladenia počítačom navrhnutých variantov. Samozrejme, že každá takáto zmena v jednom plánovacom období sa musí pre užívateľa zreteľne dokumentovať súčasným zobrazením.

Pri plánovaní ťažby počítačovým modelom užívateľ zadáva požiadavky pre časový úsek, ktorý je práve predmetom plánovania ťažby. Na jednej strane vyberá bloky zásob, ktoré chce zaradiť v danom časovom období do ťažby a na druhej strane zadáva kvalitatívne a kvantitatívne požiadavky týkajúce sa množstva a priemernej kvality v modelovanom časovom období. Model ďalej umožňuje zohľadnenie aj kapacitné možnosti strojov a zariadení. Je na riešiteľovi, aby v prípade viacerých ponúknutých riešení vybral pre neho ten najlepší variant.

## ŠPECIALIZOVANÉ PLÁNOVACIE SOFTVÉRY

S nástupom výpočtovej techniky došlo v baníctve k rozvoju nových metód projektovania. Nové metódy sa objavili ešte v 60.-tých rokoch v USA, Veľkej Británii, Austrálii a Južnej Afrike. Klasické metódy sú založené na manuálnych výpočtoch technicko - technologických parametrov a grafickej interpretácii. Metódy si vyžadujú dlhú a náročnú prácu počas dlhšieho obdobia, zvlášť keď sa vypracovávajú variantné riešenia.

Výhody využitia softvérových prostriedkov :

- možnosť rýchlej aktualizácie
- trojrozmerné zobrazenie objektov
- vďaka tretiemu rozmeru vysoká prehľadnosť
- podstatne rýchlejšie vytváranie rôznych variant projektov alebo modelov
- digitálne uložené dáta môžu byť využité v rôznych typoch softvérov
- možnosť prevádzania rôznych typov simulácií a výpočtov
- možnosti rýchleho a pohodlného zdieľania dát a výsledkov pomocou internetu

Počítačové programy, ktoré sú používané v baníctve, v závislosti od účelu, môžeme rozdeliť do nasledujúcich skupín:

- **univerzálne softvérové balíky:** banské počítačové programy pre modelovanie a projektovanie ložísk pre povrchovú a hlbinnú ťažbu
- **špecializované softvérové balíky :** určené na optimalizáciu povrchovej alebo hlbinej ťažby a analýzu ťažby rudných alebo nerudných ložísk
- **špeciálny aplikačný softvér :** navrhnutý pre analýzu špecifických problémov súvisiacich z projektovaním baní alebo technológií ťažby, napríklad nákladové analýzy, riešenie niektorých technických problémov ako je stabilita svahov, projektovanie trhacích prác, vetranie, doprava a iné.

Postup pri projektovaní a plánovaní pomocou banského softvéru má viacero odlišností od tradičného spôsobu. Všetky hlavné rozdiely medzi jednotlivými metódami sú uvedené v nasledujúcej tabuľke:

Tabuľka 1. Porovnanie metód plánovania

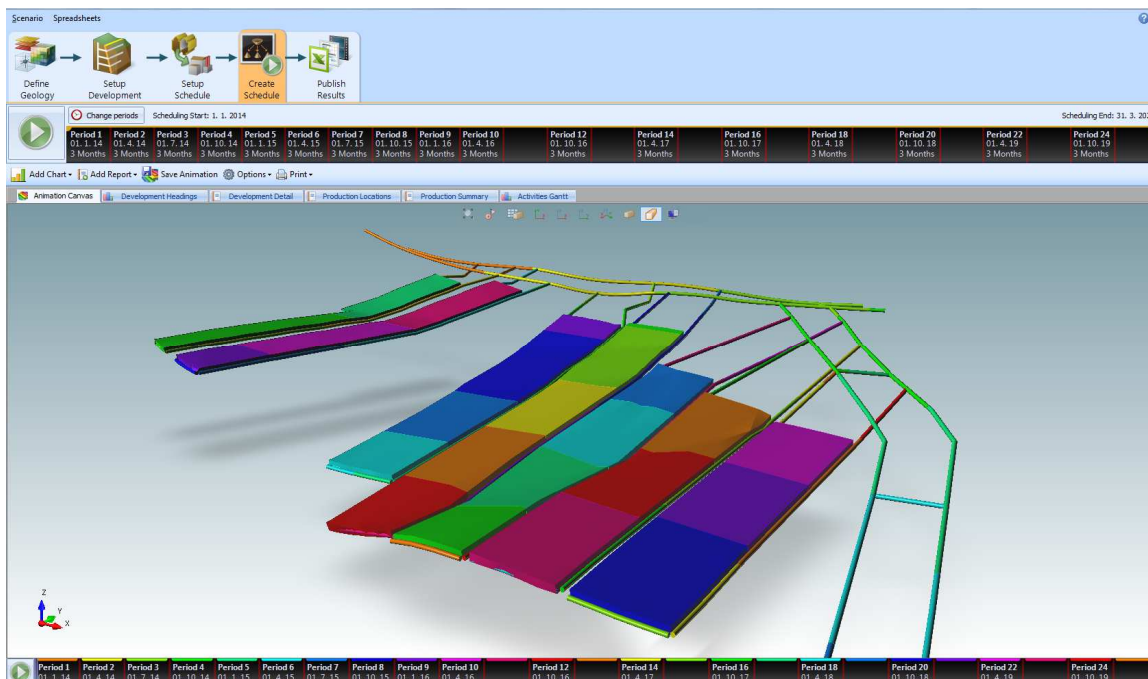
<b>Tradičné metódy</b>	<b>Moderné metódy</b>
-manuálne spracovanie dát	-spracovanie dát za pomoci PC
dlhý čas spracovania dát	-podstatne kratšia doba spracovania
-začiatkový bod je geologicky určené ložisko	-začiatok s počítačovým modelom ložiska ( rozdeleného do blokov)
-použitie geometrickej analýzy	-bloková analýza založená na optimálnom postupe ťažby
-analýza skrývkového koeficientu	-nízka cena projektu
-vysoká cena projektu	-vysoké počiatočné investície na nákup softvéru a hardvéru
-nízke investície	-získanie presných údajov
-získanie približných údajov	-možnosť zobrazenia všetkých objektov v 2D aj 3D
-umožňuje pracú iba v 2D	

**MineSched** počítačový program je určený pre riadenie a monitorovanie činnosti povrchových a podzemných prevádzok, generovanie dlhodobých a krátkodobých plánov ťažby. Pre možnosť monitorovania procesu ťažby je potrebné mať už vytvorený blokový, alebo polygónový model ložiska, ktorý predstavuje vstupné dáta.

MineSched po analýze, spracovaní a porovnaní údajov, výsledky zobrazí pomocou vhodných plánov a správ, ktoré môžu byť doplnené výkresmi, 3D animáciami, diagramami, grafmi, tabuľkami, atď. Tento softvér môže byť prepojený s Microsoft Excel, ktorý umožňuje možnosť vytvárania zostáv a grafov, sieťových diagramov a Ganttových diagramov, ktoré nám umožňuje zobrazit' aktivity v rôznych časových intervaloch.

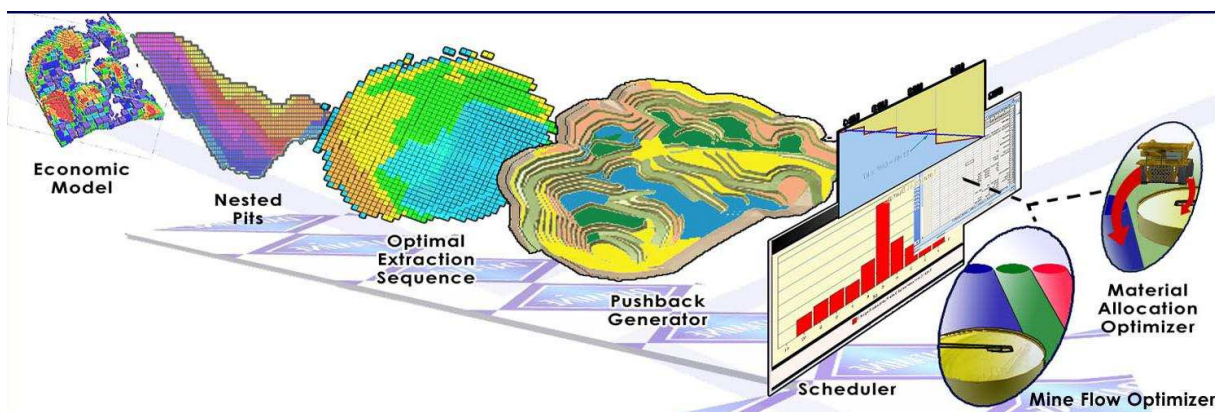
**Whittle** je počítačový program pôvodne vyvinutý austrálskou spoločnosťou Whittle Programming, ale dnes je úplne vlastnená spoločnosťou GEOVIA. Whittle je program pre ekonomickú optimalizáciu ložísk nerastných surovín, ekonomické analýzy a dlhodobé plánovanie. Tento program predstavuje štandard pre optimalizáciu povrchových baní, alebo harmonizáciu finančnej životaschopnosti a optimálnej stratégie využívania pre povrchové prevádzky. Tento program sa používa na určenie a plánovanie životného cyklu povrchových prevádzok, a pre revíziu plánov pri výrobe na základe ekonomickej analýzy počítačového blokového modelu. Tento program kombinuje širokú škálu modulov pre optimalizáciu povrchových prevádzok: strategické plánovanie, detailná analýza nákladov a cien, dizajn skládok, tvorba rôznych obrysov jamových lomov. V tomto programe je metóda LG (Lerchsa-Grossman) najúspešnejší použitá.





Obrázok 1. Náhľad simulácie ťažby v prostredí MineSched

**NPV Scheduler** poskytuje kompletne nástroje pre strategické plánovanie ťažby v povrchových prevádzkach. Program zahŕňa širokú škálu nástrojov pre optimalizáciu, plánovanie, optimalizáciu dopravy, odvalové hospodárstvo. Základom je geoštatistický model ložiska, doplnený ekonomickým modelom obsahujúcim napr. cenu komodity, náklady na ťažbu a iné. Etapy tvorby modelu sú schematicky znázornené na obr. 3



Obrázok 2. Etapy tvorby modelu v prostredí NPV Scheduler

Tabuľka 2. Porovnanie programov

Firma	Program	Vyžitie		Druh plánovania
		Povrch	Podzemie	
GEOVIA	Minesched	x	x	krátkodobé/dlhodobé
	Whittle	x	x	strategické
	Minex		x	krátkodobé/dlhodobé
	Surpac	x	x	krátkodobé/dlhodobé

<b>CAE</b>	NPV Scheduler	x		strategické
	Studio	x	x	krátkodobé
	Hard Dollar		x	strategické
<b>MAPTEK</b>	Vulcan	x	x	krátkodobé
<b>Mintec</b>	MineSight	x	x	krátkodobé/dlhodobé
<b>Micromine</b>	Micromine	x	x	krátkodobé/dlhodobé

## ZÁVER

V článku sú spracované poznatky o špecializovaných bankých softvéroch. IT aplikácie v baníctve, dovoľujú zavádzanie nových metód pre povrchovú a hlbinnú ťažbu, ktorá sa výrazne líši od tradičných metód. Špecializovaný softvér umožňuje rýchlejšiu, kvalitnejšiu a tvorivejšiu prácu. Ako vyplýva z práce, v dnešnej dobe existujú špecializované softvéry prakticky na všetky činnosti spojené z projektovaním a plánovaním ťažby v povrchových a hlbinných prevádzkach. Od softvérov určených na posudzovanie ekonomickej efektivity a strategického plánovania až po plánovanie a projektovanie jednotlivých operácií priamo pri ťažbe ako sú napr. trhacie práce. Veľké množstvo softvérov taktiež podporuje vzájomnú komunikáciu a transfer údajov a výsledkov a ich využitie v celom spektre plánovania.

## LITERATÚRA

- [9] MILADINVIČ, Milena – ČEBAŠEK, Vladimír – GOJKOVIČ, Nebojša: Computer programs for design and modeling in mining, 2011
- [10] RYBÁR, Pavol – CEHLÁR, Michal – TRÉGER Milan: Oceňovanie ložísk nerastných surovín, Vydavateľstvo Štrobek, Košice, 2000 ISBN 80-88869-46-0
- [11] BAUER, Viliam: Banské technológie, Technická univerzita v Košiciach, Košice, 2014 ISBN 978-80-553-1616-1
- [12] [http://www.dataminesoftware.com/wp-content/brochures/NPV\\_Scheduler.pdf](http://www.dataminesoftware.com/wp-content/brochures/NPV_Scheduler.pdf)
- [13] <http://www.geovia.com/products/minesched>
- [14] <http://www.geovia.com/products/whittle>

# EKONOMICKO - SOCIÁLNE SMEROVANIE PROJEKTU CHARGEBRELLA

Daniel Šlosár

*Ústav zemských zdrojov, Fakulta Baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Technická Univerzita v Košiciach,  
Letná 9, Košice, tel.: +421 55 602 2436, mail: [daniel.slosar@tuke.sk](mailto:daniel.slosar@tuke.sk)*

## Abstrakt:

Táto práca pojednáva o novom type zariadenia, ktoré využíva obnoviteľné zdroje energie. Chargebrella je produktom, ktorý ponúka riešenie pre ľudí, ktorí sa ocitnú na miestach alebo v situáciách, kedy nemajú prístup k zdroju elektrickej energie na dobíjanie mobilných zariadení. Zámerom je vyvinúť finálny produkt (na základe už patentovaného prototypu) a spustenie jeho predaja individuálnym zákazníkom (B2C).

**Kľúčové slová:** Chargebrella, Slnko, koncentrácia slnečného žiarenia, nabíjanie,

## 1. Úvod

Chargebrella vychádza z dlhoročného výskumu koncentračných zariadení. Produkt Chargebrella, predstavuje nový typ alternatívneho zariadenia na výrobu elektrickej energie, ktorý znižuje spotrebu neobnoviteľných zdrojov energie vďaka využívaniu obnoviteľných zdrojov. Jedná sa o termo-generátor v užívateľsky prívetivom dizajne (prenosné zariadenie s rozmermi o veľkosti a v tvare dáždnika), v cene dostupnej pre individuálnych klientov.

Týmto produktom zároveň vyplňam existujúcu medzeru na trhu, vzhľadom na to, že v súčasnej ponuke sa tento typ zariadenia nenachádza.

Chargebrella okrem riešenia v situáciách, kedy sa človek ocitne bez prístupu k elektrickej energii, prispieva zároveň k riešeniu problému neefektívneho využívania alternatívnych zdrojov, čo má pozitívny dopad na životné prostredie. Sociálne znevýhodneným skupinám každoročne venujem isté percento vyrobených produktov zdarma.

## 2. Opis Chargebrell-y

Chargebrella je prenosný generátor elektrickej energie, ktorý dokáže nabiť rôzne mobilné zariadenia, ako telefóny, tablety, či fotoaparáty.

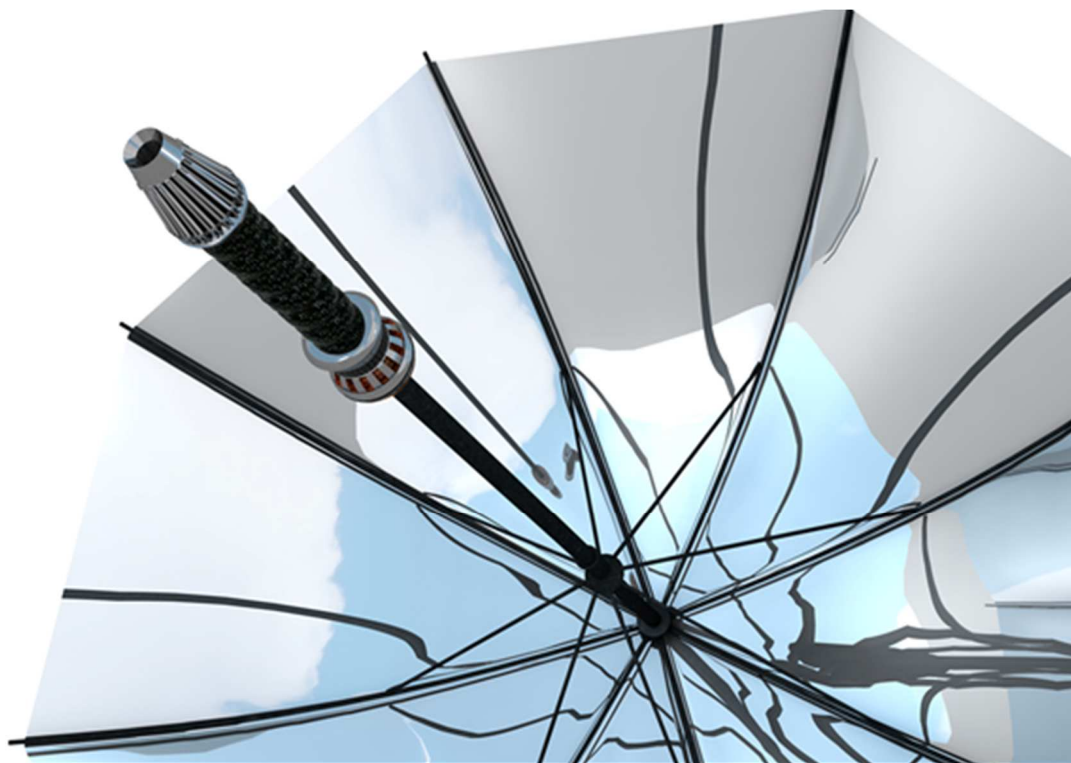
Po technickej stránke ide o termo-generátor, ktorý produkuje elektrickú energiu z alternatívnych a obnoviteľných zdrojov energie – konkrétne z rôznych zdrojov tepla (ako napríklad zo slnečného žiarenia, ohňa a pod.)

Zariadenie má užívateľsky prívetivý dizajn v tvare a veľkosti rúčky dáždnika, na ktorú je možné pripievať špeciálny typ dáždnika s vnútornou stranou vyrobenou z reflexného materiálu. Spojením anglických slov charge (dobíjať) a umbrella (dáždnik) vznikol aj názov produktu – Chargebrella.

### 2.1. Možnosti technológie

Termo-generátor Chargebrella môže byť použitý dvomi spôsobmi:

1. Počas slnečných dní produkuje Chargebrella elektrickú energiu vďaka reflexnému materiálu na dáždniku, ktoré koncentruje slnečné žiarenie na absorber, ktorý sa nachádza na rúčke. Rúčka, ktorá slúži ako generátor, transformuje teplo na elektrinu.
2. Počas daždivých dní alebo v noci, teda pri nedostatku solárnej energie, je zariadenie schopné vyrábať elektrinu z rozličných zdrojov tepla, ako napríklad z ohňa.



Obrázok 1. Chargebrella

## 2.2. Vývoj nového typu alternatívneho generátora

Chargebrella ponúka riešenie pre ľudí, ktorí sa ocitnú na miestach alebo v situáciách, keď nemajú prístup k zdroju elektrickej energie na dobíjanie mobilných zariadení. Produkt zaplňa existujúcu medzeru na trhu vzhľadom na malú ponuku finančne dostupných prenosných zariadení pre potreby individuálnych užívateľov. Pridanou hodnotou Chargebrell-y je skutočnosť, že má potenciál významne prispieť k zvýšeniu využívania obnoviteľných zdrojov.

## 2.3. Inovatívnosť

Zariadenia využívajúce obnoviteľné zdroje energie, ktoré sú momentálne na trhu, sú závislé na konkrétnom obnoviteľnom zdroji, čo obmedzuje ich adaptabilitu na rôzne podmienky. Po šiestich rokoch vývoja vzniklo zariadenie, ktoré tieto obmedzenia nemá, keďže dokáže využívať rozličné zdroje tepla počas ktorejkoľvek časti dňa.

Chargebrella je patentovanou technológiou. Vďaka použitým materiálom je životnosť termo-generátora minimálne 30 rokov (resp. až 300 rokov v závislosti od kvality materiálov). Zariadenie je ľahké, technicky jednoduché a má minimálnu chybovosť.



Obrázok 2. Termo-generátor Chargebrell-y

#### **2.4. Business model: B2C**

Projekt je od svojho vzniku samofinancovaný. V súčasnosti je v štádiu analyzovania štatistických dát vygenerovaných z testovania prototypu. Na základe výsledkov testovania finalizujeme dizajn a konštrukciu produktu.

Zároveň hľadáme investorov, resp. zdroje financovania a pripravujeme komunikačnú stratégiu a marketingovú kampaň.

Hlavným cieľom je v najbližších 12 mesiacoch finalizácia produktu a spustenie produkcie a predaja pre individuálnych užívateľov (B2C).

Finálny produkt, termo-generátor, bude v ponuke v dvoch variantoch:

1. Rúčka - termo-generátor produkujúci elektrickú energiu z rôznych zdrojov tepla
2. Rúčka spolu s nadstavbou v tvare dáždnika produkujúca energiu zo slnečného žiarenia

#### **2.5. Plány do budúcnosti: B2B**

V najbližších rokoch sa plánuje predstaviť nový produkt vychádzajúci z technológie použitej v Chargebrell-e, ktorá momentálne prechádza procesom registrácie patentu. Táto technológia nám umožní zamerať sa na širšiu cieľovú skupinu vrátane väčších firiem (B2B) – ako napríklad hotelové rezorty, eko-hotely a pod.

## 2.6. Spoločenský dopad

Chargebrella je vlajkovou loďou občianskeho združenia Energia na dosah. Je samostatným projektom s potenciálom transformovať sa do podoby podnikateľskej aktivity s pridanou hodnotou v oblasti spoločenského dopadu.

Našimi cieľovými skupinami sú:

1. **Zákazníci** – produkt im ponúka finančne dostupné riešenie na miestach a v situáciách, kedy sa ocitnú bez prístupu k zdroju elektrickej energie.

2. **Sociálne znevýhodnené skupiny ľudí** – jedná sa o skupiny ľudí, ktoré majú dlhodobo limitovaný prístup k zdroju elektrickej energie bez potrebných finančných zdrojov na zakúpenie zariadenia. Týmto ľuďom venujeme produkt zdarma. (Počet darovaných produktov sa bude odvíjať od počtu predaných kusov.)

3. **Široká verejnosť** – produkt má pozitívny dopad na životné prostredie a to vďaka tomu, že využívaním obnoviteľných zdrojov energie znižuje spotrebu neobnoviteľných zdrojov, z ktorých sa elektrická energia obvykle vyrába. Občianske združenie Energia na dosah zároveň pripravuje vzdelávací program pre širokú verejnosť zameraný na zvyšovanie informovanosti o využívaní obnoviteľných zdrojov.

## 3. Konkurencia, marketing, predaj

### 3.1. Súčasná ponuka a konkurencia

Odvetvie výroby zariadení na využívanie alternatívnych zdrojov energie je v súčasnosti vo fáze prudkej expanzie, čo sa deje aj vďaka veľkej finančnej podpore (v EÚ napr. cez Horizon 2020). Súčasná ponuka trhu pokrývajúca zariadenia pre individuálnych užívateľov je napriek tomu značne obmedzená a teda reagujeme na existujúcu diery na trhu. To je okrem iného spôsobené skutočnosťou, že investori silne preferujú softvérové startu-upy pred hardvérovými, čo komplikuje získavanie investícií potrebných na rozvoj prototypu. Naš produkt je v súčasnosti v štádiu už existujúceho patentovaného prototypu.

V porovnaní s ostatnými prenosnými alternatívnymi zdrojmi energie, naše zariadenie je schopné generovať elektrickú energiu v priebehu celého dňa, teda aj v noci. Technológia umožňuje využívať rôznorodé zdroje tepelnej energie. Vďaka jednoduchosti konštrukcie a využitiu termogenerátora má zariadenie dlhú životnosť.

V súčasnej dobe (na základe prieskumu Patentového úradu) nemáme na trhu žiadnu priamu konkurenciu.

Našu nepriamu konkurenciu tvoria:

1. Externé fotovoltaické nabíjačky – prenosné články: polykryštál, monokryštál a flexibilná fotovoltaika. Umožňujú dobíjať mobilné zariadenia len počas dňa.
2. Externé batérie – lithium-ion akumulátorové batérie umožňujú dobíjať mobilné zariadenia do vyčerpania vlastnej kapacity.
3. Dynamo nabíjačky – malé dynamo, ktoré je poháňané manuálne umožňuje dobíjať mobilné zariadenia.
4. Varič BioLite Campstove – varič využíva biomasu na ohrev jedla a dobíjanie mobilných zariadení.

Dostupné riešenia ponúkané nepriamou konkurenciou sú momentálne v porovnaní s Chargebrellou o 50% menej efektívne v tvorbe elektrickej energie v porovnaní s časom nabitia a technologicky obmedzené v tvorbe elektrickej energie, pričom sa niektoré ponúkajú na trhu za

vyššiu čiastku ako Chargebrella. Naše riešenie bude dostupné v cenovej hladine do 250 Eur za kus v 1. roku predaja, v 2. roku predaja sa z dôvodu zvýšenia objemu (a nákupu materiálov vo väčších množstvách), cena zníži takmer na polovicu.

#### **4. Marketing**

Z kampane Chargebrella sa na portáli Ideastarter.sk v roku 2014 v lokálnej crowdfundingovej kampani vyprofilovali budúci zákazníci (ide o ľudí, ktorí projekt už finančne podporili). Komunita ľudí, ktorá sleduje vývoj produktu a čaká na vstup Chargebrelly na trh sa vytvorila aj vďaka niekoľkým mediálnym výstupom (napr. TREND, Košice: dnes a pod.) a účasti na start-upových akciách. Tieto čiastkové kroky pomohli bližšie identifikovať cieľového zákazníka ako aj spôsoby jeho oslovovania.

Cieľovými zákazníkmi sú ľudia využívajúci riešenia nepriamej konkurencie – jedná sa o ľudí, ktorí potrebujú elektrickú energiu na miestach kde nie je dostupná (ako napr. v horách a iných z rôznych dôvodov neelektrifikovaných miestach).

Vychádzajúc z vyššie uvedeného, ako vhodnú formu uvedenia produktu na trh identifikovali kampaň na crowdfundingovej platforme Indiegogo, ktorá je okrem získavania finančných zdrojov tiež vhodnou formou oslovenia potenciálnych zákazníkov. Pred spustením kampane budú pripravené mediálne obsahy určené na propagáciu primárne v online prostredí ako aj ďalšie podporné aktivity zamerané na komunitu, ktorá dlhodobo sleduje a podporuje.

### **ZÁVER**

Dnešný trh neponúka veľa technických údajov k TEG elektrárnam, pretože sa tieto zariadenia stavajú a vyvíjajú v organizáciách, ktoré nevyrábajú zariadenia pre širokú verejnosť. Výroba obdobných zariadení je preto veľmi komplikovaná a zdĺhavá. Získavanie potrebných údajov si vyžaduje veľkú znalosť základných fyzikálnych teórií a praktické skúsenosti. Výroba ukážkového prototypu priniesla oporné body pre bežnú verejnosť ale aj pre vývojárov. Tieto informácie budú šírené po internetových sieťach ako praktický návod a informácia o možnosti využitia.

Technológia batérií v súčasnej dobe nezodpovedá hardvérovým požiadavkám na výkon mobilných zariadení. Vďaka tomu je potrebné batérie dobíjať častejšie. V mestách sa tento problém neukazuje nakoľko majú užívatelia prístup ku elektrickej sieti. Ľudia, ktorí sa vyberú na dobrodružstvo, kde nie je elektrická sieť riešia problém dobíjania mobilných zariadení. Zároveň sa musia vyhnúť doplnkom, ktoré by ich ťažili. Túto problematiku rieši Chargebrella nakoľko slúži ako generátor elektrickej energie ale aj ako ochrana pred nepriaznivým počasím.

Tím pracuje na plánovaní postupov počas najbližších rokov, ktoré smerujú na domáci a zahraničný trh. V podobe niekoľkých modulov ako je B2C, ekológia a vzdelávanie. Nosnou časťou sa považuje vývoj nových inovácií v obnoviteľných zdrojov energie. Po spätných väzbách spoločnosti a posunu technologického zabezpečenia vstup do B2B sféry, pre ktorú už v súčasnosti existujú navrhnuté technológie.

# MOŽNOSTI A VYUŽITIE PRÍRODNÝCH MATERIÁLOV NA ODSTRANOVANIE ANORGANICKÝCH LÁTOK Z VÔD

Štefan Sabo<sup>1)</sup>, Monika Val'ková<sup>2)</sup> Tomáš Bakalár<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Ústav zemských zdrojov, Fakulta Baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Technická Univerzita v Košiciach, Letná 9, Košice, tel.: +421 55 602 2992, mail: [stefan.sabo@tuke.sk](mailto:stefan.sabo@tuke.sk)

<sup>2)</sup> Ústav zemských zdrojov, Fakulta Baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Technická Univerzita v Košiciach, Letná 9, Košice, tel.: +421 55 602 2992, mail: [monika.valkova@tuke.sk](mailto:monika.valkova@tuke.sk)

<sup>3)</sup> Ústav zemských zdrojov, Fakulta Baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Technická Univerzita v Košiciach, Letná 9, Košice, tel.: +421 55 602 2958, mail: [tomas.bakalar@tuke.sk](mailto:tomas.bakalar@tuke.sk)

**Abstrakt:** *Voda okrem základných biologických potrieb slúži tiež ako dôležitá súčasť mnohých technologických procesov. Táto voda býva následne často znečistená ťažkými kovmi, ktoré z nej treba odstrániť. Táto práca sa zaoberá možnosťami odstraňovania iónov vybraných ťažkých kovov ( $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ) z vôd hybridným spôsobom, t.j. kombináciou sorpcie iónov na prírodný materiál nasledovanou mikrofiltráciou vzniknutej suspenzie s dôrazom na zlepšenie mikrofiltračných podmienok. Ako prírodný adsorbent bol použitý zeolit o zrnitosti 20 a 50  $\mu\text{m}$  pochádzajúci z ložiska Nižný Hrabovec. V práci bol študovaný proces mikrofiltrácie suspenzie cez keramickú membránu s veľkosťou pórov 50 nm z hľadiska rôznej zrnitosti adsorbentov a rôznej koncentrácie suspenzie. Veľmi častým problémom pri mikrofiltrácii suspenzií býva koncentračná polarizácia na povrchu membrány a zanášanie membrány, či už reverzibilné alebo ireverzibilné. Zanášanie býva spôsobené viacerými procesmi, ako sú adsorpcia častíc, depozícia častíc na membránovom povrchu, zablokovanie pórov. V dôsledku procesu zanášania membrány dochádza k poklesu toku permeátu. Bolo preskúmaných viacero procesov na zníženie zanášania. Medzi najefektívnejšie patrí vháňanie vzduchu do mikrofiltračnej aparatury pre zlepšenie toku permeátu a redukciu membránového zanášania.*

**Kľúčové slová:** *sorpcia, zeolit, zanášanie, mikrofiltrácia, suspenzia, permeát*

## ÚVOD

Ťažké kovy sú toxické a nerozložiteľné prvky, ktoré sa do vôd a životného prostredia dostávajú z rôznych priemyselných procesov [1]. Medzi najviac škodlivé ťažké kovy patria Cu, Zn, Ni, Cr, Cd, Pb a Hg. Zvýšená koncentrácia týchto prvkov vo vodách so sebou nesie závažné riziká pre ľudské zdravie [2][3].

Pre optimalizáciu procesov na čistenie vôd sa vyžaduje vývoj operácií založených na ľahko fyzicky a cenovo dostupných materiáloch, ktoré majú vysokú účinnosť pri odstraňovaní znečisťujúcich látok. Jednou z takýchto metód je využitie prírodného zeolitu na sorpciu iónov kovov z vôd nasledovanou mikrofiltráciou vzniknutej suspenzie. Touto hybridnou metódou je možné pri vodách s nízkymi koncentraciami ťažkých kovov dosiahnuť jej úplné vyčistenie [4][5].

## TEORETICKÝ ROZBOR POUŽITÝCH METÓD A MATERIÁLOV

Prírodné zeolity sú prirodzene sa vyskytujúce minerály - aluminosilikáty s otvorenou kryštálovou štruktúrou, ktorá je obsadená kationmi a molekulami vody. Tieto zložky sa môžu pohybovať v rámci veľkých dutín, čo umožňuje iónovú výmenu. Zeolit je zložený



z trojrozmerných mriežok  $\text{SiO}_4$  a tetraédrov  $\text{AlO}_4$ . Prírodné zeolity sú relatívne lacné, bezpečné adsorbenty šetrné k životnému prostrediu. Majú viacero cenných vlastností, ako je iónová výmena a veľký merný povrch. Zeolity majú veľký potenciál pre množstvo aplikácií, napr. ako iónomeniče, molekulárne sitá, katalyzátory, adsorbenty, detergenty a na odstraňovanie kationov z kyslých banských vôd a priemyselných odpadových vôd. Majú silnú afinitu k ťažkým kovom [4][6][7].

Adsorpcia je zvyšovanie koncentrácie kvapalín, plynov alebo tuhých látok a iónov na aktívnom povrchu tuhej fázy v porovnaní s koncentráciou látky v objeme fázy [8]. O vhodnosti adsorbentov poskytujú dôležité informácie adsorpčné izotermy. Pomocou rovnovážnych modelov aplikovaných pre proces adsorpcie môže byť popísaná afinita medzi sorbentom a sorbátom, adsorpčná kapacita a Bondova energia [9]. Na vyhodnotenie adsorpčných experimentov boli použité dvojparametrové (Langmuir, Freundlich) a trojparametrové (Redlich-Peterson) izotermy.

Membránové procesy majú čoraz väčšie využitie v rôznych priemyselných odvetviach, napr. pri čistení nápojov, čistení a úprave vôd, pri rôznych biochemických procesoch, pasterizácii mlieka a ďalších [10]. Crossflow mikrofiltrácia sa využíva ako separačný proces na oddelenie tuhej fázy od kvapalnej. Suspenzia prúdi pri istom tlaku cez mikroporéznu keramickú alebo polymérnu membránu s veľkosťou pórov 0,05 až 10  $\mu\text{m}$ . Týmto separačným procesom možno účinne odstraňovať mikroorganizmy, mikročastice a koloidy prítomné v suspenzii [11].

Napriek mnohým výhodám mikrofiltrácie je limitujúcim faktorom tohto procesu zanášanie membrány a tvorba filtračného koláča. Zanášanie membrány je komplikovaný proces spôsobený adsorpciou častíc, depozíciou častíc na membránovom povrchu, zablokovaním pórov a koncentračnou polarizáciou. Koncentračná polarizácia je nezvratná zmena v membráne spôsobená špecifickými fyzikálno-chemickými interakciami medzi rôznymi zložkami a membránou [12][13]. Zanášanie membrány často vedie k výraznej redukcii toku permeátu a k nárastu transmembránového tlaku, čo zvyšuje ekonomické výdaje na proces [12]. Usadzovanie častíc na povrchu membrány môže viesť k 30 až 50% redukcii počiatočného toku [11]. Proces zanášania je ovplyvnený vlastnosťami membrány, operačnými podmienkami, prostredím roztoku a ďalšími charakteristikami [12].

Existuje viacero prístupov, ktoré minimalizujú tvorbu filtračného koláča. Patria sem chemické metódy (modifikácia povrchu membrány pre minimalizáciu interakcií medzi látkami v suspenzii a membránou), fyzikálne metódy (napr. mechanické čistenie) a hydrodynamické metódy (úprava toku kvapaliny pre redukcii usadzovania častíc na povrchu membrány, zlepšenie dizajnu mikrofiltračných modulov). Pre potlačenie koncentračnej polarizácie sa využívajú aj tieto hydrodynamické metódy: Taylorove víry, sekundárny tok (Deanov vírivý tok), backflush, vháňanie vzduchu alebo plynu do mikrofiltračného modulu [14][15]. Je známe, že vysoké šmykové napätie vytvorené zlepšením rýchlosti toku a vháňaním vzduchu je efektívne pre kontrolu procesu zanášania. Šmykové napätie spôsobuje redukcii depozície častíc v rôznych membránových modulloch. Cui et al. pri svojich experimentoch pozoroval až 320% zlepšenie toku pri použití dvojfázového toku s vháňaním vzduchu do suspenzie [16].

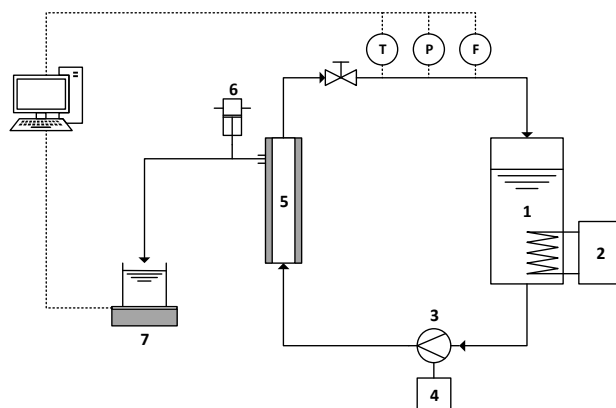
Vháňanie vzduchu narúša koncentračnú polarizačnú vrstvu zlepšením hydrodynamiky v blízkosti membránového povrchu. Zo štúdií vyplýva, že permeát môže byť efektívnejšie získaný použitím dvoj (kvapalina-vzduch) alebo trojfázovej (kvapalina-tuhá látka-vzduch) mikrofiltrácie s menšou rýchlosťou kvapaliny, strednou rýchlosťou vháňaného vzduchu a s menšou spotrebou energie [17].

## EXPERIMENTÁLNE OVERENIE

### Mikrofiltrácia suspenzie zeolitu

Experimenty boli vykonávané na mikrofiltračnom zariadení, ktoré je schématicky znázornené na Obrázku 1. Aparatúra pozostávala z nasledujúcich častí: zásobná nádrž, membránové čerpadlo, regulátor vháňaného vzduchu, kovový mikrofiltračný modul s keramickou

membránou, regulátor tlaku, regulátor otáčok, termostat, váhy. Aparatúra bola napojená na počítač, v ktorom sa graficky zobrazovali údaje o procese. Bola použitá membrána Membralox o pórovitosti 50 nm.



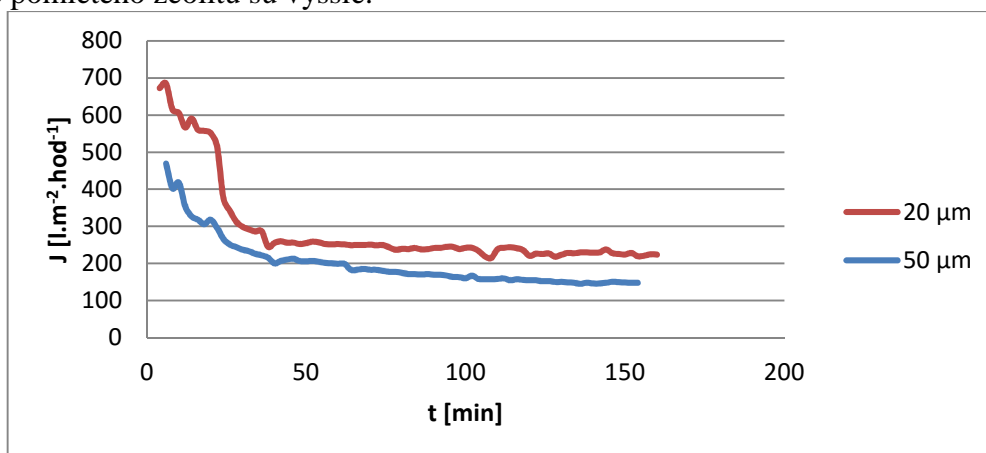
Obrázok 1. Schéma mikrofiltračného zariadenia

Kľúč: 1 – zásobná nádrž, 2 – termostat, 3 – čerpadlo, 4 – regulátor otáčok, 5 – membránový modul, 6 – backflush, 7 – váhy, T – teplomer, P – Tlakový senzor, F – prietokomer.

Na výrobu suspenzie bol použitý prírodný zeolit z ložiska Nižný Hrabovec o zrnitosti 20  $\mu\text{m}$  resp. 50  $\mu\text{m}$ . Pri oboch zrnitostiach zeolitu boli vytvorené suspenzie o objeme 4  $\text{dm}^3$  a koncentráciách 1, 3, 6, 9, 15, 20, 25 a 30  $\text{g}\cdot\text{dm}^{-3}$ . Všetky tieto suspenzie prešli procesom mikrofiltrácie pri prietokoch vháňaného vzduchu 0  $\text{m}^3\cdot\text{hod}^{-1}$ , 0,5  $\text{m}^3\cdot\text{hod}^{-1}$ , 1  $\text{m}^3\cdot\text{hod}^{-1}$  a 1,5  $\text{m}^3\cdot\text{hod}^{-1}$ .

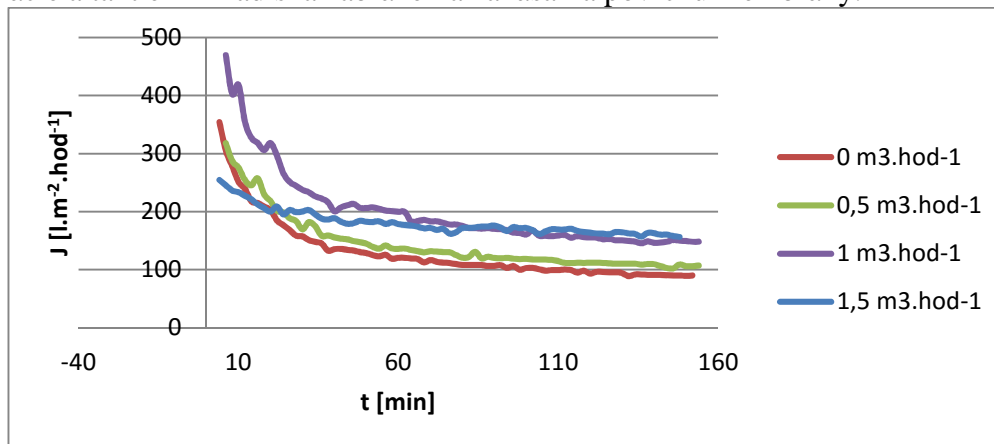
Destilovaná voda bola preliata do zásobnej nádrže, z ktorej bola prečerpávaná membránovým čerpadlom pri objemovom prietoku 300  $\text{dm}^3\cdot\text{hod}^{-1}$  do mikrofiltračného modulu. Tlak v aparátúre bol udržiavaný na hodnote 50 kPa. Teplota suspenzie bola udržiavaná na 20  $^{\circ}\text{C}$ . Po ustálení procesu bola do zásobnej nádrže pridaná suspenzia zeolitu tak, aby výsledná koncentrácia suspenzie v nádrži zodpovedala požadovanej hodnote (1-30  $\text{g}\cdot\text{dm}^{-3}$ ) a jej objem bol 4  $\text{dm}^3$ . Objem a teda aj koncentrácia suspenzie boli udržiavané pravidelným dolievaním destilovanej vody kvôli stratám v objeme permeátu. V pravidelných časových intervaloch boli zaznamenávané hmotnosti permeátu a tabuľkovo prepočítavané na prietoky mikrofiltračnou membránou. Celkový čas každého mikrofiltračného procesu bol 150 minút. Boli porovnávané jednotlivé prietoky membránou vzhľadom na rozličné koncentrácie suspenzie zeolitu, rôzne prietoky vháňaného vzduchu a rôzne zrnitosti použitého zeolitu.

Na Obrázku 2 je znázornené porovnanie prietokov permeátu pre jednotlivé zrnitosti zeolitu pri prevzdušnení 1  $\text{m}^3\cdot\text{hod}^{-1}$ , a koncentrácii suspenzie 1  $\text{g}\cdot\text{dm}^{-3}$ . Z kriviek je zrejmé, že po asi 20 minútach, kedy bol do nádrže pridaný zeolit, prietoky permeátu výrazne klesli. Pokles sa postupne spomaľoval, až sa prietoky ustálili. Z kriviek je taktiež možné vyčítať, že prietoky pri použití jemnejšie pomletého zeolitu sú vyššie.



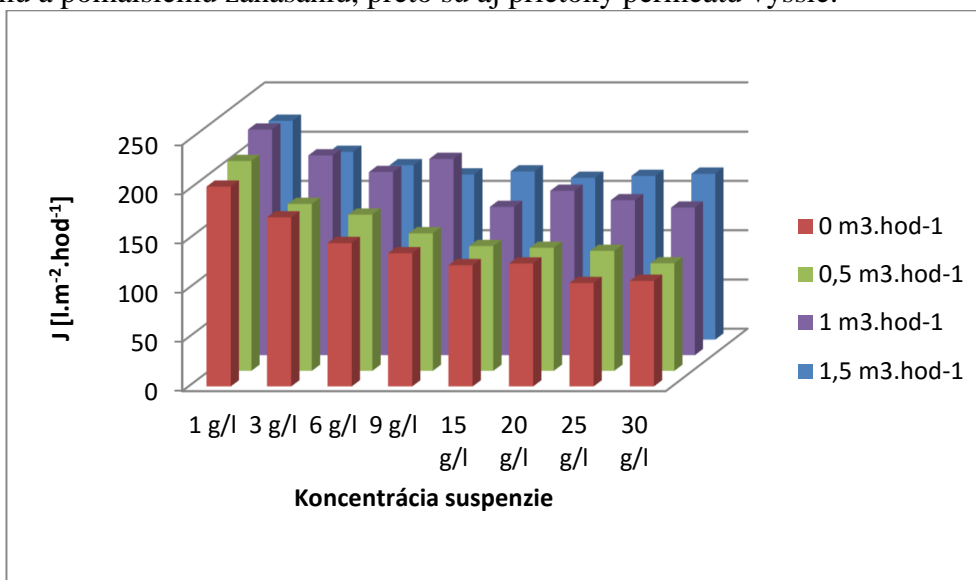
Obrázok 2. Porovnanie prietokov permeátu pre rôzne zrnitosti zeolitu pri prevzdušnení  $1 \text{ m}^3 \cdot \text{hod}^{-1}$  a koncentrácii suspenzie  $1 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$

Obrázok 3 porovnáva prietoky permeátu v závislosti na meniacom sa prevzdušnení. Ide o suspenziu zeolitu o koncentrácii  $1 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$  so zrnitosťou  $50 \mu\text{m}$ . Z kriviek je vidieť, že so stúpajúcim stupňom prevzdušnenia stúpajú aj prietoky permeátu, čo je veľmi výhodné z hľadiska rýchlosti mikrofiltrácie a taktiež z hľadiska zabránenia zanášania povrchu membrány.



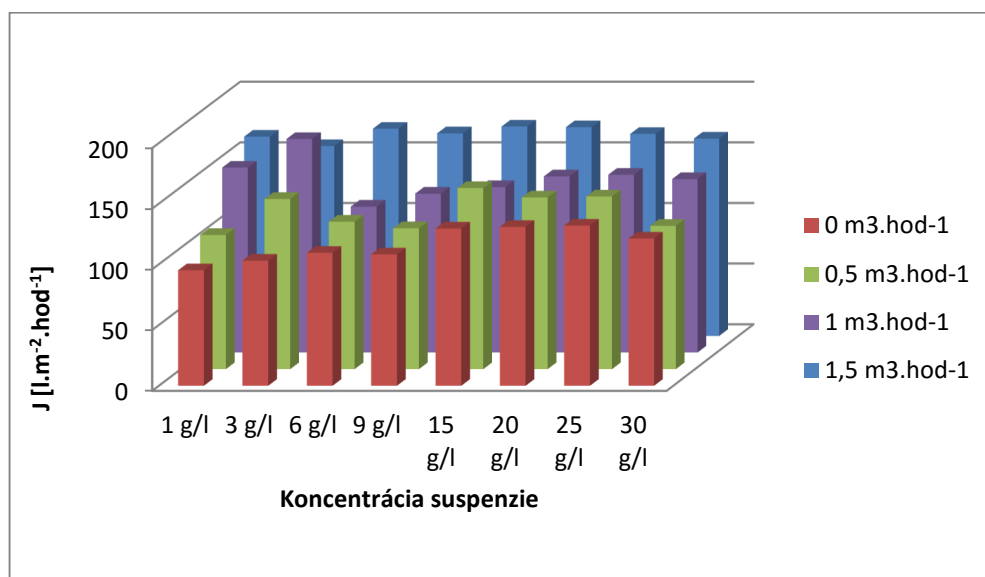
Obrázok 3. Porovnanie prietokov permeátu v závislosti na meniacom sa prevzdušnení pri koncentrácii suspenzie  $1 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$  a zrnitosti zeolitu  $50 \mu\text{m}$

Obrázok 4 a Obrázok 5 porovnávajú prietoky permeátu v závislosti na meniackej sa koncentrácii suspenzie ( $1-30 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ ) a meniacom sa stupni prevzdušnenia ( $0-1,5 \text{ m}^3 \cdot \text{hod}^{-1}$ ). Z Obrázku 4 sa dá pozorovať, že s rastúcou koncentráciou suspenzie klesajú pri všetkých stupňoch prevzdušnenia prietoky permeátu. Je to spôsobené vyššou hustotou cirkulujúcej suspenzie a z toho vyplývajúcim zanášaním membrány. So zvyšujúcim sa stupňom prevzdušnenia naopak dochádza k menšiemu a pomalšiemu zanášaniu, preto sú aj prietoky permeátu vyššie.



Obrázok 4. Závislosť prietoku permeátu na meniackej sa koncentrácii suspenzie a meniacom sa stupni prevzdušnenia pre zeolit zrnitosti  $20 \mu\text{m}$

Pri použití zeolitu o zrnitosti  $50 \mu\text{m}$  (Obrázok 5) už nie je výrazná závislosť prietoku permeátu na zvyšujúcej sa koncentrácii suspenzie, avšak závislosť na stupni prevzdušnenia je zreteľná. Hodnoty prietokov permeátu sa pri využití oboch vzoriek zeolitov pri použití prevzdušnenia zlepšili v niektorých prípadoch až do 72% oproti experimentom bez použitia prevzdušnenia.



Obrázok 5: Závislosť prietoku permeátu na meniacej sa koncentrácii suspenzie a meniacom sa stupni prevzdušnenia pre zeolit zrnitosti 50  $\mu\text{m}$

## ZÁVER

Výsledky experimentov preukázali, že metóda vŕhania vzduchu počas mikrofiltračného procesu má výrazný vplyv na redukciu zanášania na povrchu membrány. Počas experimentov dochádzalo s narastajúcim prevzdušením k zvýšeniu rýchlosti mikrofiltrácie. Toto zlepšenie sa prejavovalo vo zvýšenom množstve získaného permeátu v rozsahu prevažne niekoľko desiatok percent, v niektorých prípadoch až do 72%. Preto sa táto metóda ukazuje ako vhodná pre aplikáciu vo viacerých odvetviach pre zlepšenie (intenzifikáciu) mikrofiltračných podmienok.

## [1] LITERATÚRA

- [15] KOCAOBA, S. – ORHAN, Y. – AKYÜZ, T. 2006. Kinetics and equilibrium studies of heavy metal ions removal by use of natural zeolite. *Desalination* 214 (2007) p. 1-10.
- [16] SARKAR, M. – MAJUMDAR, P. 2011. Application of response surface methodology for optimization of heavy metal biosorption using surfactant modified chitosan bead. *Chemical Engineering Journal* 175, p. 376-387.
- [17] WANG, Q. – GAO, W. – LIU, Y. – YUAN, J. – XU, Z. – Li, Y. – SCHRÖDER, M. 2014. Simultaneous adsorption of Cu (II) and  $\text{SO}_4^{2-}$  ions by a novel silica gel functionalized with a ditopic zwitterionic Schiff base ligand. *Chemical Engineering Journal*.
- [18] JAMIL, T. S. – IBRAHIM, H. S. – ABD EL-MAKSOU, I. H. – EL-WAKEEL, S. T. 2010. Application of zeolite prepared from Egyptian kaolin for removal of heavy metals: I. Optimum conditions. *Desalination* 258 (2010) p. 34-40.
- [19] ABDULGADER, H. A. – KOCHKODAN, V. – HILAL, N. 2013. Hybrid ion exchange – Pressure driven membrane processes in water treatment: A review. *Separation and Purification Technology* 116 (2013) p. 253-264.
- [20] HAIDOUTI, C. 1997. Inactivation of mercury in contaminated soils using natural zeolites. *Sci. Total Environ.* 208 (1997) p. 105-109.
- [21] OUKI, S. K. – KAVANNAGH, M. 1997. Performance of natural zeolites for the treatment of mixed metal-contaminated effluents. *Waste Manag.* 23 (1997) p. 383-394.
- [22] ONDERKOVÁ, B. 2009. Hybridné membránové procesy na odstraňovanie xenobiotík z vôd. Dizertačná práca, Technická univerzita Košice.

- [23] BAKALÁR, T. 2013. Heavy metal ions removal from aqueous solutions by a hybrid adsorption and microfiltration proces. Liceum Kiadó, Eger.
- [24] ALMANDOZ, M. C. – PAGLIERO, C. L. – OCHOA, N. A. – MARCHESE, J. 2015. Composite ceramic membranes from natural aluminosilicates for microfiltration applications. *Ceramics International* 41, p. 5621-5633.
- [25] AFONSO, M. D. – ALVES, A. M. B. – MOHSEN, M. 2002. Crossflow microfiltration of marble processing wastewaters. *Desalination* 149, p. 153-162.
- [26] ZHANG, X. – FAN, L. – RODDICK, F. A. 2013. Understanding the fouling of a ceramic microfiltration membrane caused by algal organic matter released from *Microcystic aeruginosa*. *Journal of Membrane Science* 447, p. 362-368.
- [27] WANG, Z. – CHU, J. – WU, W. – YAO, J. 2009. Study of unsteady-state flux prediction in cross-flow microfiltration. *Desalination* 238, p. 290-301.
- [28] SHAMSUDDIN, N. – DAS, D. B. – STAROV, V. M. 2015. Filtration of natural organic matter using ultrafiltration membranes for drinking water purposes: Circular cross-flow compared with stirred dead end flow. *Chemical Engineering Journal* 276, p. 331-339.
- [29] VAN DINTHER, A. M. C. – SCHROËN, C. G. P. H. – BOOM, R. M. 2011. High-flux membrane separation using fluid skimming dominated convective fluid flow. *Journal of Membrane Science* 371, p. 20-27.
- [30] CUI, Z. F. – CHANG, S. – FANE, A. G. 2003. The use of gas bubbling to enhance membrane processes. *Journal of Membrane Science* 221, p. 1-35.
- [31] QIAN, G. – ZHOU, J. – ZHANG, J. – CHEN, C. – JIN, R. – LIU, W. 2012. Microfiltration performance with two-phase flow. *Separation and Purification Technology* 98, p. 165-173.

# EKONOMICKÉ ASPEKTY CESTOVNÉHO RUCHU

Mgr. Lenka Exelová<sup>1)</sup>, Ing. Michal Starec<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Baedeker letecká agentúra, a.s., Žriedlová 7, 040 01 Košice, tel.: +421 903 748 288, mail: info@baedeker.sk

<sup>2)</sup> Ústav zemských zdrojov, Fakulta Baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Technická Univerzita v Košiciach, Letná 9, Košice, tel.: +421 903777 229, mail: [michal.starec@tuke.sk](mailto:michal.starec@tuke.sk)

**Abstrakt:** Aby bolo možné popísať a vyhodnotiť akúkoľvek činnosť, je nutné ju najprv definovať a vymedziť jej význam z pohľadu vedy, štatistiky i ekonomiky. K zabezpečeniu objektívneho pohľadu na skúmanú problematiku je nevyhnutné stanoviť jednotné kritéria. Obzvlášť je to dôležité v odvetví cestovného ruchu, ktorý v súčasnosti predstavuje významný sociálno-hospodársky fenomén a zároveň je najdynamickejšie sa rozvíjajúcim odvetvím hospodárstva v celosvetovom meradle. Keďže cestovný ruch ovplyvňuje mnohé iné odvetvia v národnej ekonomike, je ťažké kvantifikovať jeho celkový prínos. Pre tento účel bol rozvinutý systém Satelitných účtov cestovného ruchu ako komplexný štatistický nástroj. Cestovný ruch plní najvýznamnejšie hospodárske funkcie, je zdrojom tvorby hodnoty, faktorom zamestnanosti, podieľa sa na rozvoji podnikania aj regiónov. Zo všetkých pozitívnych vplyvov je najvýznamnejší multiplikačný efekt, ktorý z cestovného ruchu robí odvetvie budúcnosti. V súčasnosti sa do popredia záujmu cestovateľov dostávajú jedinečnosti nových destinácií v kombinácii s ponukou nezvyčajných zážitkov, ktoré zvyšujú atraktivnosť tej ktorej krajiny, a tým sa podieľajú na ich ekonomickom rozvoji.

**Kľúčové slová:** cestovný ruch, štatistické vykazovanie, prínosy cestovného ruchu  
multiplikačný efekt, konkurencieschopnosť

## ÚVOD

Cestovný ruch je dôležitou ekonomickou aktivitou vo väčšine krajín sveta. Jeho ekonomický význam sa však medzi jednotlivými krajinami líši. V mnohých destináciách značne prispieva k ich bohatstvu, v iných sa bežne podceňuje. Do súvisu to môžeme dať aj so samotným ponímaním a definovaním pojmu cestovný ruch. Kontroverznosť chápania spočíva najmä v tom, ktoré z cestovaní sa považuje za cestovný ruch ako aj vyčlenenia ponuky a dopytu. Definície cestovného ruchu, formujúce sa od prvej polovice 20. storočia prezentujú rôznorodosť pohľadov na daný pojem. Svetová turistická organizácia (WTO) pod cestovným ruchom rozumie „aktivity osôb, ktoré cestujú na miesta mimo ich obvyklého prostredia a zdržiavajú sa tam s cieľom trávenia voľného času, obchodu alebo určitých iných účelov (okrem činnosti, ktorú financuje navštívené miesto) bez prestávky nie dlhšie ako jeden rok.“ Z rozhodnutia Komisie Európskych spoločenských z roku 1998 je pojem cestovný ruch označovaný ako „činnosť ľudí cestujúcich a zdržiavajúcich sa mimo miesta svojho obvyklého prostredia počas najviac jedného roku s cieľom rekreácie, obchodu alebo z iného dôvodu.“ Cestovný ruch je v tomto dokumente prezentovaný ako podmnožina cestovania, pokiaľ sa cestovaním v širokom zmysle rozumie pohyb z jedného miesta na druhé.

## FORMOVANIE A VÝZNAM ŠTATISTIKY PRE CESTOVNÝ RUCH

Na Slovensku sa pojem cestovný ruch podľa výkladového slovníka autorov Gúčík et al. (2006) uvádza ako „súbor činností zameraných na uspokojenie potrieb súvisiacich s cestovaním a pobytom osôb mimo miesta trvalého bydliska a zvyčajne vo voľnom čase. Ich cieľom je odpočinok, poznávanie, zdravie, rozptýlenie, zábava, kultúrne a športové vyžitie, služobné cesty, t. j. získavanie komplexného zážitku.“ Väčšia časť definícií cestovného ruchu je zhodná v niekoľkých bodoch. Reprezentuje „súbor aktivít“, ktoré sú vykonávané v určitom „prostredí“,

slúžia na „uspokojovanie potrieb ľudí, ktorí cestujú“, teda absolvujú „pobyt mimo miesta trvalého bydliska“ za účelom „dovolenky alebo služobnej cesty“ (Novacká et al., 2005). Mnohí ale cestovný ruch nepovažujú za samostatné odvetvie, len za činnosť, ktorá je výsledkom služieb iných odvetví ako je ubytovanie, stravovanie a doprava (Horner, Swarbrooke 2003).

Z ekonomicko-štatistického hľadiska sa s postupným uvedomovaním si nárastu dôležitosti turizmu dostávala do popredia problematika jeho štatistickej uniformizácie. V roku 1937 Rada Ligy Národov uviedla definíciu medzinárodného turistu pre štatistické účely. Za turistov boli považovaní (Ivanička, 1983):

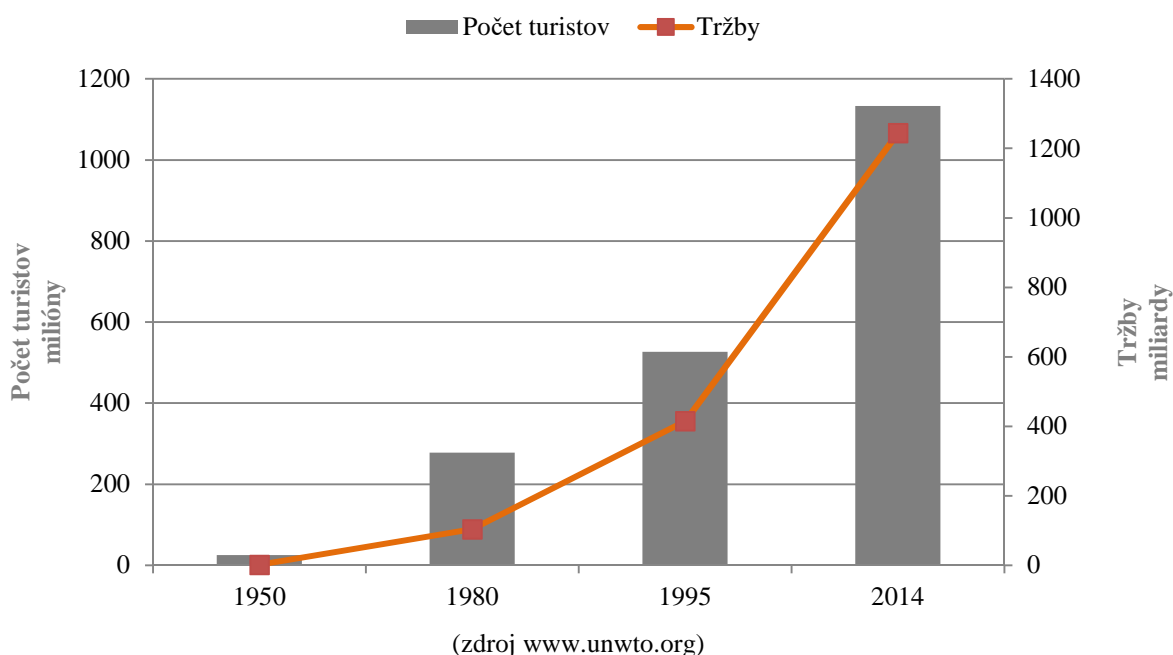
- osoby navštevujúce svojich príbuzných alebo cestujúce za účelom liečebného pobytu.
- účastníci vedeckých zájazdov a konferencií, športovci, diplomati a administratívni pracovníci.
- obchodní cestujúci.
- cestujúci na osobných lodiach, ktorí zotrávajú viac ako 24 hodín v cudzích prístavných mestách.

Medzinárodná únia oficiálnych organizácií cestovného ruchu (IUOTO ako predchodca WTO) túto definíciu v roku 1950 upravila a následne, v roku 1953, došlo k ustáleniu pojmu medzinárodný návštevník Štatistickou komisiou OSN (UNSC - United Nations Statistical Commission). Osemdesiate roky minulého storočia sú obdobím kedy cestovný ruch už dosiahol významné postavenie a prepojenie na ostatné ekonomické a spoločenské aktivity. Z tohto dôvodu došlo v spolupráci Svetovej turistickej organizácie a Štatistického oddelenia OSN k revíziám definícií a klasifikácií v štatistike cestovného ruchu (UNSD, 2003). Pre definovanie pojmov v cestovnom ruchu bol dôležitý aj rok 1991, kedy sa konala Medzinárodná konferencia o štatistike cestovania a cestovného ruchu v Ottawe, týkajúca sa domáceho a zahraničného cestovného ruchu a klasifikácie turistických aktivít. Odznela tu aj potreba vyvinúť systém údajov o cestovnom ruchu, ktorý by bol štrukturálne integrovaný do Systému národných účtov. Odporúčania pre štatistiku cestovného ruchu (1993 Recommendations on Tourism Statistics), ktoré prijala Komisia v roku 1993 predstavujú prvý medzinárodný štandard venovaný stanoveniu jednotných podkladov Štatistickému systému v cestovnom ruchu (System of Tourism Statistics) čo sa týka pojmov, definícií, klasifikácií a indikátorov. Na svetovej konferencii o určovaní ekonomického vplyvu cestovného ruchu, konajúcej sa v roku 1999 v Nice, bol schválený systém Satelitných účtov cestovného ruchu (TSA-Tourism Satellite Account). Ich cieľom je zabezpečiť prehľad o vplyve cestovného ruchu na ekonomiku štátu v rovnováhe s inými odvetviami hospodárstva, umožňujú napríklad vypočítať pridanú hodnotu cestovného ruchu, HDP cestovného ruchu, vyčíslujú dopyt a ponuku produktov cestovného ruchu, posudzujú význam cestovného ruchu pre celkovú zamestnanosť. Za najkomplexnejší zdroj medzinárodne porovnateľných údajov sa v posledných rokoch považuje databáza Svetovej organizácie cestovného ruchu, ktorá je špecializovanou agentúrou OSN. Publikuje údaje za takmer 160 členských krajín organizácie, taktiež sleduje súhrnné údaje za rozvinuté ekonomiky a rozvíjajúce sa trhy ako aj za jednotlivé regióny a subregióny. Medzinárodne porovnateľné výstupy týkajúce sa cestovného ruchu je možné nájsť aj v databázach Eurostatu (Štatistického úradu Európskej únie) a v materiáloch Organizácie pre hospodársku spoluprácu a rozvoj (OECD). Súkromný sektor v rámci svetového cestovného ruchu reprezentuje Svetová rada cestovného ruchu (WTTC), ktorá každoročne poskytuje údaje o dopadoch cestovného ruchu na ekonomické ukazovatele.

## **DEFINOVANIE EKONOMICKÝCH ASPEKTOV CESTOVNÉHO RUCHU**

Cestovný ruch predstavuje veľmi dynamicky sa rozvíjajúci segment ekonomiky. Napriek občasným otrasom vykazuje prakticky neustály rast. Obrázok 1. dokumentuje tento jav s uvedením počtov medzinárodných príchodov turistov a príjmov z cestovného ruchu. V roku 1950 bolo

zaznamenaných 25 miliónov príchodov turistov, v roku 1980 už išlo o 278 miliónov, v roku 1995 dosiahli 527 miliónov. V roku 2014 príchody turistov prekračujú hranicu jednej miliardy. S tým súvisiace príjmy vzrástli z 2 miliárd USD v roku 1950 na 104 miliárd v roku 1980, v roku 1995 tvorili 415 miliárd až dosiahli hodnotu 1245 miliárd USD v roku 2014 ([www.unwto.org](http://www.unwto.org) 2015, s 2). Premenu odvetvia na globálny fenomén podporil rozvoj leteckej dopravy, ktorá umožňuje prepravu na dlhé vzdialenosti a približuje geograficky vzdialené destinácie. Nárast príjazdov a príjmov v medzinárodnom cestovnom ruchu súvisel s výraznou geografickou diverzifikáciou. Do popredia záujmu sa dostávajú nové turistické destinácie, kde sa cestovný ruch stáva významnou súčasťou a často aj kľúčovým segmentom ich ekonomiky.



Obrázok 1. Počet medzinárodných príchodov turistov a príjmy z CR v USD

Cestovný ruch sa radí do terciárneho sektoru hospodárstva, do oblasti služieb. Je vnímaný ako samostatná oblasť národného hospodárstva, tvorená z dvoch stránok, a to ako významná súčasť (Malá, Netková 2002):

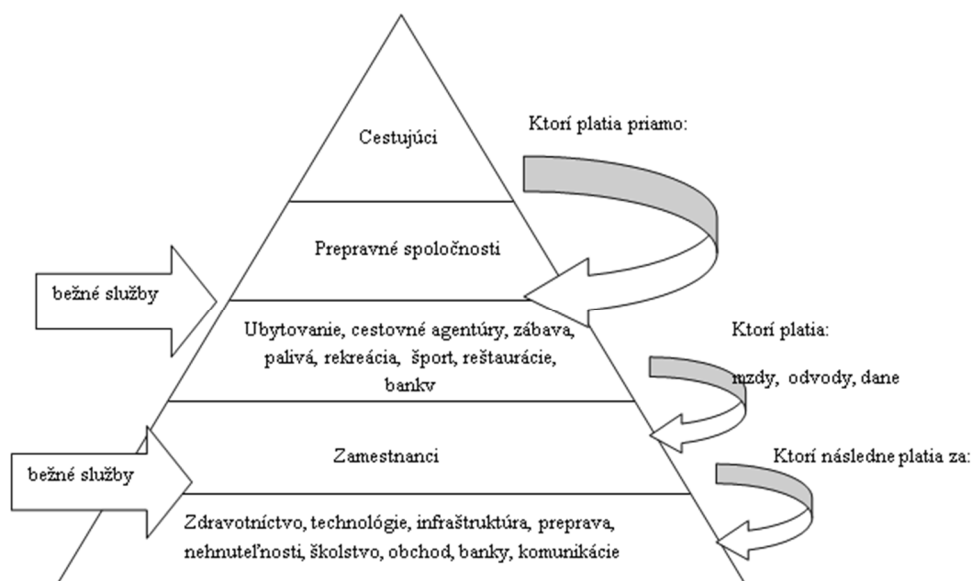
- spotreby obyvateľstva – tým, že plní funkciu reprodukcie pracovných síl, rozvíja osobnosť človeka, pôsobí na poznanie, vzdelávanie a celkovú kultúrnosť národa.
- národnej ekonomiky – na rozvoji a zabezpečení cestovného ruchu sa podieľa veľa odvetví národného hospodárstva, ktoré v prevažnej miere zameriavajú svoju činnosť na poskytovanie služieb účastníkom cestovného ruchu (patria sem služby ubytovacie, reštauračného stravovania, zmenárenské, doprava, cestovné kancelárie a iné) a odvetvia, ktoré poskytujú služby účastníkom cestovného ruchu ako svoju doplnkovú činnosť (obchod, kultúra, poisťovníctvo apod.).

Cestovný ruch je špecifický tým, že ho tvoria aktivity jednotlivcov reprezentujúcich skupinu návštevníkov – turistov. Tieto aktivity vytvárajú dopyt po širokom množstve tovarov a služieb, ktoré sú zabezpečované ekonomickým systémom (Knauth, 2006). Návštevník vystupuje ako spotrebiteľ statkov cestovného ruchu (služieb, tovaru, voľných statkov). Ak návštevník predstavuje spotrebiteľa týchto statkov vo vlastnom štáte, ide o domáci cestovný ruch. Ak prekročí kvôli tejto spotrebe hranice štátu, jedná sa o zahraničný cestovný ruch daného štátu (Gúčík et al., 2006).

Príjmy získané od turistov slúžiace na uspokojovanie ich potrieb, predstavujú spotrebu. Výdavky obyvateľstva na cestovný ruch sú zároveň príjmami podnikov produkujúcich služby a tovary. Výdavky sa delia na priame – súvisia so spotrebou v turizme (preprava, ubytovanie a stravovanie,



a ostatné služby) a na nepriame – tvoria v cestovnom ruchu tovary dlhodobej spotreby. Každý spotrebný výdavok od návštevníka získavajú podniky ako príjmy. Časť príjmov podniku vynaložených na nákup, slúžiacich na uspokojovanie potrieb svojich zákazníkov sa dostáva do ekonomického kolobehu a premieňa sa na spotrebné tovary a služby, investičné statky a financie. Príjmy z cestovného ruchu prejdú takto viacerými štádiami, ide o násobný *multiplikačný efekt*. Práve ten robí z cestovného ruchu odvetvie budúcnosti. Priebeh toku peňazí znázorňuje Obrázok 2. Cestovný ruch ako ekonomický multiplikátor vystupuje v súvislosti s budovaním technickej základne ubytovacích, stravovacích a doplnkových zariadení a s rozvojom dopravy. V danom mieste cestovný ruch prináša nielen príjem od návštevníkov priamo poskytovateľom služieb, ale podnecuje i rozvoj ďalších služieb bezprostredne spätých s uspokojovaním potrieb návštevníkov, ale i aktivity s cestovným ruchom len nepriamo súvisiace (Konečná et al., 1999). Multiplikátor cestovného ruchu podľa Borovského et al. (2008) závisí predovšetkým od objemu dovozu (čím je nižší, tým je multiplikátor príjmov cestovného ruchu vyšší) a sklonu k spotrebe (čím je vyšší, tým je multiplikátor príjmov cestovného ruchu vyšší).



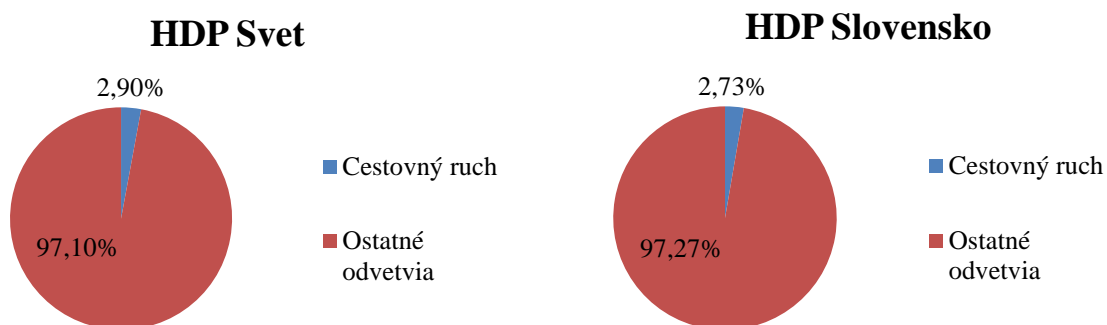
Obrázok 2. Multiplikačný efekt cestovného ruchu

## VPLYV CESTOVNÉHO RUCHU NA HOSPODÁRSTVO KRAJINY

Cestovný ruch môže mať na hospodárstvo krajiny aj ďalšie pozitívne vplyvy. Ide o *pridanú hodnotu*, ktorej veľký podiel sú aktivity cestovného ruchu schopné vytvoriť tým, že vystupujú ako zamestnávateľ, vytvárajú nové pracovné miesta, generujú kapitálové príjmy a umožňujú pozemkovú rentu. Z krátkodobého hľadiska sa pridaná hodnota považuje ako príspevok k tvorbe HDP a z dlhodobého hľadiska ako príspevok k zvýšeniu národného majetku. Cestovný ruch napomáha *hospodárskemu rastu*, keď svojim podielom na tvorbe HDP vytvára potenciál pre prílev investícií, ktoré majú za následok zamestnávanie obyvateľstva, export tovarov a inkaso obchodných služieb vo svete. *Podnikanie* v oblasti cestovného ruchu zahŕňa rôzne veľké podnikateľské subjekty, od celosvetových sietí hotelov až po malé a stredné podniky, prípadne živnostníkov. Väčšinu subjektov prezentujú reštaurácie, ubytovacie zariadenia a cestovné kancelárie do 25 zamestnancov, ktoré sú flexibilnejšie a sú závislé od živej práce. Cestovný ruch sa významne podieľa na *zamestnanosti*, vzdelávaní a mobilite ľudských zdrojov pričom predstavuje obrovský potenciál pre ďalšiu tvorbu pracovných miest najmä pre mladých ľudí a ženy. Zároveň predstavuje dostatočne flexibilný trh, kde prostredníctvom rekvalifikačných kurzov vie priniesť ďalšie ľudské zdroje z prisťahovalcov, pracovníkov rôznych vekových

a odborových kategórií. V oblasti *regionálnej politiky* pomáha vytvárať rôzne strategické zoskupenia a partnerstvá, ktoré by posilnili pôvodné hodnoty v regiónoch, znovuobjavili miestnu kultúru a identitu a vytvorili tak koordinované postupy a modely vzájomnej spolupráce. V tomto ohľade je najdôležitejšie partnerstvo verejného a súkromného sektora, ktoré tvorí základný prvok trvalo udržateľných politík a činností čím sa posilňuje konkurencieschopnosť a prílev investícií. Takto je možné postupne vyrovnávať ekonomiky a regionálne rozdiely. Pre mnohé krajiny sú výdavky turistov na služby ako ubytovanie, stravovanie a zábava stabilným základom lokálnych ekonomík. Služby aktívneho zahraničného exportu sa započítavajú do exportu, teda sa chápu ako súčasť zahraničného exportu. Aktívne saldo cestovného ruchu vylepšuje platobnú bilanciu a následne prináša devízové príjmy (Borovský et al. 2008)

Celosvetovo dosiahol v roku 2013 priamy hrubý domáci produkt cestovného ruchu 2155,4 miliardy USD, čo predstavuje hodnotu 2,9% svetového hrubého domáceho produktu. Vo svete vytvorilo odvetvie 100 894 000 pracovných miest priamo súvisiacich s odvetvím, čo predstavuje zamestnanie pre 3,4% pracovných síl (zamestnanie v hoteloch, cestovných kanceláriách, leteckých spoločnostiach a iných dopravných prostriedkoch). Celkovo však prispel turizmus k vytvoreniu 265 855 000 pracovných miest čo predstavuje 8,9 % podiel na zamestnanosti vo svete (vrátane takých, ktoré nepriamo podporujú odvetvie cestovného ruchu) ([www.wttc.org](http://www.wttc.org). 2014, s 5). V informatívnej správe Štatistického úradu Slovenskej republiky o satelitnom účte cestovného ruchu v našej krajine obsahujúcej dáta za rok 2013 sa uvádza, že priamy hrubý domáci produkt v cestovnom ruchu dosiahol 1,98 miliardy EUR, čo predstavovalo 2,73 % podiel na HDP ekonomiky SR. Odvetvia cestovného ruchu vytvorili v roku 2013 spolu takmer 373 000 pracovných miest, z toho 81,1% predstavovali pracovné miesta zamestnancov a 18,9% podnikateľov (fyzických osôb) ([www.susr.sk](http://www.susr.sk). 2016, s 4,9).



(zdroj [www.wttc.org](http://www.wttc.org), [www.slovak.statistics.sk](http://www.slovak.statistics.sk))

Obrázok 3. Podiel priameho hrubého domáceho produktu CR na HDP vo svete a na Slovensku

Dnešní turisti nie sú len pasívni konzumenti ale čoraz viac sa dostáva do popredia skupina cestovateľov s mentalitou 'Just Do It' (Ritchie, Crouch 2003). Sú to tí, ktorí uprednostňujú zážitky, s iným netradičným charakterom, či už adrenalínové alebo jednoduché a tým výnimočné. Týmto spôsobom získavajú nezabudnuteľné zážitky na celý život. Aj keď sú komfort ubytovania, efektívna preprava a kvalita poskytovaných služieb považované za dôležité, návštevníkmi sú v súčasnosti považované za samozrejmosť. Slovensko je krajina obdarená nádhernými diverzifikovanými scenériami od drsných horských masívov s majestátnymi výhľadmi na národné parky po rozľahlé nížiny. Unikátnosť našej krajiny okrem prírodných krás je doplnená aj jedinečnou ľudovou architektúrou, zámkami, hradmi, historickými kaštieľmi, pánskymi sídlami. Veľmi zaujímavá by mohla byť možnosť prepojenia slovenských unikátností do jedného komplexu poskytovaných služieb. Potreby, prania a charakteristiky tých, ktorí tvoria dopyt na trhu musia byť v súlade s komparatívnou a konkurenčnou výhodou profilu destinácie. Zosúladenie nemusí byť perfektné vo všetkých ohľadoch ale aspoň v niektorých kľúčových prvkoch, ktoré musí destinácia mať.

## ZÁVER

Cestovný ruch je v súčasnosti výrazne globalizovaným odvetvím. Globalizácia prispela k zmene charakteru medzinárodného aj domáceho cestovného ruchu. Pre mnohé krajiny predstavuje rozvoj cestovného ruchu riešenie ich ekonomických problémov, nezamestnanosti a dôsledkov nepriaznivého populačného vývoja. Vznik nových destinácií znamená pre tie tradičné väčšiu konkurenciu. Väčšiu konkurencieschopnosť majú tak oblasti vyznačujúce sa nejakou jedinečnosťou rozvojových predpokladov. Do štruktúry turizmu sa začínajú výrazne premietat' preferencie účastníkov v oblasti nových druhov cestovného ruchu spojených s dobrodružstvom, ekológiou, ľudským zdravím a zábavou. V snahe urobiť destináciu atraktívnu a konkurenčnou, je nevyhnutné návštevníkom zaistiť ponuku s pestrou škálou aktivít a nezabudnuteľných zážitkov. Ekonomický prínos z cestovného ruchu majú a budú mať v budúcnosti hlavne tie destinácie, ktoré sú pripravené a otvorené novým podmienkam trhu, snažia sa zabezpečiť širokú škálu aktivít a neobvyklých činností, ktoré sú pre návštevníka nezabudnuteľné.

## LITERATÚRA

- [1]BOROVSKÝ, J. – SMOLKOVÁ, E. – NIŇAJOVÁ, I. 2008. Cestovný ruch, trendy a jeho perspektívy. Bratislava: Iura Edition spol. s r.o., 2008. 280 s. ISBN 978-80-8078-215-3.
- [2]GÚČIK, M. – KMECO, Ľ. – MALACHOVSKÝ, A. – ORIEŠKA, J. – TOMÁŠOVÁ, A. 2006. Výkladový slovník cestovný ruch, hoteliérství a pohostinstvo. Bratislava: SPN Mladé letá, 2006. 216 s. ISBN 80-10-00360-3.
- [3]HORNER, S. – SWARBROOKE, J. 2003. Cestovní ruch, ubytování a stravování, využití volného času. Praha: Grada Publishing, 2003. 488 s. ISBN 80-247-0202-9.
- [4]IVANIČKA, K. 1983. Základy teorie a metodologie socioeconomickej geografie. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1983. 448 s.
- [5]KNAUTH, B. 2006. Tourism Statistical Pocketbook (Data 2001-2004). Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 2006. 112 s. ISBN 92-79-00076-4.
- [6]KONEČNÁ, A. – MICHALOVÁ, V. – NOVACKÁ, Ľ. 1999. Služby a cestovný ruch. 1. vyd. Bratislava: SPRINT. 1999. 420 s. ISBN 80-88848-51-2.
- [7]MALÁ, V. – NETKOVÁ, J. a kol. 2002. Základy cestovního ruchu, sborník prací. 1. vyd. Praha: Vysoká škola ekonomická, 2002. 100 s. ISBN 80-245-0439-1.
- [8]NOVACKÁ, Ľ. – BAUEROVÁ, J. – BENČIČ, S. – IVANOVIC, V. – LITOMERICKÝ, J. – MAGÁTOVÁ, M. – MITÁNKOVÁ, B. – PLESNÍK, P. – STAŇO, R. – TREFIL, P. 2005. Sprievodca cestovného ruchu. Bratislava: Ekonóm, 2005. 288 s. ISBN 80-225-2135-3.
- [9]Rozhodnutie Komisie Európskych spoločenstiev z 9. decembra 1998 o postupoch na vykonávanie smernice Rady 95/57/ES o zbere štatistických údajov v oblasti cestovného ruchu
- [10] RITCHIE, J.R.B. – CROUCH, I.G. 2003. The competitive destination: a sustainable tourism perspective, Wallingford: CABI Publishing, 2003. 267 s. ISBN 0-85199-664-7.
- [11] ŠÚSR. 2016. Satelitný účet cestovného ruchu v Slovenskej republike. Informatívna správa 2016. 11 s. Dostupné na [https://slovak.statistics.sk/wps/wcm/connect/a6b64a48-c878-4b95-883abcbb2445948a/Satelitny\\_ucet\\_cestovneho\\_ruchu\\_SR\\_2016.pdf?MOD=AJPERES](https://slovak.statistics.sk/wps/wcm/connect/a6b64a48-c878-4b95-883abcbb2445948a/Satelitny_ucet_cestovneho_ruchu_SR_2016.pdf?MOD=AJPERES)
- [12] UNSD. 2003. Development of tourism statistics. WTO, Draft submitted by WTO to the UN Statistical Commission Secretariat, 2003.
- [13] UNWTO. 2015. Tourism Highlights 2015 Edition. 15 s. Dostupné na <http://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284416899>
- [14] WTTC. 2014. Travel & Tourism Economic Impact 2014 World 20 s. Dostupné na <http://www.wttc.org//media/files/reports/economic%20impact%20research/regional%20reports/world2014.pdf>

# KVALITA LOMOVÉHO KAMENIVA Z OBLASTI VÝCHODNÉHO SLOVENSKA, NASIAKAVOSŤ – MRAZUVZDORNOSŤ

Martin Herman<sup>1)</sup>, Lucia Kucirková<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Ústav zemských zdrojov, Fakulta Baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Technická Univerzita v Košiciach, Letná 9, Košice, tel.: +421 55 602 3241, mail: [martin.herman@tuke.sk](mailto:martin.herman@tuke.sk)

<sup>2)</sup> Ústav zemských zdrojov, Fakulta Baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Technická Univerzita v Košiciach, Letná 9, Košice, tel.: +421 55 602 3241, mail: [lucia.kucirkova@tuke.sk](mailto:lucia.kucirkova@tuke.sk)

**Abstrakt:** V súčasnosti pri napredujúcej výstavbe a sanácii ciest, diaľnic, vodných stavieb, administratívnych alebo obytných budov sa kladie veľký dôraz na kvalitu prevedenej práce a kvalitu použitých materiálov. Jedným z často používaných materiálov je práve kamenivo. Cieľom príspevku je stanoviť funkčnú závislosť medzi nasiakavosťou a mrazuvzdornosťou u andezitového a karbonátového kameniva z oblasti Východného Slovenska.

**Kľúčové slová:** nasiakavosť, mrazuvzdornosť, kamenivo, andezity, karbonáty

## ÚVOD

Prírodné kamenivo je základným stavebným materiálom. Dôležitými vlastnosťami pri posudzovaní vhodnosti použitia kameniva na rôzne účely použitia – do betónu, do malty, do asfaltových zmesí, do materiálov používaných pri výstavbe ciest, na koľajové lôžko, na vodohospodárske účely sú nasiakavosť kameniva a odolnosť kameniva proti zmrazovaniu a rozmrazovaniu. Pre stanovenie funkčnej závislosti bolo použité andezitové kamenivo z oblasti Slanských vrchov z lomov: Záhradné, Vechec a Slanec, a karbonátové kamenivo z lomov Gretľa a Brekov.



Obrázok 1 Mapa Východného Slovenska s označením posudzovaných lomov

Ak nasiakavosť kameniva stanovená podľa STN EN 1097-6 nie je väčšia ako 1 %, kamenivo sa môže považovať za odolné proti zmrazovaniu a rozmrazovaniu. Mnoho vyhovujúceho kameniva má však vyššie hodnoty nasiakavosti.

V zmysle neplatnej výrobkovej normy STN 72 1512: 1990 Hutné kamenivo na stavebné účely - Technické požiadavky bola hodnota nasiakavosti jedným z najdôležitejších normových kritérií, rozhodujúcim o využití horniny pre stavebné účely.

V súčasnosti výrobkové normy pre kamenivo neuvádzajú požiadavky maximálnej prípustnej hodnoty nasiakavosti. Jediným predpisom, ktorý stanovuje najnižšie prípustné kategórie kameniva používaného pri výstavbe vozoviek s dopravným zařízením triedy I až VI, t.j. pre pozemné komunikácie (diaľnice, rýchlostné cesty, miestne rýchlostné komunikácie, cesty I., II. a III. triedy, zberné miestne komunikácie, obslužné, miestne, účelové a nemotoristické komunikácie, odstavné, parkovacie a dopravné plochy), ktorých investormi sú Národná diaľničná spoločnosť a Slovenská správa ciest sú Katalógové listy kameniva.

V zmysle výrobkových noriem pre kamenivo STN EN 12620 + A1 Kamenivo do betónu, STN EN 13043 Kamenivo do bitúmenových zmesí a na nátery ciest, letísk a iných dopravných plôch, STN EN 13242 + A1 Kamenivo do nestmelených a hydraulicky stmelených materiálov používaných v inžinierskom staviteľstve a pri výstavbe ciest môžeme na základe výsledkov skúšok u tejto vlastnosti, pre všetky frakcie hrubého kameniva, deklarovať hodnoty u andezitov do 4,5 % a u karbonátov do 1 %. U drobného kameniva frakcie 0/2 a 0/4 mm môžeme deklarovať hodnoty u andezitov do 5 % a u karbonátov do 3 %.

V zmysle výrobkovej normy STN EN 13450 Kamenivo na koľajové lôžko môžeme nasiakavosť  $W_{cm}$  na frakcii 32/63 deklarovať hodnotou u andezitov do 2,7 % a u karbonátov do 0,5%.

Citlivosť kameniva na porušenie zmrazovaním a rozmrazovaním závisí predovšetkým od podnebia, konečného použitia, petrografického typu a od rozloženia veľkosti pórov v zrnách kameniva.

Na základe nasiakavosti ako predbežnej skúšky odolnosti proti zmrazovaniu a rozmrazovaniu nemôžeme považovať kamenivo za odolné proti zmrazovaniu a rozmrazovaniu. Na posúdenie odolnosti proti zmrazovaniu a rozmrazovaniu sa bežne používa hodnota zmrazovania a rozmrazovania podľa STN EN 1367-1.

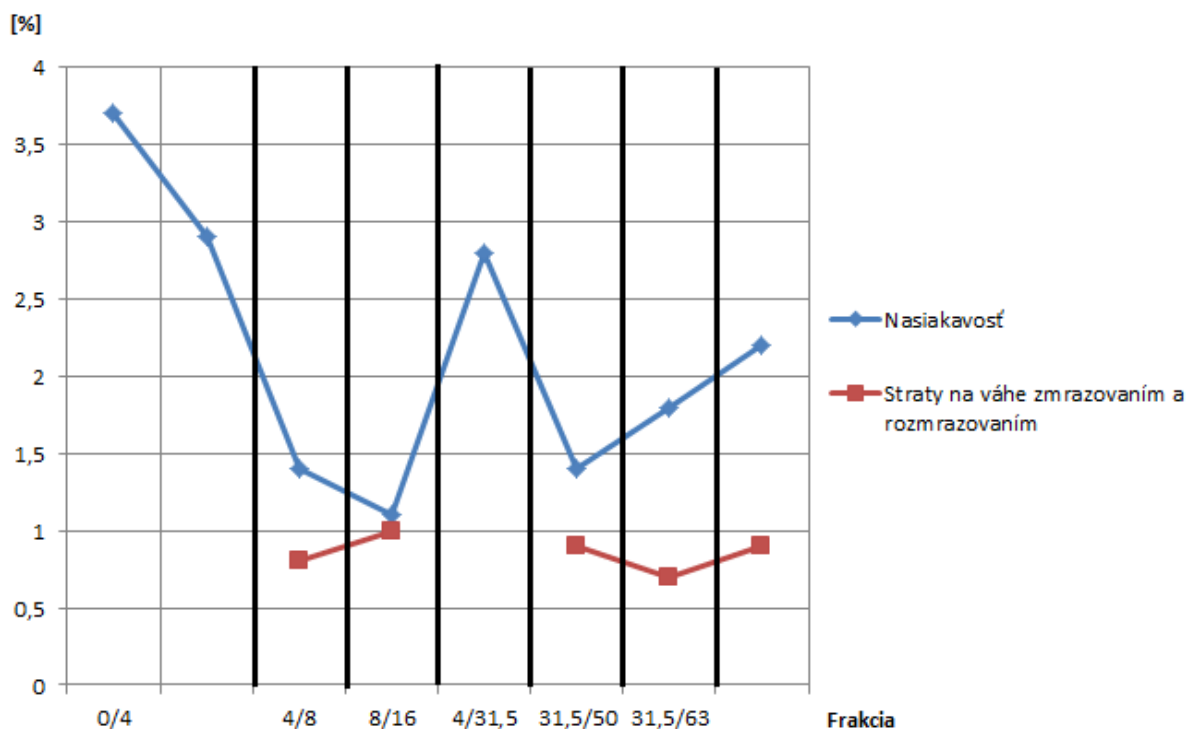
V zmysle výrobkových noriem pre kamenivo STN EN 12620 + A1 Kamenivo do betónu, STN EN 13043 Kamenivo do bitúmenových zmesí a na nátery ciest, letísk a iných dopravných plôch, STN EN 13242 + A1 Kamenivo do nestmelených a hydraulicky stmelených materiálov používaných v inžinierskom staviteľstve a pri výstavbe ciest a STN EN 13450 Kamenivo na koľajové lôžko môžeme výsledky skúšky (na kamenive frakcie 32/63 mm) deklarovať do 1 % u andezitov a u karbonátov do 0,5%.

## **ANALÝZA A VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV SKÚŠOK NASIAKAVOSTI A MRAZUVZDORNOSTI**

### Andezitový lom Záhradné

Na ložisku Záhradné je úžitkovou surovinou granatický pyroxenicko – amfibolický andezit, ktorý môže byť tiež definovaný ako dioritový porfirít. Na ložisku sa vyskytuje niekoľko typov andezitov rôznych farieb s rôznym stupňom rozpukania a odlučnosti. Rozlišujeme 3 zóny: príkontaktnú s doskovitou odlučnosťou, prechodnú s nepravidelne blokivitou odlučnosťou a centrálnu zónu s guľovitou odlučnosťou. Hornina na ložisku je tmavosivá porfyrická, tvorená jemne zrnitou základnou hmotou s výrastlicami živcov, pyroxénov a amfibolov. Taktiež sa vyznačuje rozšíreným výskytom granátov. Hornina je celistvá bez viditeľných sekundárnych žíl. Textúra horniny je všesmerná.

Porovnanie nameraných hodnôt z lomu Záhradné je znázornené na obrázku 2. Na grafe je možné vidieť, že hodnota nasiakavosti sa pohybuje okolo 2 %, aj keď v niektorých prípadoch vystupuje nad hodnotu 3 % nemá to výrazný vplyv na stratu na váhe zmrazovaním a rozmrazovaním, ktorej hodnota sa pohybuje do 1%. Kamenivo z lomu Záhradné sa môže považovať za odolné proti zmrazovaniu a rozmrazovaniu.

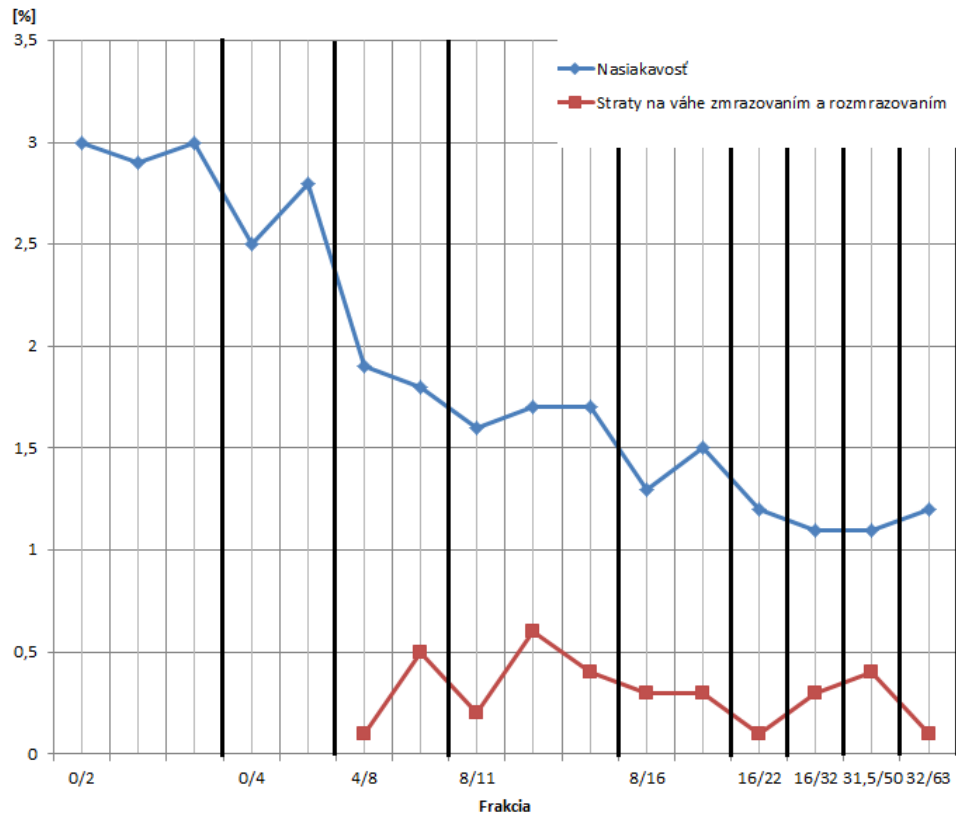


Obrázok 2 Čiarový graf zobrazujúci výsledky meraní nasiakavosti a straty na váhe zmrazovaním a rozmrazovaním na jednotlivých frakciách

### Andezitový lom Vehec

Andezitový stratovulkán Vehec s jednoduchou geologickou stavbou tvorí v hraniciach dobývacieho priestoru prevažne petrograficky monotónny komplex pyroxenických andezitov a andezitový nek s pomerne konštantným chemickým zložením. Pyroxenický andezit má blokovitú, stĺpcovitú (5-7 uholníky) a doskovitú odlučnosť, poprípade je celistvý a má prevažne všesmernú alebo porfyrickú štruktúru. Prieskumné geologické práce realizované na ložisku nepotvrdili prítomnosť pyroklastického materiálu.

Porovnanie nameraných hodnôt z lomu Vehec je znázornené na obrázku 3. Na grafe je možné vidieť, že hodnota nasiakavosti veľkosťou frakcie klesá. U drobného kameniva frakcie 0/2 a 0/4 mm môžeme deklarovať hodnoty do 3 % a pre všetky frakcie hrubého kameniva môžeme deklarovať hodnoty do 2 %. Straty na váhe zmrazovaním a rozmrazovaním sa pohybujú pod hranicou 1 %. Kamenivo z lomu Vehec sa môže považovať za odolné proti zmrazovaniu a rozmrazovaniu.

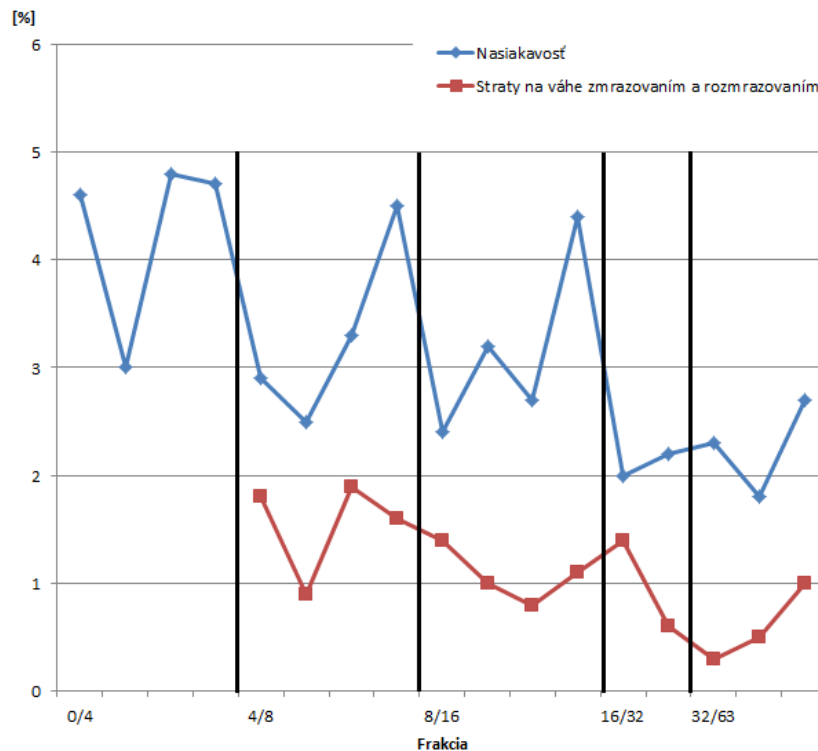


Obrázok 3 Čiarový graf zobrazujúci výsledky meraní nasiakavosti a straty na váhe zmrazovaním a rozmrazovaním na jednotlivých frakciách

### Andezitový lom Slanec

Pomerné mocný lávový príkrov nevelkého plošného rozsahu tvorí ložisko Slanec. Pravdepodobný smer toku lávy bol zo západu na východ. Vzhľadom na to, že sa láva vyliala na nerovný povrch pochovala rýchlo na povrchu utuhnuté pórovité časti lávy čím vznikli tufolávy a tufobrekcie, ktoré sa dostali pod hlavnú masu andezitového lávového prúdu.

Porovnanie nameraných hodnôt z lomu Slanec je znázornené na obrázku 4. Na grafe je možné vidieť, že hodnota nasiakavosti veľkosťou frakcie klesá. Straty na váhe zmrazovaním a rozmrazovaním sa pohybujú do 2 %.



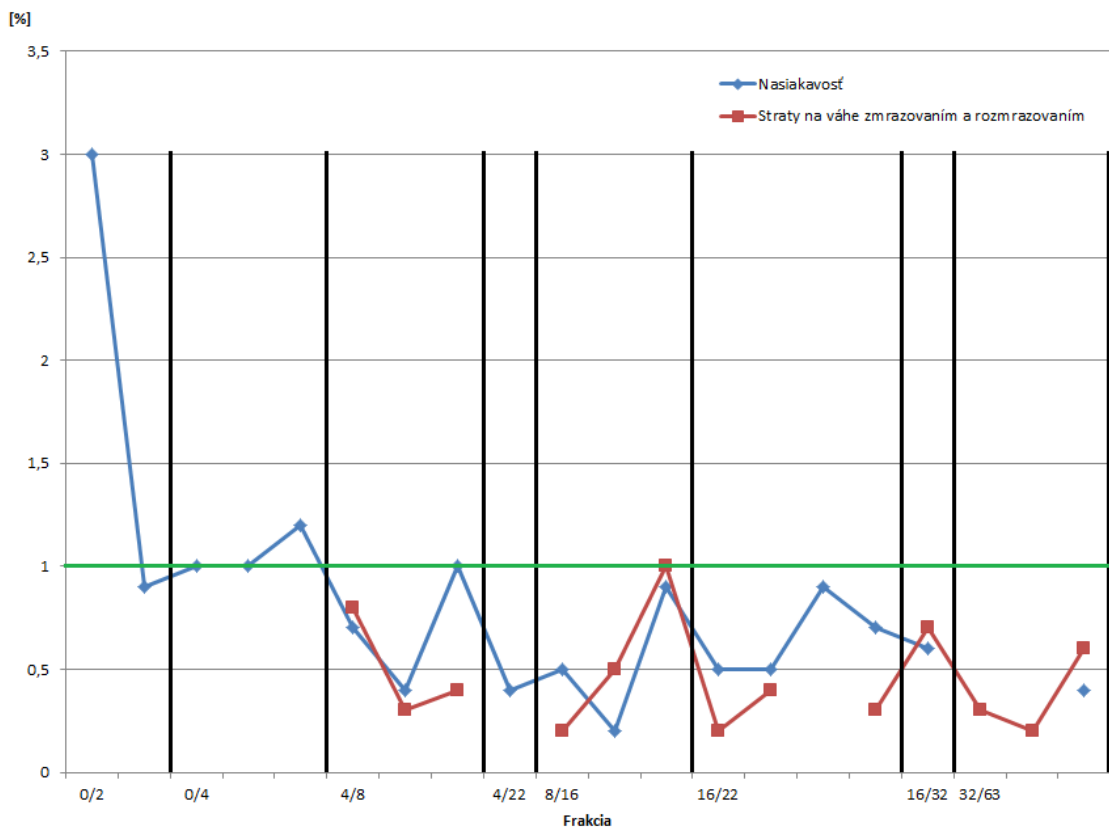
Obrázok 4 Čiarový graf zobrazujúci výsledky meraní nasiakavosti a straty na váhe zmrazovaním a rozmrazovaním na jednotlivých frakciách

#### Karbonátový lom Gretľa

Ložisko Gretľa je budované karbonátmi stredného triasu, z nich prevládajú predovšetkým vápence a vápnité dolomity, menej sú zastúpené dolomitické vápence a dolomity. V ich tektonickom podloží sa nachádzajú pieskovce, ílovito-piesčité a ílovito-vápnité bridlice. Priemerná hrúbka je cca 100 m. Ložisko je intenzívne tektonicky porušené. Najvýznamnejšie sú tektonické línie smeru SSZ-JJV, ktoré obmedzujú ložisko na východnej a západnej strane.

Porovnanie nameraných hodnôt z lomu Gretľa je znázornené na obrázku 5. Na grafe je možné vidieť, že hodnota nasiakavosti a straty na váhe zmrazovaním a rozmrazovaním sa pohybuje okolo 0,5 %. Kamenivo z lomu Gretľa sa môže považovať za odolné proti zmrazovaniu a rozmrazovaniu.



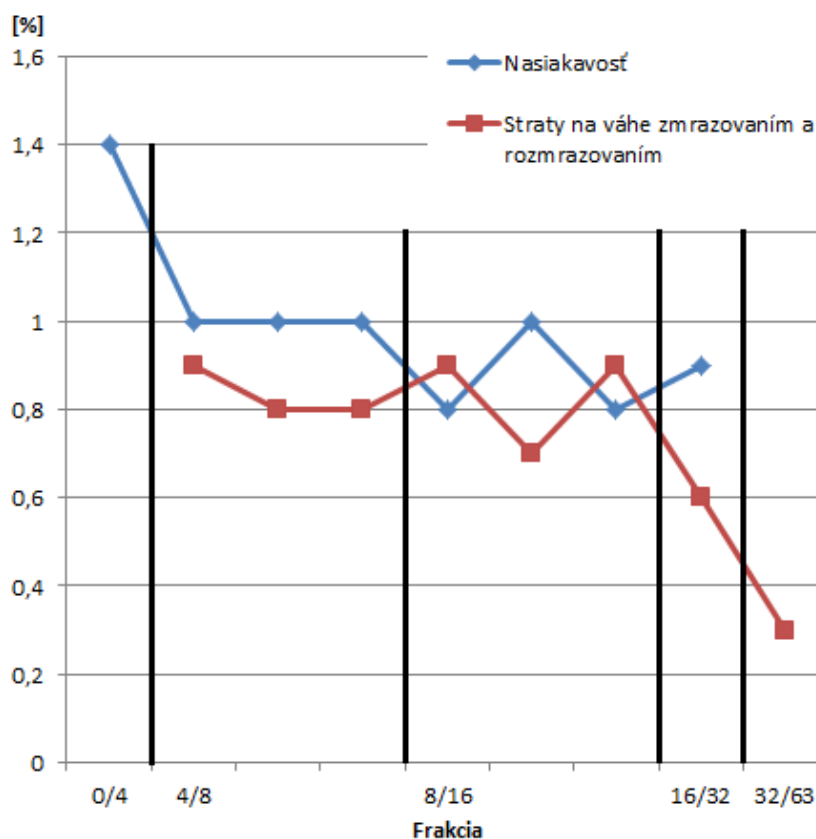


Obrázok 5 Čiarový graf zobrazujúci výsledky meraní nasiakavosti a straty na váhe zmrazovaním a rozmrazovaním na jednotlivých frakciách z lomu Gretľa

### Karbonátový lom Brekov

Ložisko stavebného kameňa Brekov má veľmi zložitú vrásovo prešmykovú geologickú stavbu v dôsledku intenzívneho zvrásnenia. Územie na sever a na juh od strednej časti je zvrásnené voľnejšie, ale na severe sú litologické členy mezozoika prevrátené s úklonom ku severu. Vrásnenie sa uskutočnilo od juhu k severu a smer vrásových šupín je východ - západ.

Porovnanie nameraných hodnôt z lomu Brekov je znázornené na obrázku 6. U drobného kameniva frakcie 0/2 a 0/4 mm môžeme deklarovať hodnoty do 1,5 % a pre všetky frakcie hrubého kameniva môžeme deklarovať hodnoty do 1 %. Straty na váhe zmrazovaním a rozmrazovaním sa pohybujú pod hranicou 1 %. Kamenivo z lomu Brekov sa môže považovať za odolné proti zmrazovaniu a rozmrazovaniu.

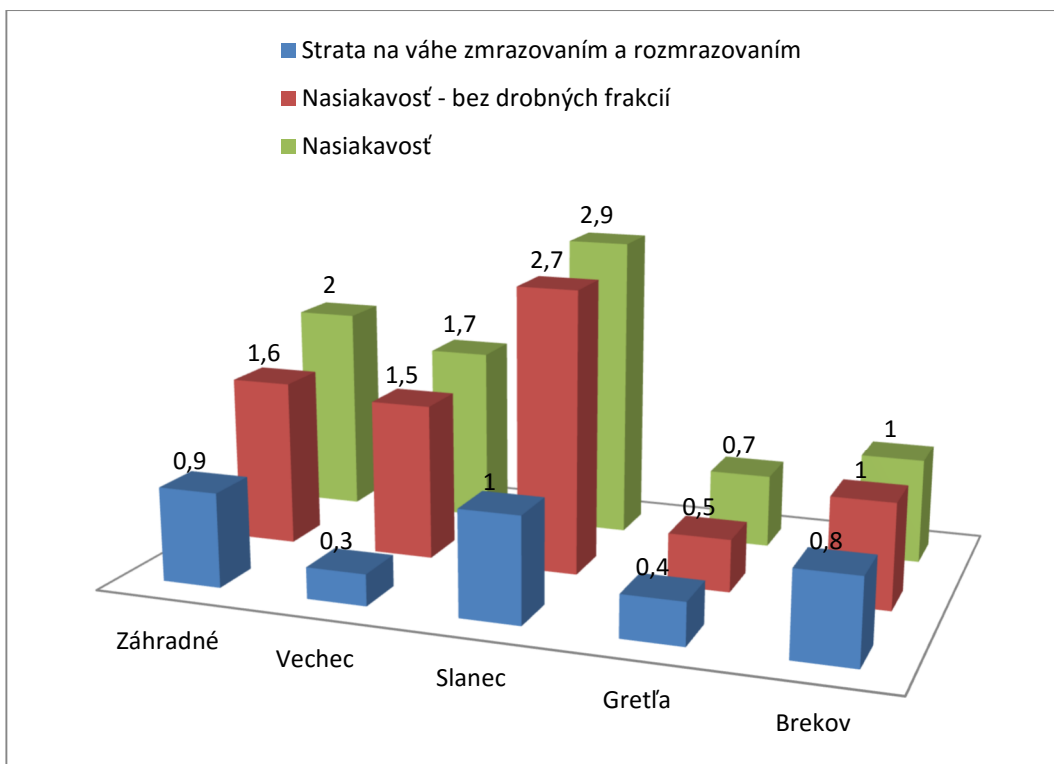


Obrázok 6 Čiarový graf zobrazujúci výsledky meraní nasiakavosti a straty na váhe zmrazovaním a rozmrazovaním na jednotlivých frakciách – lom Brekov

### ANALÝZA A STANOVENIE FUNKČNEJ ZÁVISLOSTI MEDZI NASIAKAVOSŤOU A MRAZUVZDORNOSŤOU POSUDZOVANÉHO KAMENIVA

Pri porovnaní andezitových lomov – Záhradné, Vehec a Slanec je vidieť, že veľkosť nasiakavosti u andezitov nemá výrazný vplyv na veľkosť straty na váhe zmrazovaním a rozmrazovaním. V Slanci vyšla nasiakavosť až 2,7 % zatiaľ čo strata na váhe 1%, čo je v pomere 2,7:1. Naopak v Záhradnom je nasiakavosť kameniva bez drobných frakcií 1,6 % a strata na váhe 0,9 %, čo predstavuje pomer 1,6:0,9. V lome Vehec pomer medzi nasiakavosťou (1,5 %) a stratou na váhe (0,3 %) je 1,5:0,3.

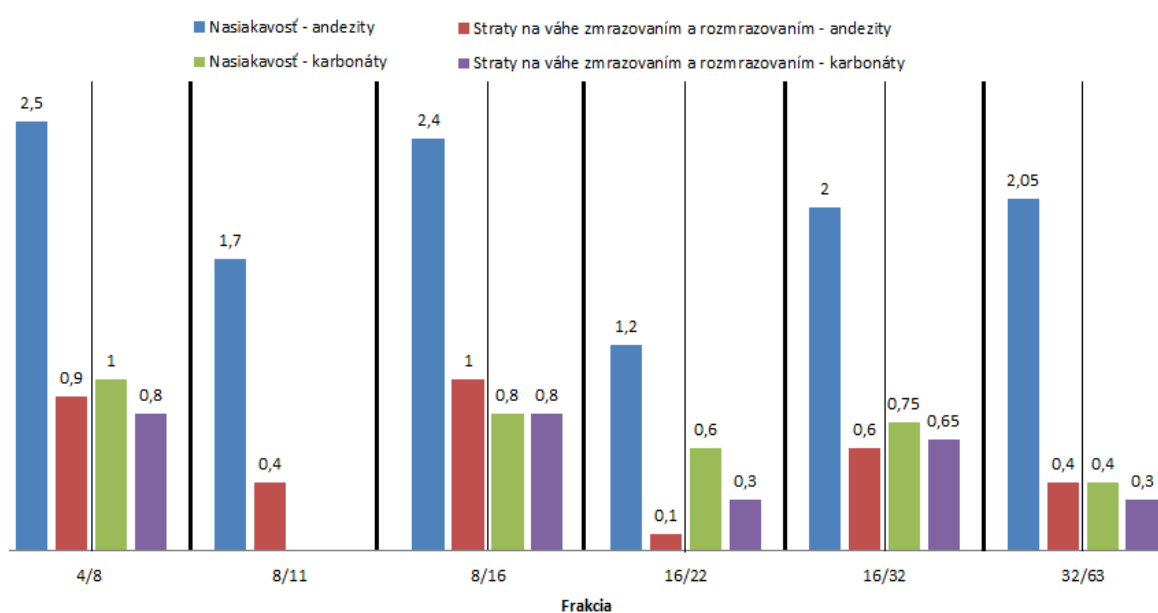
Na rozdiel od andezitov u karbonátov (lom Gretľa a Brekov) je nasiakavosť nižšia, avšak s veľkosťou nasiakavosti rastie aj strata na váhe zmrazovaním a rozmrazovaním. Porovnanie stredných hodnôt sa nachádza na obrázok 7.



Obrázok 7 Stĺpcový graf – porovnanie mediánov v jednotlivých lomoch

Pre porovnanie nasiakavosti a straty na váhe zmrazovaním a rozmrazovaním u jednotlivých frakcií je vytvorený stĺpcový graf (obrázok 8). Graf je tvorený strednými hodnotami jednotlivých frakcií karbonátov a andezitov.

Na grafe vidíme, že opäť u andezitov aj keď v niektorých prípadoch vychádza nasiakavosť nad 2 % dokonca až 2,5 %, vychádza strata na váhe do 1%, čo je prijateľná hodnota. Naopak u karbonátov hodnota nasiakavosti neprevyšuje 1%, avšak hodnota straty na váhe je len o niečo nižšia a v niektorých prípadoch rovná nasiakavosti.



Obrázok 8 Stĺpcový graf - porovnanie andezitov a karbonátov pri jednotlivých frakciách

## ZÁVER

Prírodné kamenivo je základným stavebným materiálom v cestnom staviteľstve. Dôležitými vlastnosťami pri posudzovaní vhodnosti použitia kameniva na rôzne účely použitia – do betónu, do malty, do asfaltových zmesí, do materiálov používaných pri výstavbe ciest, na koľajové lôžko, na vodohospodárske účely sú nasiakavosť kameniva a odolnosť kameniva proti zmrazovaniu a rozmrazovaniu. Cieľom príspevku bolo stanoviť funkčnú závislosť medzi týmito vlastnosťami, nasiakavosťou a mrazuvzdornosťou, a to posudzovaním, vyhodnotením dostupných výsledkov skúšok.

Výrobné normy pre kamenivo uvádzajú, že pokiaľ nasiakavosť hrubého kameniva nie je väčšia ako hodnota 2 % a u kameniva na koľajové lôžko (frakcia 32/50 alebo 32/63 mm) nie je väčšia ako hodnota 0,5 %, kamenivo sa považuje za odolné proti zmrazovaniu a rozmrazovaniu. Mnoho vyhovujúceho kameniva má však aj vyššie hodnoty nasiakavosti. Výsledky výskumov v minulosti preukázali, že intenzitu negatívneho vplyvu vody na horninu nemožno prognózovať na základe stanoveného percenta nasiakavosti. Pri posudzovaní je dôležitý charakter pórov (najmä ich veľkosť), v ktorých sa voda v hornine nachádza.

Výsledky analýzy skúšok jednoznačne potvrdili, že medzi mrazuvzdornosťou a nasiakavosťou nie je priamy vzťah alebo jednoznačná závislosť. Podľa tohto možno konštatovať, že na základe výsledkov hodnôt jednej vlastnosti nie je možné usudzovať hodnoty druhej vlastnosti. Komplexne však možno zhodnotiť, že kamenivo z oblasti Východného Slovenska poskytuje dobrú odolnosť voči klimatickým účinkom.

## LITERATÚRA

- [1] Interná dokumentácia spoločnosti VSK MINERAL s.r.o.
- [2] Katalógové listy kameniva 2012, [Online], [cit. 2015-2-27], Dostupné na internete: <[http://www.ssc.sk/files/documents/technicke-predpisy/tkp-doplnok/klk\\_1\\_2012.pdf](http://www.ssc.sk/files/documents/technicke-predpisy/tkp-doplnok/klk_1_2012.pdf)>
- [3] STN EN 1097-6, 2003 Skúšky na stanovenie mechanických a fyzikálnych vlastností kameniva. Časť 6: Stanovenie objemovej hmotnosti zŕn a nasiakavosti. Zmena: A1 - 2/06
- [4] STN EN 1367-1, 2007, Skúšky na stanovenie tepelných vlastností a odolnosti kameniva proti klimatickým účinkom. Časť 1: Stanovenie odolnosti proti zmrazovaniu a rozmrazovaniu
- [5] RIMANČÍK, Marián, PhD.: Štatistický navigátor, [Online], [cit. 2015-4-3], Dostupné na internete: <<http://rimarcik.com/navigator/och.html>>
- [6] BAUER, V.: Mining technology and processes. TU v Košiciach, ISBN 978-80-553-1356-6. Košice 2013.
- [7] CEHLÁR, M., ENGEL, J., MIHOK, J., RYBÁR, R.,: Surface mining. TU v Košiciach, ISBN 80-8073-608-1. Košice 2006
- [8] BAUER, V.: Mining - Quarrying – Tunneling, EQUILIBRIA, ISBN 978-80-553-1639-0. Košice 2015.
- [9] BAUER, V.: Planning of minerals industry extraction. TU v Košiciach, ISBN 978-80-553-1355-9. Košice 2013.
- [10] BAUER, V.: Mining - Quarrying – Tunneling, EQUILIBRIA, ISBN 978-80-553-1639-0. Košice 2015.

# SPÔSOBY LIKVIDÁCIE POŽIAROV V PODZEMNÝCH GARÁŽACH

Lucia Kucirková<sup>1)</sup> - Peter Janič<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Ústav zemských zdrojov, Fakulta Baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Technická Univerzita v Košiciach, Letná 9, Košice, tel.: +421 55 602 3241, mail: [lucia.kucirkova@tuke.sk](mailto:lucia.kucirkova@tuke.sk)

<sup>2)</sup>Ústav zemských zdrojov, Fakulta Baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Technická Univerzita v Košiciach, Letná 9, Košice, tel.: +421 55 602 3241, mail: [peter.janic@tuke.sk](mailto:peter.janic@tuke.sk)

## Abstrakt:

*Likvidácia požiarov v podzemných garážach je jednou z najťažších úloh hasičov pri zdolávaní požiarov. Je dôležité zdôrazniť význam Hasičského a záchranného zboru spolu s ostatnými záchrannými zložkami v rámci integrovaného záchranného systému pri nasadzovaní síl a prostriedkov na vykonávanie záchranných prác v podzemí. Týka sa to nielen legislatívnej úpravy na úseku zdolávania požiarov, protipožiarnej bezpečnosti stavieb, ale aj analýzy postupu pri likvidácii takého typu požiaru, spolu s použitými technikami hasenia. Dôvodom výberu danej problematiky je pravidelné riešenie udalostí v uzavretých podzemných priestoroch, s ktorými sa zložky integrovaného záchranného systému denne stretávajú.*

**KLúčové slová:** podzemný priestor, likvidácia, požiar, integrovaný záchranný systém

## ÚVOD

Zdolávanie požiarov a ostatných mimoriadnych udalostí v podzemných priestoroch je z dôvodu vysokých teplôt, nebezpečnosti obsahu splodín horenia a prítomnosti väčšieho počtu ľudí radený k náročným a komplikovaným zásahom.

Je potrebné poukázať na protipožiaru bezpečnosť stavieb, konkrétne podzemných garáží a zdôrazniť dôležitosť a nenahraditeľnosť Hasičského a záchranného zboru. Takéto udalosti sú neočakávané a treba zdôrazniť, že dostatočná a dôkladná pripravenosť hasičov a ich taktiky je na ich riešenie potrebná. Kľúčovým priemyselným odvetvím Slovenskej republiky je v súčasnosti automobilový priemysel. Za svoje postavenie vo svetovom automobilovom priemysle vďačíme najmä výrobcom ako Volkswagen, PSA Peugeot Citroën alebo KIA Motors. Práve nárast výroby a predaja osobných automobilov spôsobuje vysoký dopyt po odstavných a parkovacích miestach. Jednou z alternatív je umiestňovanie osobných automobilov do podzemných a nadzemných garáží. S týmto spôsobom parkovania sa vo väčšine stretávame práve pri výstavbe nových stavebných objektov. Podstatnou zložkou projektovania takýchto objektov je zvýšená pozornosť zameraná na požiaru ochranu podzemných a nadzemných garáží. Súčasťou projektu musí byť minimálne hydrantová sieť, snehové a práškové hasiace prístroje, stabilné hasiace zariadenie a elektrická požiaru signalizácia.

Požiar osobného vozidla sa môže zdať ako nenáročný na likvidáciu, avšak málokto rá okoloidúca osoba ho dokáže uhasiť. Osobné vozidlá sú skonštruované prevažne z horľavých alebo horľavosť podporujúcich materiálov. Z pohľadu taktiky zásahu takýto požiar nepatrí k náročným, oveľa náročnejšími sú však podmienky, ktoré v uzavretých priestoroch vznikajú. Sprievodným javom je súčasná deformácia a strata pevnosti stavebných prvkov daného objektu. Je potrebné sa práve týmto javom osobitne venovať.

## PROTIPOŽIARNA BEZPEČNOSŤ A SYSTÉM POŽIARNEJ OCHRANY GARÁŽÍ

Najdôležitejším legislatívnym prvkom, o ktorý je možné sa pri riešení taktiky zásahu oprieť je zákon 314/2001 Z. z. o ochrane pred požiarmi. Zákon upravuje podmienky na ochranu života a zdravia fyzických osôb, majetku a životného prostredia pred požiarmi. Ustanovuje činnosť hasičských jednotiek pri vykonávaní záchranných prác pri požiarioch, živelných pohromách a iných mimoriadnych udalostiach.

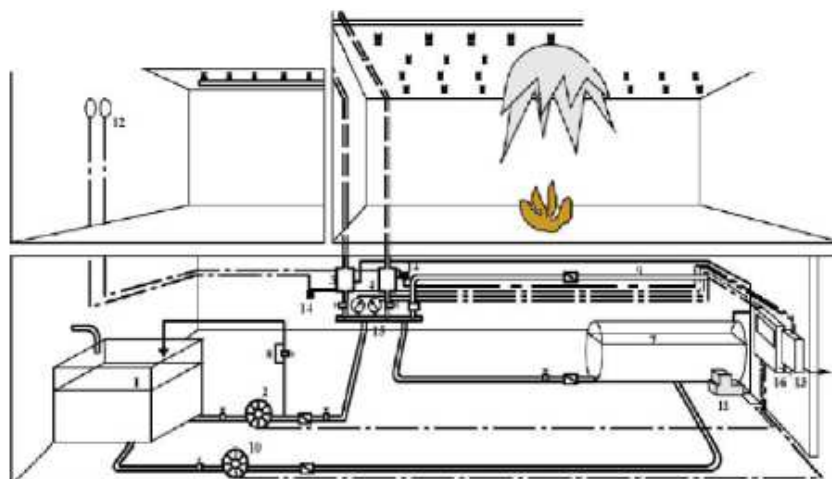
Protipožiarna bezpečnosť stavieb a stavebných objektov v súčasnosti nie je podmienená iba jedným parametrom. Je indikovaná schopnosťou objektu zaisťovať ochranu života a zdravia osôb a úlohou zabránenia akýmkoľvek škodám na majetku. Ide najmä o zabezpečenie úniku osôb z objektu ohrozeného požiarom, zamedzenie šíreniu požiaru nad únosnú mieru, zníženie jeho maximálnej intenzity, zabránenie preskočeniu požiaru z horiaceho objektu na objekty okolité a sprístupnenie objektu hasičským jednotkám pre efektívny a účinný zásah. Podľa platnej normy STN 73 0838 je hromadná garáž definovaná ako objekt, ktorý slúži k odstaveniu alebo parkovaniu vozidiel a má viac ako tri parkovacie miesta, ktoré sú radené pri vnútornej komunikácii alebo vo viacerých radách za sebou na celej ploche podlažia a majú spravidla jeden vjazd. Samozrejme rozoznávame rôzne kritéria delenia garáží. K najzákladnejšiemu patrí delenie podľa druhu motorového vozidla, a to na garáž skupiny I až III, od osobných automobilov až k samojazdným pracovným strojom. Moderné garáže sú známe svojimi veľkokapacitnými možnosťami, v ktorých nie raz návštevníci stratia orientáciu a nevedia nájsť východ. Systém požiarnej ochrany je v zásade zabezpečený prostredníctvom komunikačného systému, ktorý v prípade požiaru rozozvučí varovný signál na urýchlené opustenie priestoru. Súčasne je potrebné využiť požiarnotechnické zariadenia slúžiace na likvidáciu požiaru a evakuáciu osôb, ktoré sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

**Tab. 1 Rozdelenie požiarnotechnických zariadení**

<b>I. Aktívna ochrana</b>	<b>II. Pasívna ochrana</b>
<b>Elektrická požiarňa signalizácia</b>	Únikové cesty
<b>Stabilné a polostabilné hasiace zariadenia</b>	Nátery
<b>Zariadenie na odvod tepla a splodín horenia</b>	Nástreky
<b>Zariadenia na dodávku vody na hasenie požiaru</b>	Obklady
<b>Kamerový systém</b>	
<b>Núdzové osvetlenie</b>	

Základom spozorovania požiaru je elektrická požiarňa signalizácia, ktorá sa používa na akustickú a optickú signalizáciu vzniku požiaru. Zároveň odovzdáva informácie o požiaru určeným osobám, t.j. pracovníkom operátorského pracoviska a pomocou riadiaceho systému uvádza do činnosti stabilné hasiace zariadenie. Na meranie, sledovanie a prípadné vyhodnocovanie fyzikálnych parametrov sa používajú hlásiče požiaru. Taktiež sa na prvotnej likvidácii požiaru podieľajú stabilné a polostabilné hasiace zariadenia. Tie obsahujú niekoľko dôležitých protipožiarnych systémov, ako systém predchádzania požiaru, systém hasenia požiaru, systém lokalizácie požiaru a systém izolácie požiaru.

Najbežnejším u nás používaným stabilným hasiacim zariadením je sprinkler. Je projektovaný na detekciu a hasenie požiaru vodou v jeho iniciačnej fáze alebo na udržanie požiaru pod kontrolou. Jeho základ tvorí vodný zdroj, resp. vodná nádrž s objemom aspoň 35 m<sup>3</sup> alebo tlaková nádoba s expanderom s vodou a vzduchom. Ďalej ho tvorí hlavné napájacie potrubie, riadiaci ventil, sprchová hlavica so sklenenou ampulkou a poplachové zariadenie.



Obr. 1 Schéma sprinklerového hasiaceho zariadenia

Stupeň protipožiarnej bezpečnosti požiarneho úseku garáže sa určuje v závislosti od rôznych parametrov. K základným patrí skupina garáže, počet podlaží, horľavosť konštrukčného celku a požiarne výška. Samozrejme jednotlivé prvky nosných konštrukcií podzemných stavieb sú zhotovované z rôznych konštrukčných materiálov. Dosiachnutie požadovanej medznej teploty požiaru spôsobuje mechanickú, fyzikálnu, ale aj teplotnú zmenu ich vlastností. Schopnosť konštrukcie odolávať účinkom požiaru určitý čas bez porušenia jej funkcie sa hodnotí nasledujúcimi kritériami: nosnosť a stabilita R, celistvosť E, tepelná izolácia I, izolácia riadená radiáciou W, predpokladané zvláštne mechanické vplyvy M, dvere vybavené zariadením na automatické zatváranie C a konštrukcie s osobitným obmedzením prieniku dymu S.

## POŽIAROVOSŤ OSOBNÝCH MOTOROVÝCH VOZIDIEL V ROKU 2015

Z celkového počtu zaznamenaných požiarov na území Slovenskej republiky za rok 2015 bolo 819 z 11 317 prípadov požiarom osobného motorového vozidla. Hodnoty poukazujú na požiare motorových vozidiel nielen v garážových priestoroch. Avšak na základe štatistík od roku 2009 tvorí necelých 8 % práve požiarovosť osobných automobilov v garážových priestoroch.

Tab. 2 Požiarovosť osobných motorových vozidiel za rok 2015

Kraj	Počet požiarov	Priama škoda (€)	Usmrtené osoby	Zranené osoby
Bratislavský kraj	104	652 670	0	3
Trnavský kraj	121	356 175	0	2
Trenčiansky kraj	127	549 070	1	0
Nitriansky kraj	100	665 770	1	1
Žilinský kraj	110	434 590	1	1
Banskobystrický kraj	84	255 180	3	1
Prešovský kraj	77	227 190	3	5
Košický kraj	96	503 880	1	3
<b>spolu</b>	<b>819</b>	<b>3 644 525</b>	<b>10</b>	<b>16</b>

Z počtu 819 vzniklo 29% požiarov v dôsledku úmyselného konania osôb. Najviac požiarov je evidovaných v okresoch Galanta, Prievidza a Žilina. Oproti roku 2014 bolo v roku 2015 spoločných výjazdov k požiarom osobných motorových vozidiel o 35% viac, čo je neuveriteľne vysoká hodnota. Týmito požiarimi boli zapríčinené obrovské škody nielen na životoch, ale aj majetkoch ľudí.

Najväčším požiarom v garážových priestoroch v roku 2014 bol požiar v Rusovciach. Požiar vznikol 7.1.2014 a spôsobil obrovské škody na automobiloch a budove. Pri požiaru a následnej evakuácii paneláku zasahovalo takmer 40 príslušníkov Hasičského a záchranného zboru. Škody boli odhadnuté na viac ako 600 000€.



**Obr. 2 Požiar v Rusovciach 2014**

Zvýšená efektívnosť likvidácie požiaru by sa dosiahla v prípade, ak by boli známe príčiny vzniku požiaru, požiarne nebezpečenstvo a správne spôsoby ich lokalizácie a likvidácie. Je známe, že nedostatočná príprava a skúsenosti často oslabujú záchranné práce v prvých rozhodujúcich krokoch, a preto dochádza k rýchlemu rozšíreniu požiaru. Je nevyhnutné, aby sa každá požiarne taktika zásahu zaoberala najmä podmienkami vzniku požiaru, spôsobom hasenia a formou organizácie hasenia požiaru.

## **MODELOVÁ SITUÁCIA POŽIARU GARÁŽE**

Modelová situácia vychádza z reálnej skúsenosti a zároveň poukazuje na súčinnosť Hasičského a záchranného zboru s ďalšími zložkami integrovaného záchranného systému. Ide o 12 poschodovú stavbu s výškou 35,2 m. V jej okolí sa nachádzajú hydranty na požiarne vodu. Zabezpečená je systémom EPS s nepretržitou bezpečnostnou službou. Prístupové cesty sú vhodné pre hasičskú techniku. V tomto prípade bude nástupná plocha parkovisko na streche podzemnej garáže. Podzemné podlažie je rozdelené na 5 požiarne úsekov. Požiarne úseky sú oddelené požiarne deliacimi konštrukciami s požiarne odolnosťou 120 minút. Dvere do skladov, šacht a garáží majú požiarne odolnosť 60 minút.

### Priebeh udalostí:

- o 9:00 ráno dochádza k požiaru v dôsledku poruchy na elektroinštalácii zaparkovaného osobného automobilu,
- následne dochádza k rozšíreniu požiaru na dva vedľa zaparkované automobily,
- vznik požiaru zaznamenáva EPS do miestnosti bezpečnostnej služby v prvom podzemnom podlaží,
- člen strážnej služby sa pokúša uhasiť požiar hasiacim prístrojom v zmysle platnej požiarnej poplachovej smernice,
- udalosť je zároveň ohlásená na operačné stredisko OR Hasičského a záchranného zboru v Košiciach,
- dochádza k silnému zadymeniu priestorov podzemných garáží,
- pracovník bezpečnostnej služby vyzýva návštevníkov, aby opustili podzemný priestor,



- následne sa spustia rampy, ktoré zabránia ďalšiemu vstupu automobilom.

#### Správna postupnosť zásahu:

1. **Príjem správy** – prijatím tiesňovej správy na čísle 150 alebo 112 sa spracováva správa o požiari. Úlohou príslušníkov HaZZ na operačnom stredisku je získať čo najviac informácií o udalosti od oznamovateľa, tieto informácie správne spracovať a vyhodnotiť a následne vyhlásiť poplach.
2. **Príjazd na miesto udalosti** – na základe informácií o objekte je dôležité správne vybrať miesto umiestnenia hasičskej techniky a vecných prostriedkov. Nevhodne vybrané miesto môže mať za následok predĺženie času rozvinutia síl a prostriedkov. Po prízjazde veliteľ zásahu potvrdí udalosť operačnému stredisku.
3. **Prieskum** – ide o najnebezpečnejšiu a najdôležitejšiu časť zásahu. Na základe jeho výsledku sa vedie zásah, od ktorého závisí bezpečnosť hasičských jednotiek, záchrana ohrozených osôb, zvierat a majetku. Určuje sa najmä: miesto a miera ohrozenia, možnosť záchranu a evakuácie, rozsah a smer šírenia požiaru, druh a množstvo nebezpečných látok, potrebný počet síl a prostriedkov a možnosť ich použitia. Samotný prieskum sa môže vykonať nasledujúcimi spôsobmi: postup pri stenách, použitie vodiaceho lana, tímový prieskum alebo pomocou termovíznej kamery.
4. **Činnosť po príchode na zásah** – Výpočet síl a prostriedkov pre podzemnú garáž sa spracúva pre najzložitejšie varianty požiaru. V prvom rade ide o výpočet času voľného rozvoja požiaru, výpočet času dojazdu hasičskej jednotky k požiaru, výpočet polomeru požiaru, výpočet plochy požiaru, plochy hasenia, dodávky hasiacej látky, výpočet potrebného počtu prúdov, skutočnej spotreby média, počtu hasičských automobilov a počtu príslušníkov.

#### Časový harmonogram vykonaných činností:

9:00	Vznik požiaru motorového vozidla - Signalizácia EPS
9:01	Voľné šírenie požiaru - Hasenie požiaru prenosným hasiacim prístrojom
9:02	Voľné šírenie požiaru - Vyhlásenie poplachu na hasičskej stanici OR HaZZ Košice
9:03	Vyhlásenie poplachu - Výjazd hasičskej jednotky k zásahu
9:08	Šírenie požiaru – Príjazd hasičskej jednotky na miesto zásahu
9:10	Prieskum – Zriadenie zásahového úseku č. 1
9:13	Zadymenie priestorov - Zriadenie zásahového úseku č. 2
9:20	Zriadenie štábu – Začiatok plnenia úloh členov štábu
9:23	Lokalizácia požiaru a vyhľadávanie osôb – Likvidačné práce a ochladzovanie
9:45	Evakuácia osôb – okamžitá evakuácia prítomných osôb a prvá pomoc
10:00	Zabezpečenie okolia, monitoring – Likvidačné práce a zaistenie okolia

#### Použitá hasičská technika:

OR HaZZ Košice

- MB Atego + MB Atego automobilový rebrík
- MB Vario
- CAS 30 Iveco Trakker
- KIA Sportage
- Sanitné vozidlo MB
- ŠKODA Octavia

#### Odporúčania:

Zásahy v podzemných garážach sú sťažené množstvom splodín horenia, obrovským teplom a ďalšími negatívnymi faktormi. Pri výpočtoch sa počíta s lineárnou rýchlosťou šírenia požiaru v garáží 0,8 m/min podľa platnej legislatívy, t.j. podľa pokynu prezidenta HaZZ č.39/2003

o obsahu a o postupe pri spracúvaní dokumentácie o zdolávaní požiarov. Každá jedna profesionálna hasičská jednotka by mala mať spracované, natréňované a odskúšané základné štandardné postupy na najbežnejšie druhy zásahov. Keďže nemôže byť každý zásah rovnaký, je potrebné rátať s neočakávanými situáciami a počítať s týmito nebezpečenstvami pri zásahu:

- nebezpečenstvo fyzického a psychického vyčerpania,
- nebezpečenstvo udusenía,
- nebezpečenstvo oparenia alebo popálenia,
- nebezpečenstvo prehriatia alebo straty orientácie.

Pri likvidácii požiaru v uzatvorenom priestore bola použitá metóda hasenia: **priamy útok**.

## ZÁVER

Pri každom projektovaní podzemných a nadzemných garáží treba dbať na kvalitné a dostatočné požiarnotechnické zariadenia, ktoré dokážu včas identifikovať požiar, a tým zabrániť škodám na majetku a stratám na ľudských životoch. Tieto zariadenia napomáhajú hasičským jednotkám pri zásahu a dokážu vytvoriť priaznivé podmienky pre zásah.

Z modelovej situácie vyplynula pre zasahujúcu jednotku HaZZ potreba odbornej prípravy na praktické cvičenia v zadymených priestoroch s ADP so simulovaným požiarom. Pri zdolávaní požiaru v tomto prípade mohli nastať problémy najmä s orientáciou v neznámom objekte so zadymeným priestorom a komunikáciou. Pri udalostiach s rovnakým alebo podobným charakterom je vhodné využiť termovízu kameru na vyhľadávanie osôb a sledovanie stability stavebných konštrukcií. V modelovej situácii bol priebeh zásahu ponechaný veliteľovi. Podľa daných informácií zásah trval približne jednu hodinu, počas nej boli zachraňované osoby, ochladzované konštrukcie a bolo zabránené ďalšiemu šíreniu požiaru.

## LITERATÚRA

- [1] Zákon č. 314/2001 Z. z. o ochrane pred požiarimi v znení neskorších predpisov
- [2] Interný materiál Požiarnotechnický a expertízny ústav v Bratislave MV SR – Požiarovosť osobných motorových vozidiel
- [3] MAĎAR, Ján: Požiarna taktika. Banská Bystrica 1997. ISBN 80-967814-2-1
- [4] RUMAN, Patrik: Likvidácia požiarov v nadzemných a podzemných garážach, Diplomová práca. Technická univerzita v Košiciach 2014.

# ZVYŠOVANIE ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOSTI V ADMINISTRATÍVNYCH BUDOVÁCH

Matúš Jeňo<sup>1)</sup>, Peter Taus<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Ing. Matúš Jeňo, TU Košice, Fakulta BERG, Letná 9, 040 01 Košice, [matus.jeno@tuke.sk](mailto:matus.jeno@tuke.sk)

<sup>2)</sup> Doc. Ing. Peter Taus, PhD., TU Košice, Fakulta BERG, Letná 9, 040 01 Košice, [peter.taus@tuke.sk](mailto:peter.taus@tuke.sk)

**Abstrakt:** V súčasnosti sa otázka energetickej náročnosti budov začína rozoberať čoraz častejšie. Nielen z pohľadu spotreby elektrickej energie a z toho vyplývajúcich nákladov pre spoločnosť, ale aj z pohľadu dopadov na životné prostredie a zachovanie trvalo udržateľného rozvoja. Práve preto sa čoraz viac začína presadzovať využívanie obnoviteľných a rôznych alternatívnych zdrojov energie v budovách za účelom znižovania nákladov, ako aj dopadov na životné prostredie.

**KLúčové slová:** energetická efektivita, spotreba energie, fotovoltaika, tepelné čerpadlá, obnoviteľné zdroje energie

## ÚVOD

Článok sa zameriava na základný teoretický rozbor technológií vybraných obnoviteľných zdrojov energie (OZE) - tepelného čerpadla a fotovoltaiky pre použitie v administratívnych, resp. verejných budovách, za účelom zníženia ich energetickej spotreby.

Experimentálna časť približuje možnosť využitia dotačných programov ako nástrojov na financovanie projektov využívania spomínaných technológií, taktiež poukazuje na energetické úspory dosiahnuté použitím spomínaných technológií v budove.

Cieľom článku je poukázať na možnosti využitia technológií obnoviteľných zdrojov energie, ktoré predstavujú nástroj pre efektívne znižovanie energetickej náročnosti budov, čo následne prispieva k zachovaniu trvalo udržateľného rozvoja v našej spoločnosti

## TEORETICKÝ ROZBOR

Na základe smernice EÚ - Directive 2010/31/EU vieme, že práve budovy tvoria 40% celkovej energetickej spotreby v Európskej únii. Keďže výstavba nových budov stále narastá na rozdiel od zásob fosílnych palív, je nevyhnutné zaoberať sa opatreniami a technológiami umožňujúcimi znižovanie spotreby primárnej energie, čo bude mať okrem iného vplyv na zníženie energetickej závislosti a emisií skleníkových plynov v EÚ. [1]

### Základné rozdelenie budov

Podľa zákona č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku sa pozemné stavby podľa účelu členia na bytové budovy a nebytové budovy.

1. Bytové budovy
  - a. bytové domy,
  - b. rodinné domy,
  - c. ostatné budovy na bývanie. [8]

Tieto budovy sú určené na bývanie a vyžadujú neustály prísun energie.

## 2. Nebytové budovy

- a. hotely, motely, penzióny a ostatné ubytovacie zariadenia na krátkodobé pobyty,
- b. budovy pre administratívu, správu a na riadenie, pre banky a pošty,
- c. budovy pre obchod a služby vrátane autoservisov a čerpacích staníc,
- d. dopravné a telekomunikačné budovy, stanice, hangáre, depá, garáže a kryté parkoviská,
- e. priemyselné budovy a sklady, nádrže a silá,
- f. budovy pre kultúru a na verejnú zábavu, pre múzeá, knižnice a galérie,
- g. budovy pre školstvo, na vzdelávanie a výskum,
- h. nemocnice, zdravotnícke a sociálne zariadenia,
- i. kryté budovy pre šport,
- j. poľnohospodárske budovy a sklady, stajne a maštale,
- k. budovy a miesta na vykonávanie náboženských aktivít, krematóriá a cintoríny,
- l. kultúrne pamiatky, ktoré nie sú bytovými budovami,
- m. ostatné nebytové budovy, napríklad nápravné zariadenia alebo kasárne. [8]

Tieto budovy slúžia na rozdielne účely a patria k nim práve budovy pre administratívu, správu a na riadenie, pre banky a pošty. Administratívne budovy potrebujú najväčší prísun energie počas pracovných dní a pracovných hodín. Práve tento fakt opodstatňuje pri zameraní sa na výrobu elektriny z OZE ako fotovoltaika, keďže najväčší príkon energie je vyžadovaný počas pracovného dňa, kedy svieti slnko a dokážeme efektívne využívať tento zdroj.

Fotovoltaiický jav je premena energie slnečného žiarenia na elektrickú energiu. Základným prvkom je fotovoltaiický panel v ktorom dochádza k tejto premene. Fotovoltaiický panel generuje jednosmerný prúd a napätie, následnú premenu na striedavý prúd zabezpečuje striedač.

Okrem elektriny je však v každej budove potrebné zabezpečiť dodávku, resp. výrobu tepla. V prípade administratívnych budov je potrebné rozlíšiť, či sa daná budova nachádza v lokalite s dostupným centralizovaným zásobovaním teplom (CZT). Európska a následne aj slovenská legislatíva uprednostňuje využívanie CZT, preto je využitie zdroja tepla v oblasti možného pripojenia na CZT problematické. V ďalšom preto budeme uvažovať s budovami bez možnosti pripojenia sa na CZT. Z hľadiska zdroja tepla a vyššie uvedenej fotovoltaiiky je možné uvažovať so zdrojom vyrábajúcim teplo z elektriny. V oblasti OZE je takýmto zdrojom tepelné čerpadlo.

### **Tepelné čerpadlo**

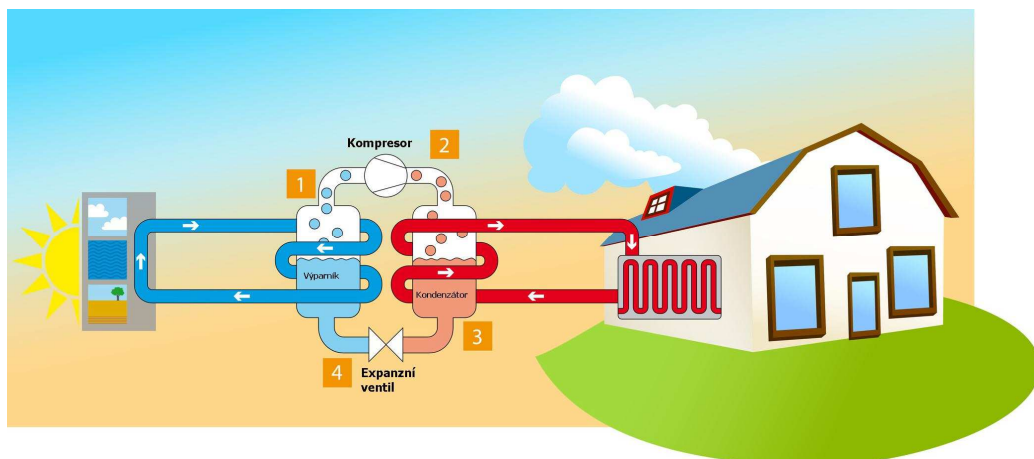
Tepelné čerpadlá (TČ) vzbudzujú stále viac pozornosti aj preto, že ich postupné rozširovanie stláča ich predajné ceny nižšie, zatiaľ čo ceny energie rastú. Napriek tomu treba stále rátať s vyššou vstupnou investíciou v porovnaní napríklad s kondenzačným kotlom. Pri správnej konfigurácii tejto technológie sa však vstupná investícia môže vrátiť v najlepšom prípade pri náhrade vykurovania elektrinou už do 5 rokov. Úspešná inštalácia, ktorá je podmienkou dobrej prevádzky, však nie je samozrejmosť. Vzhľadom na širokú ponuku technológií a možných technických riešení výsledky viac ako v iných prípadoch závisia od kvalitného projektu šitého na mieru.

Pri použití 1 kWh energie, najčastejšie vo forme elektriny na pohon kompresora, možno získať 2 až 5 násobok energie na vykurovanie, prípravu teplej vody alebo chladenie. TČ sa najviac používajú v rodinných domoch, ale vhodné sú aj pre verejné budovy, prípadne aj pre výrobné podniky. [2]

Tepelné čerpadlo sa skladá zo štyroch základných častí (Obrázok 1.):

1. výparník – primárna časť;
2. kompresor – zabezpečuje cirkuláciu média (kvapaliny) v tepelnom čerpadle;
3. kondenzátor – sekundárna časť;

#### 4. expanzného ventilu.



Obrázok 1 Základné komponenty tepelného čerpadla

Zdroj: [www.novoterm.sk](http://www.novoterm.sk)

Jednotlivé časti sú prepojené potrubím a navzájom tvoria uzatvorený okruh. V ňom cirkuluje teplotonosná látka. Spravidla ide o kvapalinu, ktorá sa odparuje pri veľmi nízkych teplotách až  $-32\text{ }^{\circ}\text{C}$ . [3]

Medzi základné typy tepelných čerpadiel patria:

- Tepelné čerpadlo typu zem/voda
- Tepelné čerpadlo typu vzduch/voda
- Tepelné čerpadlo typu voda/voda
- Tepelné čerpadlo typu vzduch/vzduch

Hlavným prevádzkovým ukazovateľom TČ je tzv. COP faktor (Coefficient of performance), je ukazovateľom energetickej účinnosti zariadenia, ktoré dodáva do systému teplo (tepelné čerpadlo), popr. chlad (klimatizácia na princípe tepelného čerpadla). Je to pomer medzi vyrobeným teplom (teplom dodaným do vykurovacieho systému) a spotrebovanú energiou (množstvo elektriny pre pohon tepelného čerpadla, resp. Kompresoru tepelného čerpadla). [2]

Vykurovací faktor počas roka väčšinou kolíše, preto je dobré, ak je k dispozícii hodnota priemerného ročného vykurovacieho faktora. Je to pomer celoročnej spotreby energie a celoročnej výroby tepla. Pomocou takto stanoveného faktora možno vyhodnotiť prevádzku tepelného čerpadla a skutočné náklady. [2]

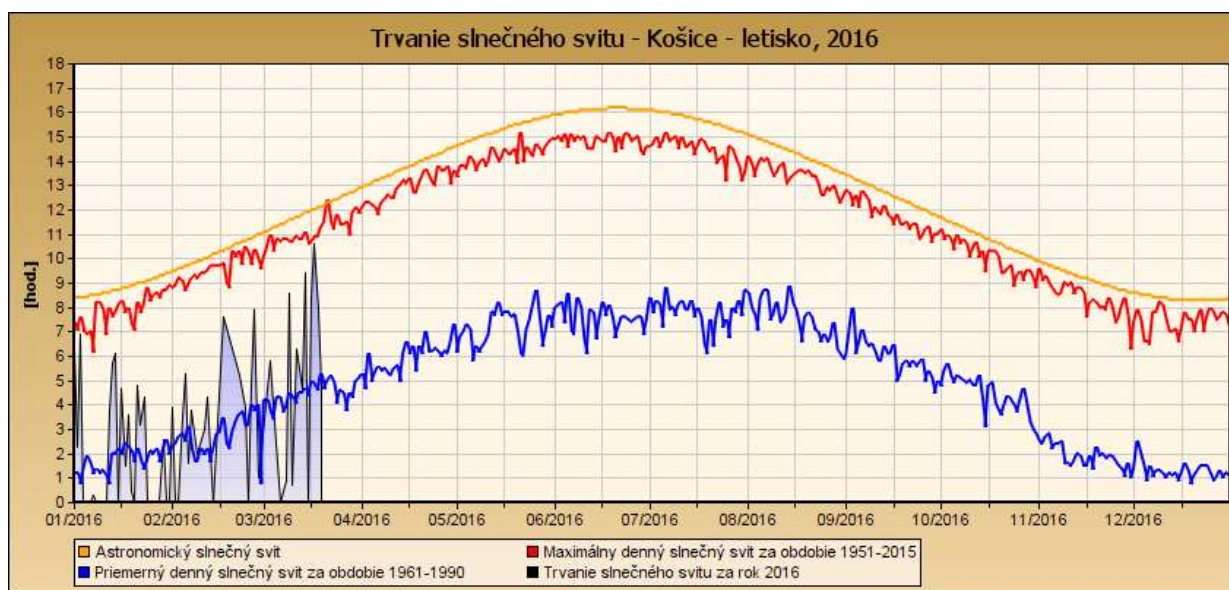
To znamená, že pri známej potrebe tepla na vykurovanie je možné jednoducho určiť potrebu elektriny pre pohon TČ. Keďže administratívne budovy vyžadujú prevádzkovú interiérovú teplotu hlavne počas dňa, ako sme uviedli, vhodným doplnkovým zdrojom elektriny je fotovoltaické zariadenie. Pre posúdenie jeho vhodnosti na výrobu elektriny v konkrétnej budove je potrebné poznať jej priebeh v čase.

#### Stanovenie výroby elektriny FV zariadením

Slnčné žiarenie, ktoré dopadá na plochu pod vrstvou atmosféry, sa skladá z priameho a z rozptýleného (difúzneho) žiarenia. Meteorologicky sa množstvo celkového slnečného žiarenia dopadajúceho za jednotku času na jednotku plochy horizontálneho zemského povrchu nazýva globálne slnečné žiarenie.

Pre výrobu elektriny zo Slnka je najdôležitejším parametrom celková energia dopadajúceho slnečného žiarenia na uvažovanú plochu za skúmané časové obdobie. Fyzikálne je teda pre stanovenie výroby dôležitá celková suma globálneho slnečného žiarenia na všeobecne

položenú plochu na zemskom povrchu za skúmané časové obdobie, zvyčajne deň, mesiac či rok. [4]



Obrázok 2 Porovnanie ročnej doby snečného svitu –  
Klimatologická stanica Košice – letisko  
Zdroj: SHMU

### Modely slúžiace pre výpočet dopadajúcej snečnej energie

#### Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS)

- Model vytvorený výskumným centrom Európskej komisie. Je zameraný priamo na využitie pre fotovoltaické aplikácie, umožňuje kalkuláciu výroby elektriny v konkrétnom mieste kdekoľvek v Európe aj v Afrike. Je k dispozícii on-line a zadarmo. Výpočtový model využíva ako údaje zo satelitných meraní, tak z pozemných meteostaníc. [5]

#### Meteonorm

- Ide o komerčný nástroj, ktorý umožňuje modelovať aj ďalšie klimatické údaje, ako teplota, vlhkosť vzduchu, rýchlosť a smer vetra a ďalšie, navyše pre všetky kontinenty mimo Antarktídy. Meteonorm takisto využíva dáta zo satelitných meraní aj z pozemných meteostaníc. [6]

### EXPERIMENTÁLNE OVERENIE

V rámci operačného programu na zlepšenie kvality životného prostredia bolo vyčlenených približne 4,3 miliardy eur (v období 2014 – 2020). Investičná priorita 4.3: Podpora energetickej efektívnosti, inteligentného riadenia energie a využívania energie z obnoviteľných zdrojov vo verejných infraštruktúrach, vrátane verejných budov a v sektore bývania s bližšie špecifikovaným cieľom: Zníženie spotreby energie pri prevádzke verejných budov. [7]

Dňa 7. marca 2016 bolo vydané usmernenie ako aj 6. výzva na predkladanie žiadostí o nenávratný finančný príspevok zameranej na Zníženie energetickej náročnosti verejných budov. Indikatívna výška finančných prostriedkov zo zdrojov EÚ vyčlenených na výzvu je 150 000 000 EUR. K výške zdrojov EÚ je vyčlenená príslušná výška finančných prostriedkov štátneho

rozpočtu v súlade so Stratégiou financovania Európskych štrukturálnych a investičných fondov pre programové obdobie 2014 – 2020. [7]

Subjekty ústrednej správy a územnej samosprávy sa tak v súčasnosti môžu uchádzať o spomínaný nenávratný príspevok financovaný vo výške 95 – 100% z celkových oprávnených výdavkov na OZE v rámci svojich budov a zabezpečiť tak zníženie spotreby energie v administratívnych budovách.

Ako príklad sme si zvolili fotovoltaiku a tepelné čerpadlá, keďže ide o široko dostupné a perspektívne technológie, určené práve na zníženie spotreby elektrickej energie ako aj energie potrebnej na vykurovanie a chladenie objektu. Tepelné čerpadlo nám vie zabezpečiť úsporu na vykurovanie, respektíve chladenie celoročne. Fotovoltaika vyrába elektrickú energiu najmä počas dňa, pri administratívnych budovách, kde pracovný čas koreluje s oprímálnou dobou slnečného svitu je to výhodou.

Správne nadimenzované tepelné čerpadlo dokáže ušetriť až 70% prevádzkových nákladov potrebných pri prevádzke tradičného vykurovacieho systému. Pomocou fotovoltaiky vieme následne dosiahnuť úsporu na elektrickej energii, pre presnejšie hodnoty je však potrebné už poznať všetky faktory, ako typ článkov, priemerná hodnota dopadajúceho slnečného žiarenia v danej oblasti, plocha ktorú články zaberajú a podobne.

Dôležitou súčasťou FV systému je správne nadimenzovanie, respektíve navrhnuť systém tak, aby sa vyrobená energia efektívne spotrebovala a nedochádzalo k vysokým prebytkom vyrobenej energie. Problém s prebytočnou energiou nastáva však počas dní kedy sa nepracuje a vyrobená energia sa „nahromaduje“. Tento problém sa da riešiť viacerými spôsobmi, buď inštaláciou on-grid FV systému a predávať tak prebytkovú energiu do siete, alebo využitím akumulácie energie. [9]

V súčasnosti je viacero firiem ponúkajúcich zaujímavé možnosti akumulácie energie. Napríklad spoločnosť Tesla s ich kompaktným systémom Powerwall (Obrázok 3), ktorá dokáže uložiť 6.4 kWh energie na každú Powerwall jednotku. So zaujímavým konceptom prišla aj nemecká spoločnosť Sonnen, ktorá vytvorila akumulačný systém (Obrázok 4), ktorý dokáže zdieľať nahromadenú energiu na báze takzvaného microgrid systému, medzi všetkými pripojenými účastníkmi. Sonnen eco home battery dokáže uložiť od 4 kWh až po 16 kWh energie, pričom má veľkosť klasickej chladničky. [9]

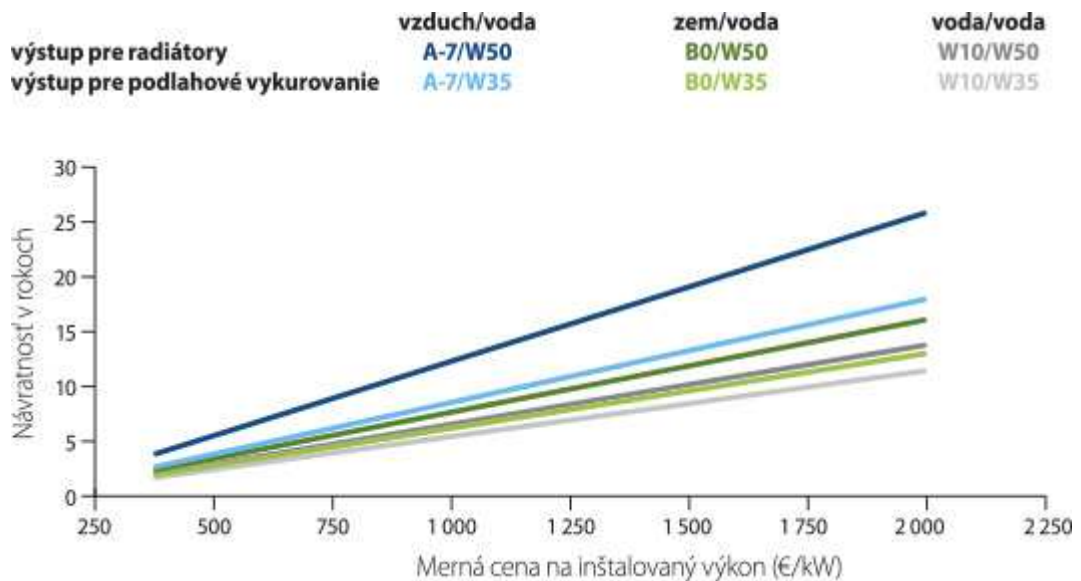


Obrázok 3 Tesla Powerwall  
Zdroj: [www.tesla.com](http://www.tesla.com)



Obrázok 4 Sonnen eco home  
Zdroj: [www.sonnen-batterie.com/en-us/start](http://www.sonnen-batterie.com/en-us/start)

Orientačnú návratnosť investície pri vykurovaní rôznymi tepelnými čerpadlami počas jednotlivých rokov využívania zobrazuje Obrázok 5. Návratnosť je odvodená od mernej ceny systému v € na inštalovanú jednotku výkonu v kW navýstupe z tepelného čerpadla.



Obrázok 5. Návratnosť inštalácie tepelných čerpadiel  
Zdroj: SIEA

Fotovoltaický systém s nominálnym výkonom 1kWp je v našich podmienkach schopný vyprodukovať približne 1000kWh elektrickej energie za rok. Táto hodnota závisí na nadmorskej výške (každých 600 m.n.m znamená nárast výkonu o cca 5%), na klimatických a poveternostných podmienkach v mieste inštalácie, keď výnos môže byť znižovaný inverziou, či častými hmlami a ďalej na geografickom umiestnení - čím viac na juh, tým väčší výnos z fotovoltaického systému. Pri udávanej účinnosti panelov a životnosti panelov minimálne 25 rokov, kalkulovaná návratnosť investície do fotovoltaickej elektrárne je v priemere 8-9 rokov, v závislosti od použitej technológie, lokality a formy financovania.



## ZÁVER

Príspevok nám názorne poskytuje pohľad na možnosti využitia obnoviteľných zdrojov energie vo verejných budovách, ako aj možnosť financovania projektu pomocou operačného programu na zlepšenie kvality životného prostredia. Pri použití správne nadimenzovaného tepelného čerpadla je možnosť ušetriť až 70% prevádzkových nákladov na vykurovanie s dobou návratnosti investície medzi 3 – 25 rokov na základe použitej technológie. Pri využití fotovoltaiky úspora závisí na celkovom inštalovanom výkone a doba návratnosti predstavuje 8 až 9 rokov podľa použitej technológie.

V každom prípade pri možnosti získania nenávratného príspevku ide o veľmi výhodnú investíciu, ktorá dokáže efektívne znížiť celkove náklady na prevádzku budovy ako aj znížiť dopady spotreby energie vyrobenej tradičnými zdrojmi na životné prostredie.

## LITERATÚRA

- [1] EURÓPSKA ÚNIA (EÚ). Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2010/31/EÚ o energetickej hospodárnosti budov. Vestník EÚ, Brusel, 2010.
- [2] Kim, E., Lee, J., Jeong, Y., Hwang, Y., Lee, S., & Park, N. (2012). Performance evaluation under the actual operating condition of a vertical ground source heat pump system in a school building. *Energy and Buildings*, 50, 1-6. doi:10.1016/j.enbuild.2012.02.006
- [3] Mustafa Omer, A. (2008). Ground-source heat pumps systems and applications. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 12(2), 344-371. doi:10.1016/j.rser.2006.10.003
- [4] Karel Srdečný, Fotovoltaika v budovách, EkoWATT, 2010 Dostupné na internete: <[http://ekowatt.cz/upload/185e8ebf18feb4362c73f87f56e58606/Fotovoltaika%20v%20budovach\\_web.pdf](http://ekowatt.cz/upload/185e8ebf18feb4362c73f87f56e58606/Fotovoltaika%20v%20budovach_web.pdf)>
- [5] PVGIS [online]: European Commission, Joint Research Centre, Institute for Energy, Renewable Energy Unit, 2008, Dostupné na internete: <<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>>.
- [6] Meteororm 6.1 [CD]: Meteotest, 2008
- [7] Slovenská inovačná a energetická agentúra, Operačný program kvalita životného prostredia, 2014, Dostupné na internete: <[http://www.minv.sk/swift\\_data/source/rozvoj\\_obcianskej\\_spolocnosti/aktuality/akreditacia\\_mno/2014/12/OP-kvalita-ZP.pdf](http://www.minv.sk/swift_data/source/rozvoj_obcianskej_spolocnosti/aktuality/akreditacia_mno/2014/12/OP-kvalita-ZP.pdf)>
- [8] Zákon č. 50/1976 Zb., Zákon o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon), 2000
- [9] Renewable Energy World Magazine, Market outlook & Global Company and Product Directory, Volume 19, Issue 1, January 2016

# FYZIKÁLNA ÚPRAVA BENTONITU PRE DOSIAHNUTIE ZMENY FAREBNÉHO ODTIEŇA A POSÚDENIE DOTERAZ DOSIAHNUTÝCH VÝSLEDKOV

Ing. Mária Majorošová<sup>1)</sup>,

<sup>1)</sup>Ústav zemských zdrojov, Fakulta Baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Technická Univerzita v Košiciach, Letná 9, Košice, tel.: +421 902 223 266, mail: [maria.majorosova@tuke.sk](mailto:maria.majorosova@tuke.sk)

**Abstrakt:** *Rastúci význam a rozsah používania bentonitov sa za posledné roky výrazne zvyšuje. Zeolity a bentonity sa využívajú v rôznych oblastiach – v priemysle ako adsorbent zápachov a ich likvidácia, pri čistení odpadových vôd, úprava pitnej vody, zásobník pesticídov s postupným uvoľňovaním, ako filtračné médium, v poľnohospodárstve ako prídavná látka do kŕmnych zmesí, viazač amoniaku, ako sorbent pri obohacovaní pôd, podstielky pre domáce a hospodárske zvieratá, likvidácia dopravných naftových havárií, znižovanie obsahu ťažkých kovov a iných toxických látok v pôde, a mnohé ďalšie.*

**Kľúčové slová:** *bentonit, biela prášková farba, bielenie, vákuum, digitálne porovnávanie.*

## ÚVOD

Bentonit patrí medzi prírodné adsorbenty s vysokým účinkom adsorpcie. Jediným nedostatkom bentonitu, a v tomto prípade aj ohrozením postupov, je jeho nízka hydrotermálna stabilita a vysoká mechanická krehkosť.

Bentonit sa vo voľnej prírode často krát vyskytuje s cennými úžitkovými minerálmi zo skupiny silikátov - z ktorých sa niektoré používajú ako drahé a ozdobné kamene (smaragd, aquamarín, topás, rodonit, nefrit) [5].

Nasledujúci príspevok je zameraný na nechemickú úpravu sfarbenia bentonitu, ktorý sa využíva predovšetkým ako podstielka pre hospodárske, ale aj domáce zvieratá. Prírodný bentonit sa vyskytuje v zemitých, tmavohnedých odtieňoch. Pozornosť je zameraná predovšetkým na dosiahnutie bieleho stupňa sfarbenia bentonitu, ktorý je požiadavkou existujúcej hospodárskej zmluvy riešenej na F BERG TUKE. V návrhu výskumu sú použité zložky hygienicky a zdravotne nepoškodzujúce ľudské zdravie. Sledované výstupy sú digitálne porovnávané a zaradené do definovaných stupňov dosiahnutia požadovaného sfarbenia. Navrhnuté riešenie a dodržaný postup viedli k očakávaným výsledkom.

## TEORETICKÝ ROZBOR POUŽITÝCH MATERIÁLOV

Vo fáze bielenia sa použil ťažený prírodný bentonit s nasledujúcim chemickým zložením:

- SiO<sub>2</sub> v obsahu približne 56%,
- Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> v obsahu približne 21%,
- Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> v obsahu približne 6%.
- MnO v obsahu približne 3,5%,
- CaO v obsahu približne 1,5%,
- Na<sub>2</sub>O v obsahu približne 0,5%.

Bentonit bol priamo mechanicky bielený práškovou **potravinárskou farbou** rozpustnou vo vode (Pozri Obrázok 1), ktorej hlavnou farbiacou zložkou je uhličitan vápenatý. Biely odtieň vo výslednom produkte závisí od spracovania a použitého množstva. Použitý typ potravinárskej farby *CapColors White 901 WSS-P* sa smie pridávať priamo za súčasného miešania, alebo sa smie rozpustiť v malom množstve destilovanej vody pred pridaním do zmesi. Použité farbivo je v plnej zhode s nariadením o potravinách EC/178/2002 s neskoršími dodatkami, s Nariadením EU o prídavných látkach do potravín 1333/2008/EC s neskoršími dodatkami a so špecifikáciami na identitu a čistotu danými JECFA a nariadením EU 231/2012/EC s neskoršími dodatkami o E 170.



Obrázok 9 Potravinárska farba a použitý bentonit – kontrast pôvodných odtieňov [Foto: autor]






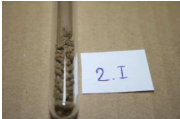

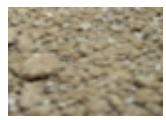
















Pri sledovaní bielenia použitých vzoriek bol vytvorený etalón zemitých farieb (Pozri Obrázok 2), podľa ktorého sa stanovilo postupné bielenie materiálu od najtmavších odtieňov po čistú bielu. Pri jednotlivých postupoch sa zakaždým striedali farebné odtiene tej istej farebnej škály.




Obrázok 10 Farebná škála sledovaných odtieňov pri bielení bentonitu

Do procesu farbenia je zaradených 11 vzoriek, ktoré predstavujú zmesi bentonitu, potravinárskej farby a destilovanej vody v rôznych pomeroch a množstvách (Pozri Tabuľka 1). 11. vzorka je zastúpená čistým bentonitom bez pridanej farby a vody z dôvodu sledovania zmien sfarbenia pri ohrievaní vo vákuovom zariadení. Pri niektorých vzorkách je zamenené poradie postupne pridávaných zložiek. Sledovanie všetkých postupov bolo pravidelne zaznamenávané digitálnym fotoaparátom a porovnané v grafickom programe GIMP.

Tabuľka 1 Prehľad použitých zložiek a výsledky postupov bielenia bentonitu

	Prírodný bentonit + biela potravinárska farba + destilovaná voda (individuálne množstvá pre všetky vzorky)			
	Použitá množstvo bentonitu (jednotka)	Pôvodná prírodná vzorka	Konečné sfarbenie vzorky	Vzorky pred procesom sušenia
Experiment č.1	100			
Experiment č.2 Postup I.	500			
Experiment č.2 Postup II.	1000			
Experiment č.3	100			
Experiment č.4 Postup I	100			
Experiment č.4 Postup II.	100			
Experiment č.5	100			
Experiment č.6	100			

Experiment č.7	100			
Experiment č.8	100			

## EXPERIMENTÁLNE ZAHRIEVANIE VZORIEK S/BEZ POUŽITIA VÁKUOVÉHO SYSTÉMU ZARIADENIA VACPREP 061 DEGASSER

Zariadenie VacPrep (Pozri Obrázok 3) umožňuje odstrániť kontaminanty a nežiaduce látky zahrievaním vzoriek do 400 °C použitím niektorej z nasledujúcich metód:

- použitím vákua,
- priechodom prúdiaceho plynu cez vzorku,
- použitím alternatívnej techniky – kombinácie vákua a prúdiaceho plynu.



Obrázok 11 Zariadenie VacPrep 061 Degasser

Použitím práve zariadenia VacPrep sa očakáva možná zmena farebnosti vybraných vzoriek. V postupe sa všetky vzorky zohrievajú v skúmavkách vo vyhrievacích staniách zariadenia a následne sa fotograficky dokumentujú.

Priebeh výskumu je rozdelený na dve časti:

- Zahrievanie vzoriek pri stanovených teplotách **bez použitia vákua**,
- Zahrievanie vzoriek pri tých istých teplotách **s použitím vákuového systému**.

Spoločné charakteristiky vstupov (vzoriek):

- Hmotnosť vzoriek: 1 g (v skúmavkách)
- Fotografická dokumentácia: po 10 minútach
- Stanovené teplotné intervaly: 110 °C, 130 °C, 170 °C, 210 °C, 260 °C, 320 °C, 400 °C.

Pri sledovaní farebných zmien vzoriek uvádzame vzorku č.9, ktorú reprezentuje čistý prírodný bentonit bez pridania potravinárskej farby a bez pridania destilovanej vody (Pozri Obrázok 4). Všetky sledované vzorky sa v procese zahrievania zmenili – dosiahli však opačný stav, aký bol







očakávaný – vzorky výrazne stmavli. Príčinou je nie len zvyšovanie teploty zahrievania, ale aj prítomnosť oxidov železa a hliníka v bentonite.



Obrázok 12 Bentonit pred (vľavo) a po (vpravo) zahrievaní pri teplotách od 110 – 400 °C

Sledovaním postupov zahrievania jednotlivých vzoriek sa nepredpokladali iné farebné zmeny pri použití vákuového systému. Preto sme vybrali prehľad 4 vzoriek, ktoré sme zahrievali na rovnaké teploty, avšak s použitím vákuua. Výsledky zahrievania vzoriek sú uvedené v Tabuľke č. 2. Výsledná dokumentácia dokazuje, že pri zvyšovaní teplôt do 400 °C dochádza na vzorkách k farebným zmenám. Sfarbenie smeruje do tmavých odtieňov a je prítomné na všetkých vzorkách. Príčinou sfarbenia je prítomnosť vysokého obsahu oxidov hliníka a oxidov železa v bentonitoch.

Tabuľka 2 Výber 4 sledovaných vzoriek a ich farebná zmena pri zahrievaní

Číslo vzorky	Sledovaná vzorka pred experimentom	Sledovaná vzorka po zahrievaní bez použitia vákuového systému	Sledovaná vzorka po zahrievaní s použitím vákuového systému
1			
2.II			

4.I			
8			

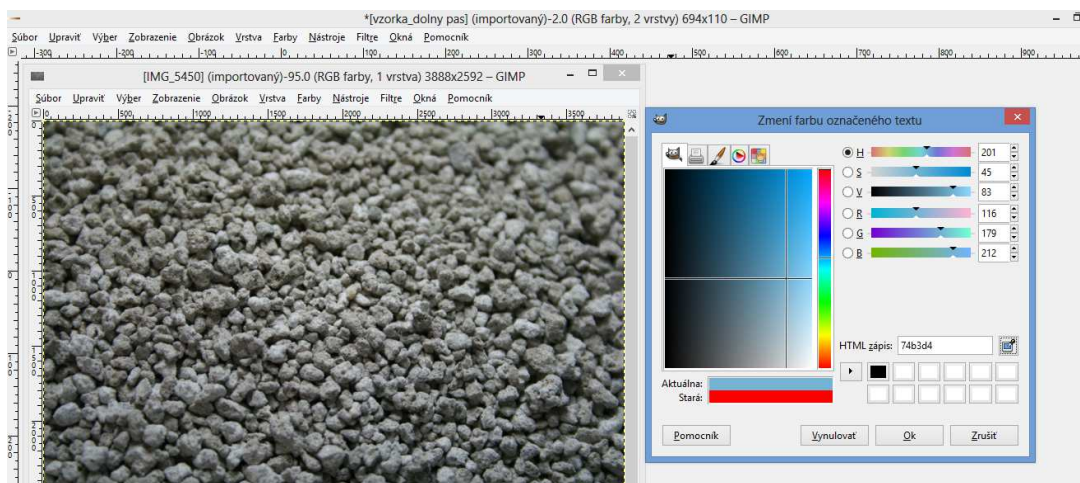
### Digitálna komparácia vzoriek so stanovenou farebnou škálou

V nasledujúcej analýze sa vybrané vzorky farbeného bentonitu porovnávali digitálne s fotografiami zostrojenými v priebehu pozorovaní. Sledované vzorky č.1, č.2.I, č.2.II, č.3, č.4.I, č.4.II, č.5, č.6, č.7, č.8 a č.9 sa prenášali v grafickom programe GIMP 2.8.16 a porovnávali sa cez digitálne kódy farieb stanovených na začiatku postupov v škále.

Vybrané odtiene prechádzajú postupne od tmavej hnedej až po biele odtiene, z ktorých každý odtieň má v grafickej podobe svoje vlastné parametre a číselné kódy:


- H = hue in degrees (°) (odtieň),
- S = saturation (0 – 100%) (sýtosť farby),
- V = value (0 – 100%) (hodnota),
- **R** = red color,
- **G** = green color,
- **B** = blue color.

Každý odtieň farby v škále A – S charakterizuje kódom schému miešania základných farieb do výslednej farby. Farebný model RGB sme využili na kódovanie farieb presne podľa bodu fotografie (Pozri Obrázok 5). V modeli RGB sa využíva kódovanie 1,5 milióna farieb a ich odtieňov. Sýta červená farba má svoj kód 255 0 0, sýta zelená farba má kód 0 255 0 a sýta modrá farba má kód 0 0 255. Čiernej farbe je pridelený kód 0 0 0.



Obrázok 13 Výber farieb sledovaných fotografií prostredníctvom nástroja „farebná pipeta“ a kódovanie RGB

Tabuľka 3 Príklad digitálnej komparácie vybranej vzorky č. 8

Vzorka č.8	Grafické parametre farby sledovanej vzorky		Grafické porovnanie s odtieňom A - S	
		<b>H</b>	71	<b>H</b>
<b>S</b>		7	<b>S</b>	10
<b>V</b>		91	<b>V</b>	94
<b>R</b>		228	<b>R</b>	240
<b>G</b>		231	<b>G</b>	230
<b>B</b>		214	<b>B</b>	216
<b>Výsledný odtieň vzorky</b>			<b>D</b>	

Digitálnou analýzou odličov dosiahnutej bielej farby sa zistilo 6 stupňov zafarbenia materiálu (Pozri Obrázok 6), kde:

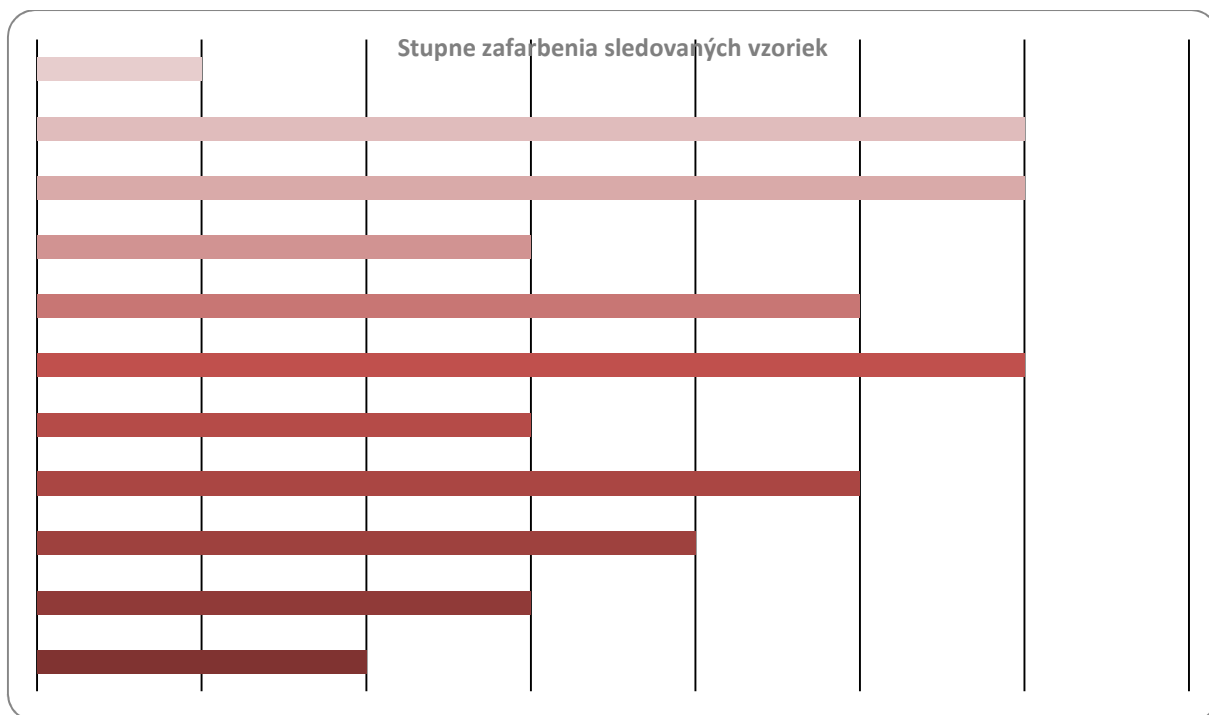
- 1. stupeň predstavuje najtmavší odlič (minimálne vybielenie materiálu, takmer pôvodné sfarbenie prírodného bentonitu),
- 6. stupeň predstavuje najvyšší stupeň dosiahnutia bielej.



Obrázok 14 Prehľad 6 dosiahnutých stupňov zafarbenia 11 – tých sledovaných vzoriek bentonitu

Z grafického znázornenia je viditeľné, ktorá vzorka dosiahla najvyšší a zároveň najnižší stupeň zafarbenia (Pozri Graf 1). Rovnaký, a zároveň najvyšší stupeň bieleho odliča (6. stupeň) dosiahli vzorky č. 4.II, č. 7 a č. 8. O stupeň nižšie sfarbenie dosiahli vzorky č. 3 a č. 5. Ostatné analyzované vzorky dosiahli nižšie stupne bielej farby.





Obrázok 7 Dosiiahnuté stupne zafarbenia sledovaných vzoriek bentonitu

## ZHODNOTENIE DOTERAJŠÍCH VÝSLEDKOV

Postupy, ktoré boli v priebehu doterajšieho výskumu aplikované priniesli očakávané výsledky. Naplánovaných postupov je viac, avšak vyžadujú si dlhšie merania a sledovania na iných zariadeniach, ktoré v spomínaných postupoch neboli využívané. Doterajšie výsledky sú zhodnotené v záverečnom grafe, z ktorého sa bude vychádzať v nasledujúcich výskumoch. Dosiiahnutie bielych odtieňov bolo v doterajších postupoch len povrchové, následný výskum je zameraný na sfarbenie vnútorných štruktúr bentonitov.

V príspevku sú uvedené vzorové vybrané výsledky, nakoľko ich je omnoho viac, no rozsah príspevku neumožňuje prezentáciu všetkých výstupov.

V pripravovaných postupoch sa budú sledovať aj iné farebné odtiene, ako je biela farba.

## LITERATÚRA

- [1] KALLÓ, D a kol. 1988. Occurrence, properties and utilization of natural zeolites. 1. vyd. Budapešť: Akadémiai Kiadó. 856 s. ISBN 963 05 4862 3.
- [2] [http://www.zsvts.sk/wp-content/uploads/2011/05/VTSnews-1\\_2015.pdf](http://www.zsvts.sk/wp-content/uploads/2011/05/VTSnews-1_2015.pdf)
- [3] <http://zahradaweb.cz/vyuzitie-zeolitov-pri-zurodnovani-lahkych-piesocnatych-pod/>
- [4] [http://www.bentonite.sk/bentonit/bentonity\\_upra.htm](http://www.bentonite.sk/bentonit/bentonity_upra.htm)
- [5] ŠALÁT, J. 1964. Silikáty – horninotvorné minerály. 1. vyd. Košice: Západoslovenské tlačiarne. 130 s. ISBN 63 – 841 – 64.

# MOŽNOSTI VYUŽITIA POPOLČEKA ZO SPAĽOVANIA UHLIA NA ALKALICKÚ AKTIVÁCIU

Michal Marcin<sup>1)</sup>, Martin Sisol<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Ústav zemských zdrojov, Fakulta Baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Technická Univerzita v Košiciach, Letná 9, Košice, tel.: +421 907 692424, mail: [michal.marcin@tuke.sk](mailto:michal.marcin@tuke.sk)

**Abstrakt:** Variabilita chemických, fyzikálnych, mineralogických a petrografických vlastností popolčekov, ktoré závisia zväčša od vlastností uhlia a typu spaľovacieho procesu, ovplyvňuje negatívne ich možnosť využitia. Preto, aby sa mohla skúmať ich využiteľnosť, je nutné dôkladne poznať vlastnosti každého druhu popolčeka. Popolčky vo všeobecnosti majú puzolánové vlastnosti, čo ich predurčuje aby sa stali surovinovým zdrojom budúcnosti. Popolčky, ako alumosilikátové látky sú vhodný materiál aj na výrobu geopolymérov – alkalicky aktivovaných spojív. Geopolyméry svojimi mechanickými vlastnosťami a taktiež aj svojou odolnosťou v niektorých prípadoch prekonávajú spojivá, ktoré sa vyrábajú na základe portlandského cementu, čoho výsledkom je aj to, že dôležití svetoví výrobcovia cementov usmerňujú výskumné aktivity na výrobu a vývoj alkalicky aktivovaných materiálov. V práci je popísaný vznik, vlastnosti a možnosti využitia popolčeka. Výskum sa zaoberá možnosťou alkalickej aktivácie – geopolymerizácie popolčeka produkovaného na Slovensku spolu s teplárenskou troskou. Vyhodnocuje sa vplyv pomeru množstva popolčeka ku množstvu trosky a ako vplýva tento pomer na výsledne mechanické vlastnosti v priebehu času.

**KLúčové slová:** popolček, troska, alkalická aktivácia, geopolymér, mechanické vlastnosti,

## 1 ÚVOD

V súčasnosti sa značná časť svetovej produkcie energie vyrába v tepelných elektrárnach pomocou spaľovania fosílnych palív, prevažne uhlia. V tomto procese dochádza k podstatnej produkcii tuhých a plyných odpadov. Medzi tieto produkty patria popolčky, troska, škvára a energosádovec. Najčastejší spôsob využitia odpadového popolčeka vo svete a v SR je využitie v stavebníctve a ako čiastkovej náhrady cementu v betónoch. Popolčky môžu obsahovať rozličné aj toxické prvky, ktoré sa môžu uvoľňovať do pôd, ovzdušia a vegetácie, preto predstavujú značné riziko pre biologické systémy.

Popolčky sú na základe svojho zloženia vhodné pre výrobu geopolymérov (stavebné materiály budúcnosti), ktorých výroba je surovinovo, ekonomicky a najmä environmentálne prijateľnejšia ako výroba betónov na báze portlandských cementov. Geopolyméry sú taktiež vhodný materiál na solidifikáciu nebezpečných odpadov.

## 2 TEORETICKÝ ROZBOR

Spaľovanie je najstarší a najčastejší spôsob využitia uhlia. Proces spaľovania je založený na princípe exotermickej reakcie C z uhlia s O<sub>2</sub> z ovzdušia. Produktom v reakcii je popri teple aj vodná para a oxid uhličitý [1]. Taktiež vznikajú aj odpady ako oxidy síry, dusíka a taktiež tuhé zvyšky spaľovania – popoly. Popoloviny sú minerálne látky, ktoré sú jemné dispergované v uhoľnej hmote. Malé rozmery 0 až 0,001 mm im neumožňujú oddelenie od uhoľnej hmoty [1][2].

Popoly sa označujú ako:

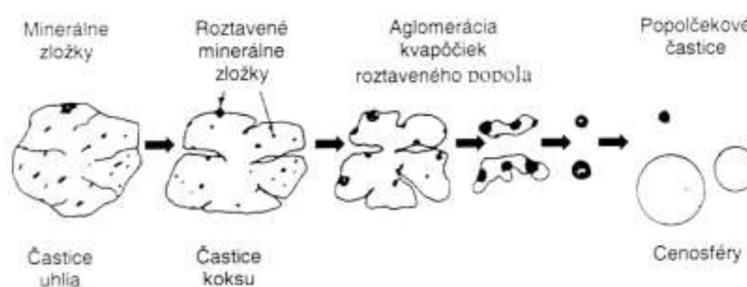
- troska – hutná a sklovitá, minerálne látky prešli procesom tavenia,
- popol – minerálne látky ostali sypké, nedošlo ani k ich zmäknutiu ani k roztaveniu,
- popolček – jemné čiastočky tuhých zvyškov, prúdom spalín boli vynesené zo spaľovacej komory a boli zachytené v odlučovačoch výsypkách alebo zachytené v zadných ťahoch kotla,
- škvára – minerálne látky v procese horenia zmäkli, spiekli sa a potom vytvorili pórovitý materiál,
- úlet – časť popola, ktorá sa nezachytila na odlučovačoch, emisie a imisie [3].

Spaľovanie uhlia v elektrárňach a teplárňach prebieha najčastejšie v práškovej forme a to v dvoch typoch kúrenísk, buď je to práškové kúrenisko alebo fluidné kúrenisko. Podľa spôsobu vypúšťania trosky sa práškové kúreniská delia na granulačné a výtavné. V granulačnom kúrenisku sa využívajú menej hodnotné palivá a jeho prevádzka je nízko pod bodom tavenia popola. V jadre plameňa je teplota v granulačnom kúrenisku závislá od druhu paliva pričom sa pohybuje v rozmedzí 1100 – 1300 °C a vzniknutie tekutej trosky je nežiadúce. V tomto procese vzniká škvára, v ktorej sa zachytí približne 15 až 25 % popolovín. Zvyšok sú jemné zrnká popolčeka, ktoré sa zachytávajú na odlučovačoch [4].

V procese spaľovania práškového uhlia vo výtavných kúreniskách sú využívané vyššie teploty, ako teplota tavenia popolovín približne 1400 – 1600 °C. Popoloviny sa preto tavia a v tekutej forme sa odstraňujú z kúreniska. Takto vzniká troska a iba malé množstvo sa zachytí na elektrostatických odlučovačoch v podobe popolčeka. Výhodou týchto kúrenísk je vysoké percento zachytenia popola v kúrenisku približne 50 – 60 % a taktiež premena takto zachytávaného popola na granulovanú trosku. Vo výtavných kúreniskách sú spaľované kvalitnejšie druhy uhlia, najmä čierne uhlie [1][5].

Podľa Padia [6], vznik popolčeka počas spaľovania koksu a uhlia, je rozdelený na tri fázy:

- natavenie minerálov dispergovaných v uhoľnej hmote, vzniknuté taveninové kvapôčky zostávajú na povrchu skoksovatených častíc,
- následne dochádza k ich postupnej aglomerácii,
- a až napokon k samotnému vzniku častíc popolčeka [2].



Obrázok 15 model vzniku popolčeka [6]

Vlastnosti uhoľných popolčekov sú dané najmä vlastnosťami spaľovaného uhlia. Ďalšie faktory sú podmienky spaľovania uhlia, teplota a spôsob odlučovania popolčeka zo spalín. Variabilita fyzikálnych, chemických, morfológických a mineralogických vlastností popolčekov negatívne ovplyvňuje možnosti ich využitia, preto je potreba vzhľadom na ich využiteľnosť poznať vlastnosti jednotlivých druhov popolčekov [2].

Medzi fyzikálne a technologické vlastnosti popolčekov patria: zrnitosť zloženie, merná, objemová a sypná hmotnosť, veľkosť povrchu, tvrdosť, elektrické, optické, a magnetické vlastnosti, namrzavosť, tepelná vodivosť, tavitelnosť a zhutniteľnosť popolčekov. Zrnitosť zloženie čiernouhoľného popolčeka je spravidla menšie ako 100 μm. Častice popolčeka zo spaľovania hnedého uhlia sú vo všeobecnosti o niečo hrubozrnejšie. Merná

hmotnosť popolčeka sa pohybuje od 2,1 do 3,0 g.cm<sup>-3</sup>. Merný povrch je v rozsahu od 170 do 1000 m<sup>2</sup>.kg<sup>-1</sup>. Čiernouhoľný popolček pozostáva hlavne z SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> a kolísavé množstvo uhlíka. Hnedouhoľné a lignitové popolčeky majú obsah CaO vyšší a hodnoty straty žíhaním sú nižšie ako pri čiernom uhlí a antracite[7] [8][9].

Využitie popolčeka v priemysle vo veľkom množstve je zložitá na základe ich premenlivého chemicko-mineralogického zloženia. Značná časť popolčeka sa preto nevyužíva a je skládkovaná. Popolčeky však predstavujú zdroj surovín na druhotné spracovanie, keďže sú anorganický materiál založený na základe oxidov Si, Al a Fe. Chemicky sa dá prirovnať k cementu. Popolčeky sú však aj vhodným zdrojom suroviny využiteľnej aj na ďalšie priemyselné využitie:

- náhrada časti cementu na výrobu betónov,
- výroba ľahkých stavebných materiálov,
- výroba tehál a keramiky,
- stabilizácia násypov a podkladových vrstiev v cestnom staviteľstve,
- poľnohospodárstvo – zlepšenie vlastností pôd,
- výplň banských priestorov,
- popolček ako zdroj amorfných alumosilikátov môže byť využívaný na výrobu nových perspektívnych materiálov - alkalicky aktivovaných spojív - tzv. geopolymérov [2][3][8].

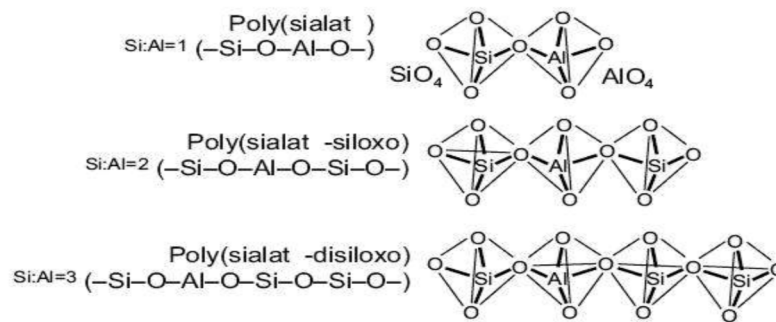
Termín geopolymér použil ako prvý Joseph Davidovits. Definoval v ňom materiál, ktorý vznikne anorganickou polykondenzáciou tzv. geopolymerizáciou. Pri geopolymerizácií vznikne trojrozmerná štruktúra SiO<sub>4</sub> a AlO<sub>4</sub> tetraédrov. Podľa neho sa geopolymér môže nazývať iba materiál, ktorého <sup>27</sup>Al NMR spektrum má pík okolo 55 ppm. Túto podmienku spĺňajú iba materiály, ktoré vzniknú alkalickou aktiváciou metakaolínu. Neskôr sa termín geopolymér začal používať na všetky alkalicky aktivované hlinítokremičitany. V súčasnosti je výskum geopolymérov zameraný hlavne na využitie sekundárnych surovín ako je napr. popolček [10][11].

Geopolyméry predstavujú v súčasnosti novú skupinu anorganických spojív, pretože majú významný environmentálny a energetický potenciál. Patria do skupiny anorganických polymérov s kovalentne viazanými makromolekulami s reťazcom tvoreným –Si–O–Al–O–. Vznikajú alkalickou aktiváciou tuhých alumosilikátov v silne alkalických podmienkach pri normálnej teplote a tlaku. Ako alkalický aktivačný roztok sa najčastejšie používa silne alkalický vodný roztok kremičitanu sodného alebo draselného a hydroxidu sodného alebo draselného[11] [12].

Presný mechanizmus geopolymerizácie nie je úplne objasnený, ale najčastejšie navrhovaný mechanizmus možno zhrnúť do štyroch krokov, ktoré prebiehajú súčasne:

- rozpúšťanie – uvoľnenie Si a Al z tuhých alumosilikátových materiálov v silne alkalickom vodnom roztoku,
- nukleácia – formovanie Si a Si/Al oligomérov vo vodnej fáze,
- gelácia – polykondenzácia oligomérov a vytvorenie trojrozmernej alumosilikátovej štruktúry,
- polymerizácia – spojenie tuhých častíc do geopolymérnej štruktúry a spevnenie celého systému do konečnej tuhej polymérnej štruktúry [12].

Štruktúra geopolymérov je vytvorená tzv. sialátovou sieťou, ktorá je zložená z tetraédrov SiO<sub>4</sub> a AlO<sub>4</sub>, ktoré sú navzájom spojené pomocou vlastných kyslíkových atómov. Keďže skupiny AlO<sub>4</sub> v geopolymérnej štruktúre majú záporný náboj, je nutné ho kompenzovať pomocou kladne nabitých iónov K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>. Rozoznávajú sa tri základné typy polysialátov (Obr.2), polysialát PS, poly(sialátsiloxo) PSS a poly(sialát-disiloxo) PSDS. Tieto všetky jednotky sa môžu teoreticky vyskytovať v geopolymérnych reťazcoch a spolu sa rôzne sieťovať [13].



Obrázok 16 Rozdelenie polysialátov [10]

Geopolymerizácia je mnohofázový komplexný proces. Rýchlosť reakcie a chemické zloženie konečných reakčných produktov je závislé na viacerých faktoroch, ktoré je možné rozdeliť na vlastnosti vstupného materiálu ako napr. chemické a fázové zloženie, zrnitosť materiálu a na zloženie aktivačného roztoku, obsah vody a prítomnosť rozpustných silikátov[14].

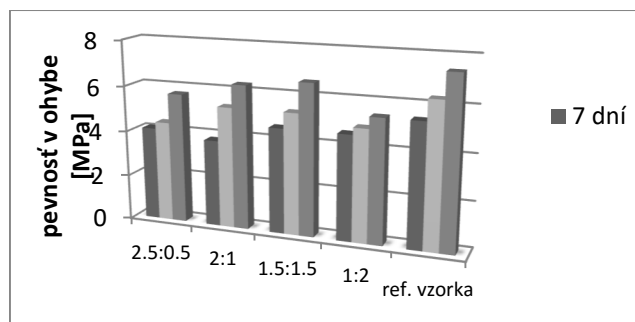
Geopolyméry sú materiály s mnohými vynikajúcimi vlastnosťami, ako napríklad vysoká mechanická pevnosť, odolnosť voči nízkym a vysokým teplotám alebo voči agresívnemu prostrediu, nehorľavosť [15].

### 3 EXPERIMENTÁLNE OVERENIE

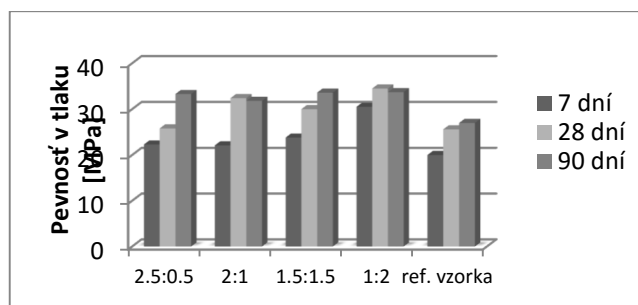
Ako materiál použitý na geopolymerizáciu bol vybraný popolček a troska z rovnakého výtavného kúreniska. Troska bola použitá na zvýšenie mechanických vlastností geopolymérov, ako plnivo k popolčeku. Materiál bol pred použitím zhomogenizovaný. Aktivačný roztok bol pripravený zmiešaním tuhého NaOH s roztokom vodného skla  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ . Z troskopopolčekovej zmesi boli vytvorené vzorky ktoré sa líšili množstvom trosky. Boli zvolené pomery 83,3:16,7 , 66,7:33,3 , 50:50 , 33,3:66,7 a taktiež referenčná vzorka ktorá pozostávala iba z popolčeka.

Pri príprave bol popolček najskôr zmiešaný s troskou a následne bol pridaný aktivačný roztok. Molárny pomer  $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$  v aktivačnom roztoku bol stanovený na 1,25, množstvo  $\text{Na}_2\text{O}$  bolo stanovené na 9 % a množstvo vody v roztoku, teda pomer voda/popolček bol 0,3. Troskopopolčeková zmes bola premiešavaná s aktivačným roztokom po dobu 10 minút, aby sa vytvorila homogénna zmes. Následne bola vymiešaná zmes splnená do foriem o rozmeroch 40x40x160 mm (STN EN 12390-1) a zhutňovaná na vibračnom stolčeku. Vzorky po zhutnení uložené do teplovzdušnej sušiarne, kde boli vytvrďované po dobu 6 hodín pri teplote 80 °C. Následne boli vzorky odformované a odložené v laboratórnych podmienkach až do doby testovania. Na všetkých vzorkách boli sledované mechanické vlastnosti a to pevnosti v tlaku a ohybe po 7, 28 a 90 dňoch. Testy sa uskutočňovali na hydraulickom lise Form + Test MEGA 100-200-10D, na základe normy STN EN 12390-3.

Pri alkalickej aktivácii zohrávajú dôležitú úlohu vlastnosti vstupného materiálu a tak isto aj jeho zloženie. Vzorky boli tvorené popolčekom s pridaním trosky o rôznych pomeroch, sledovaný bol vplyv trosky na výsledné pevnosti v tlaku a ohybe v priebehu času. Výsledné pevnosti sú znázornené na obrázkoch 3 a 4.



Obrázok 17 závislosť pomeru popolček – troska na pevnosť v ohybe



Obrázok 18 Závislosť pomeru popolček – troska na pevnosť v tlaku

Pri pevnostiach v ohybe je viditeľné, že najvyššiu dosiahli všetky vzorky na 90 deň, avšak prídavok trosky znamenal, že pevnosť bola nižšia ako pri referenčnej vzorke tvorenej iba popolčekom pri všetkých pomeroch. Pri všetkých vzorkách je vidieť, že pevnosť sa postupom času stále zvyšovala.

Naopak pri pevnostiach v tlaku je vidieť, že prídavkom trosky sa zvyšuje aj pevnosť v tlaku oproti referenčnej vzorke. Najvyššie pevnosti dosiahla vzorka kde bol pomer popolček – troska 33,3:66,7, čiže obsahovala viac trosky, ako popolčeka. Táto vzorka dosiahla najvyššie pevnosti pri každom testovaní, avšak v 90. deň sa jej pevnosť trochu znížila. Z výsledkov však vyplýva že v 90. deň sa pevnosti všetkých vzoriek približne vyrovnali, čo znamená, že množstvo trosky nemá významný vplyv na pevnosť materiálu, avšak oproti referenčnej vzorke je stále vyššia.

#### 4 ZÁVER

Alkalický aktivované materiály – geopolyméry, tvoria novú generáciu anorganických spojív. Na ich výrobu sa dá využiť rôznych aluminosilikátový materiál, ako napríklad elektrárenský popolček a troska. V práci sa skúma možnosť prípravy geopolymérov z popolčeka s primiešaním trosky o rôznych pomeroch. Z výsledkov vyplýva že troska kladne vplyva na pevnosť vzniknutého materiálu, avšak jej množstvo v zmesi nemá významný vplyv na výslednú pevnosť.

**Práca bola vykonaná v rámci riešenia APVV č. 0423-11 a VEGA 1/1222/12.**

#### LITERATÚRA

- [1] FEČKO, P. – KUŠNIEROVÁ, M. – LYČKOVÁ, B. – ČABLÍK, V. FARKAŠOVÁ, A. Popílky. VŠB TU, Ostrava 2003.

- [2] MICHALÍKOVÁ, F. – FLOREKOVÁ, L. – BENKOVÁ, M. Vlastnosti energetického odpadu – popola. Monografia. Košice: TU - FBERG, 2003. ISBN 80-8073-054-7
- [3] MICHALÍKOVÁ, F. – ŠKVARLA, J. – SISOL, M. – KRINICKÁ, I. Popoly zo spaľovania uhlia v tepelných elektrárnach. Odpadové fórum 2010; 4/11:13-14. ISSN 1212-7779
- [4] FEČKO, P. – KUŠNIEROVÁ, M. – RACLAVSKÁ, H. – ČABLÍK, V. LYČKOVÁ, B. Fly ash. VŠB TU, Ostrava 2005.
- [5] CHINDAPRASIRT, P. – RATTANASAK, U. Utilization of blended fluidized bed combustion (FBC) ash and pulverized coal combustion (PCC) fly ash in geopolymer. Waste Management 2010; 30:667-672.
- [6] PADIA, A. S. The Behavior of the Ash in Pulverized Coal Under Simulated Combustion Conditions. Dissertation, Massachusetts Institute of Technology, 1976
- [7] AHMARUZZAMAN, M. A review on the utilization of fly ash. Progress in Energy and Combustion Science 2010; 36: 327-363.
- [8] MICHALÍKOVÁ, F. – ŠKVARLA, J. – STEHLÍKOVÁ, B. – SISOL, M. Zhodnocovanie tuhých odpadov zo spaľovania uhlia v tepelných elektrárnach. Odpadové fórum 2011; 1-8, ISBN 978-80- 85990-18-8.
- [9] MICHALÍKOVÁ, F. – SISOL, M. – KRINICKÁ, I. Chemické a mineralogické vlastnosti popolov zo spaľovania uhlia v tepelných elektrárnach. Odpadové fórum 2010;11/4:15-16, ISSN 1212-7779
- [10] DAVIDOVITS, J. Geopolymers: Inorganic Polymeric new materials. Journal of thermal analysis 1991;37:1633-1656.
- [11] ŠKVÁRA, F. Alkali activated materials or geopolymers. Ceramics – Silikáty 2007; 51/3:173- 177.
- [12] XU, H. – VAN DEVENTER, J. S. J. The geopolymerisation of alumina-silicate materials. Int. J. Miner. Process 2000; 59:257-266.
- [13] DAVIDOVITS, J. 2008. Geopolymer: Chemistry and applications. 2nd ed. France: Institut Géopolymère, 2008. pp. 584. ISBN 9782951482012.
- [14] XU, H. – VAN DEVENTER J. S. J. Effect of source materials on geopolymerization. Ind Eng Chem Res 2003; 42:1698-1706.
- [15] DUXSON, P. – FERNÁNDEZ-JIMÉNEZ, A. – PROVIS, J. L. – LUKEY, G. C. – PALOMO, A. – VAN DEVENTER, J. S. J. Geopolymer technology: the current state of the art. J Mater Sci 2007; 42:2917-2933.

# ŠTRUKTÚRA NÁKLADOV NA DANE A POPLATKY V ŤAŽOBNÝCH PODNIKOV SR

Tomáš Pavlik<sup>1)</sup>, Katarína Teplická<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Ústav zemských zdrojov, Fakulta Baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Technická Univerzita v Košiciach, Letná 9, Košice, tel.: +421 55 602 2410, mail: [tomas.pavlik@tuke.sk](mailto:tomas.pavlik@tuke.sk)

<sup>2)</sup> Ústav zemských zdrojov, Fakulta Baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Technická Univerzita v Košiciach, Letná 9, Košice, tel.: +421 55 602 2997, mail: [katarina.teplicka@tuke.sk](mailto:katarina.teplicka@tuke.sk)

**Abstrakt:** Dane a poplatky predstavujú pre ťažobný podnik významnú skupinu nákladov. Ide o nákladový druh, ktorý je každý podnikateľský subjekt v SR povinný priznať vo výkaze ziskov a strát. Dane, odvody a obdobné platby sa týkajú najmä dane z motorových vozidiel, daní z nehnuteľností ale aj početnej skupiny ostatných daní a poplatkov. Príspevok čerpá z vlastného výskumu autora nákladov podnikov v rámci pokrytia celého ťažobného priemyslu SR. Analyzuje údaje získané z výkazníctva a poskytuje objektívnu prezentáciu o stave daného nákladového druhu v jednotlivých veľkostných kategóriách ťažobných podnikov.

**Kľúčové slová:** náklady, ťažobný podnik, dane a poplatky, Slovenská republika

## TEORETICKÝ ROZBOR

Výkaz ziskov a strát, ktorý predstavuje hlavný zdroj údajov tohto príspevku, synteticky hodnotovo vyjadruje objem podnikových výnosov, nákladov a hospodársky výsledok. Umožňuje poznať činitele, ktoré viedli k tvorbe hospodárskeho výsledku, čo má pre finančnú analýzu veľký význam. Údaje v ňom sú tokové a kumulujú sa z mesiaca na mesiac. Pri zostavovaní pomerových finančných ukazovateľov pomocou vstupov zo súvahy a výsledovky treba túto skutočnosť rešpektovať. Výkaz ziskov a strát sa zostavuje v podobe odpočtu. Je založený na postupnom pripočítavaní výnosov a odpočítavaní nákladov [1].

Podľa Staněka (2003) výkaz ziskov a strát je sumárny dokument, ktorý poskytuje celkové informácie o výnosoch a nákladoch organizácie. Je zostavený pre účely finančného, reps. daňového účtovníctva, nie pre manažérske účely. Výnosy a náklady sú vo výkaze rozdelené do troch oblastí: prevádzkovej, finančnej a mimoriadnej [2].

Dane a poplatky predstavujú účtovnú skupinu, v ktorej sa účtujú dane, odvody a obdobné platby charakteru nákladov. Táto skupina zahŕňa:

- Daň z motorových vozidiel,
- Daň z nehnuteľností,
- Ostatné dane a poplatky.

V súvislosti s ťažobným podnikom, do poslednej menovanej skupiny môžu patriť najmä miestne poplatky za komunálne odpady a drobné stavebné odpady podľa zák. č. 582/2004 Z.z., poplatky za znečisťovanie ovzdušia podľa zák. č. 401/1998 Z.z., poplatky za uloženie odpadov podľa zákona č. 17/2004 Z.z. alebo poplatky za vypúšťanie odpadových vôd podľa zák. č. 755/2004 Z.z. [2].



## POPIS METODIKY

Pri analýze údajov sa vychádza z databázy ťažobných podnikov, ktorá bola vytvorená v rámci vlastného výskumu. Obsahuje údaje o názve podniku, počte zamestnancov pre určenie veľkostnej kategórie, údaje o pôsobnosti podľa odvetvia ťažby a taktiež databáza obsahuje údaje o hodnotách jednotlivých nákladových druhov z oficiálneho výkazu ziskov a strát. Databáza bola vytvorená v programe Microsoft Excel a je navrhnutá tak, aby ponúkala možnosť filtrovať údaje podľa veľkostnej kategórie alebo podľa odvetvia ťažby.

Európska komisia vydala v roku 2003 odporúčania a zároveň prijala smernicu č. 2003/161/EC, ktorá definuje malé a stredné podniky za účelom zvýšiť ich konkurencieschopnosť. Sú rozlišované spôsobom popísaným v Tabuľke 1.

Kategória podniku	Charakteristika
<b>Mikropodnik</b>	do 9 zamestnancov, obrat do 2 mil. € ročne
<b>Malý podnik</b>	do 49 zamestnancov, obrat do 10 mil. € ročne
<b>Stredný podnik</b>	do 249 zamestnancov, obrat do 50 mil. € ročne
<b>Veľký podnik</b>	od 250 zamestnancov, obrat nad 50 mil. € ročne

Vo veľkostnej kategórii veľký podnik sa nachádza 5 analyzovaných podnikov, v kategórii stredný podnik 30 podnikov, v kategórii malý podnik je to 43 podnikov a v poslednej veľkostnej kategórii mikropodnik je to 46 podnikov. Celkový počet analyzovaných podnikov, resp. testovacej vzorky predstavuje celkom 124 subjektov.



Obrázok 19 Grafické a percentuálne vyjadrenie zastúpenia veľkostných kategórií podnikov

subjekte (v rámci dostupných informácií na internete – Obchodný register SR, portál [www.registeruz.sk](http://www.registeruz.sk), vyhľadávač [www.google.com](http://www.google.com)). Tieto prípady boli z ďalšej analýzy vyradené.

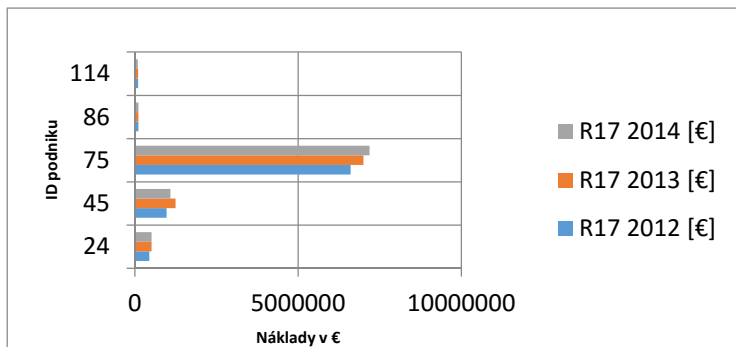
Na nasledovnom obrázku (Obrázok 1) sú tieto sumárne údaje o testovacej vzorke graficky vyjadrené.

V zdrojovom dokumente boli niektoré uvedené údaje neaktuálne a z tohto dôvodu bolo potrebné pristúpiť k prevereniu existencie podnikateľských subjektov ako aj k prevereniu ich aktuálnej podnikateľskej činnosti. Po preverení spomenutých údajov bolo v niektorých prípadoch zistené, že ide o subjekty zaniknuté, prípadne o subjekty v likvidácii alebo v konkurze. Tieto subjekty nebudú v analýze ďalej uvažované z dôvodu absencie ich výpovednej hodnoty.

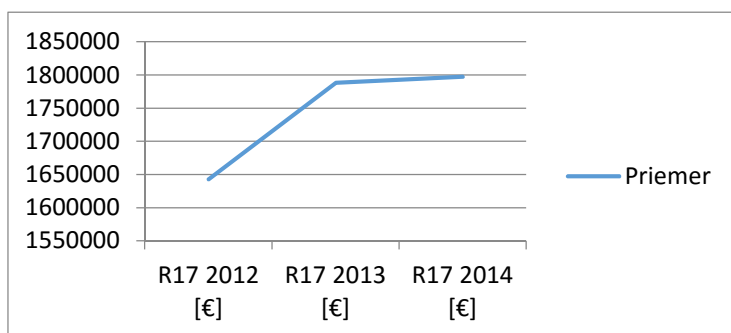
V ďalších prípadoch bolo zistené, že absentuje stopa existencie po danom

## ANALÝZA ŠTRUKTÚRY V KATEGÓRII VEĽKÝCH PODNIKOV

Podľa grafickej analýzy nákladov na dane a poplatky, tieto sú v kategórii veľkých podnikov rôzne. Najnižšie hodnoty zaznamenali podniky s ID 114 a ID 86 (hodnoty okolo 100 tis. €).



Obrázok 20 Grafická analýza nákladov R17 v jednotlivých veľkých podnikoch



Vývoj priemernej hodnoty podielu nákladov na dane a poplatky medzi veľkými podnikmi je vzhľadom na vzorku ovplyvnený spomínaným podnikom ID 75 s extrémnymi hodnotami. Od roku 2012 do roku 2014 má stúpajúci trend, pričom tento bol po roku 2013 zmiernený (Obrázok 3).

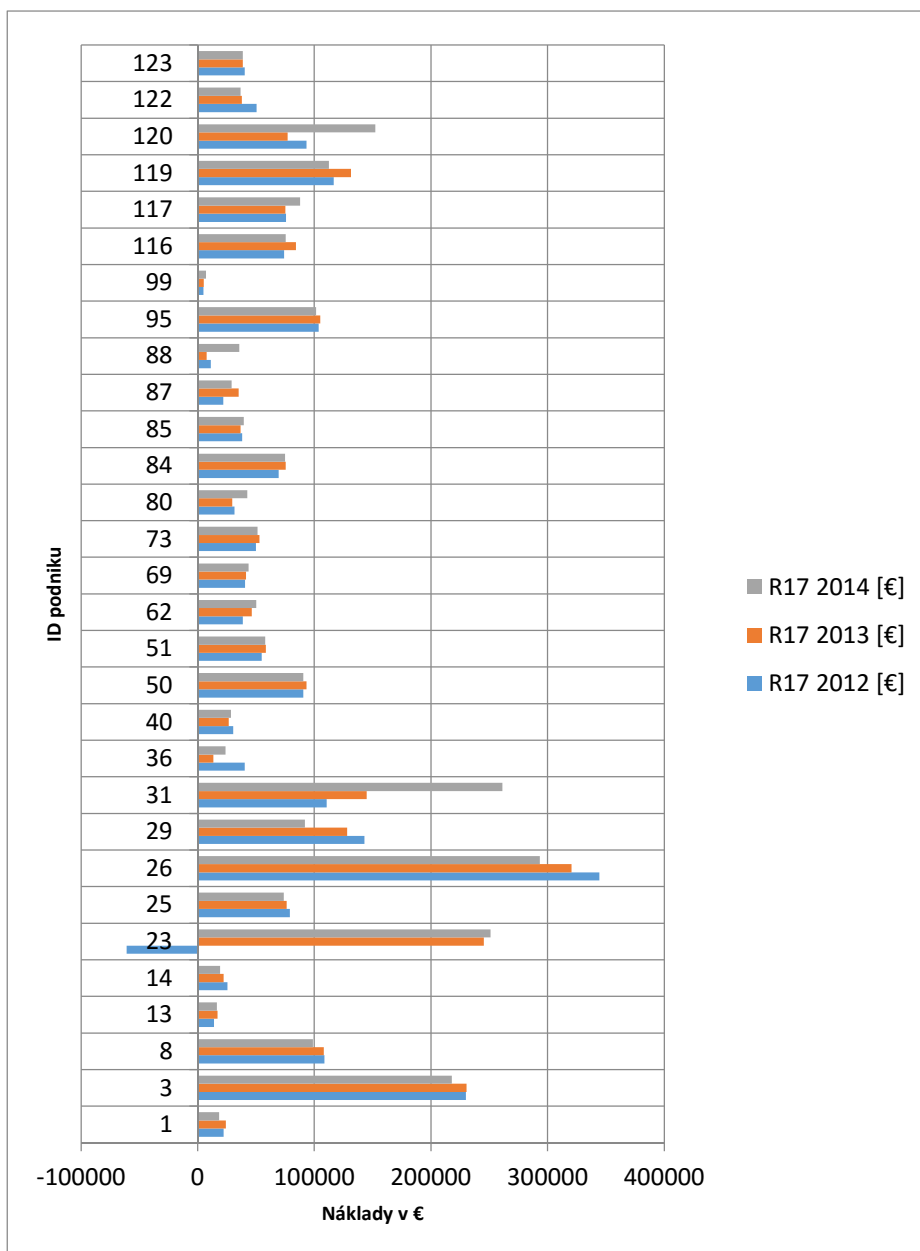
Obrázok 21 Vývoj priemernej hodnoty podielu R17 vo veľkých podnikoch

## ANALÝZA ŠTRUKTÚRY V KATEGÓRII STREDNÝCH PODNIKOV

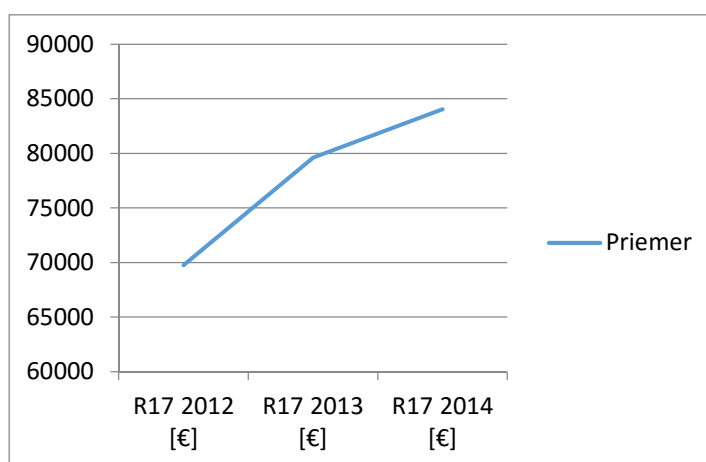
Na Obrázku 4 je zachytená grafická analýza nákladov na dane a poplatky v kategórii stredných podnikov. V kategórii sa vyskytuje fenomén, podnik s ID23 v roku 2012 vykazuje zápornú hodnotu nákladov.

Celkovo je možné konštatovať, že pri danom nákladovom druhu je v medzi strednými podnikmi priemerná hodnota nákladov udaná v rozmedzí od 69 759 do 84 074 €. Podnik s ID26 (CEMMAC, a. s. – odvetvie Nerudných surovín) dosahoval v sledovanom období najvyššie náklady na dane a poplatky v hodnote 344 tisíc € v roku 2012.

Vývoj priemernej hodnoty podielu nákladov na dane a poplatky v stredných podnikoch sa od roku 2012 vyvíja stúpajúcim trendom až do konca sledovaného obdobia z hodnoty tesne pod 70 tis. € na hodnotu 84 tis. €.



Obrázok 22 Grafická analýza nákladov R17 v jednotlivých stredných podnikoch

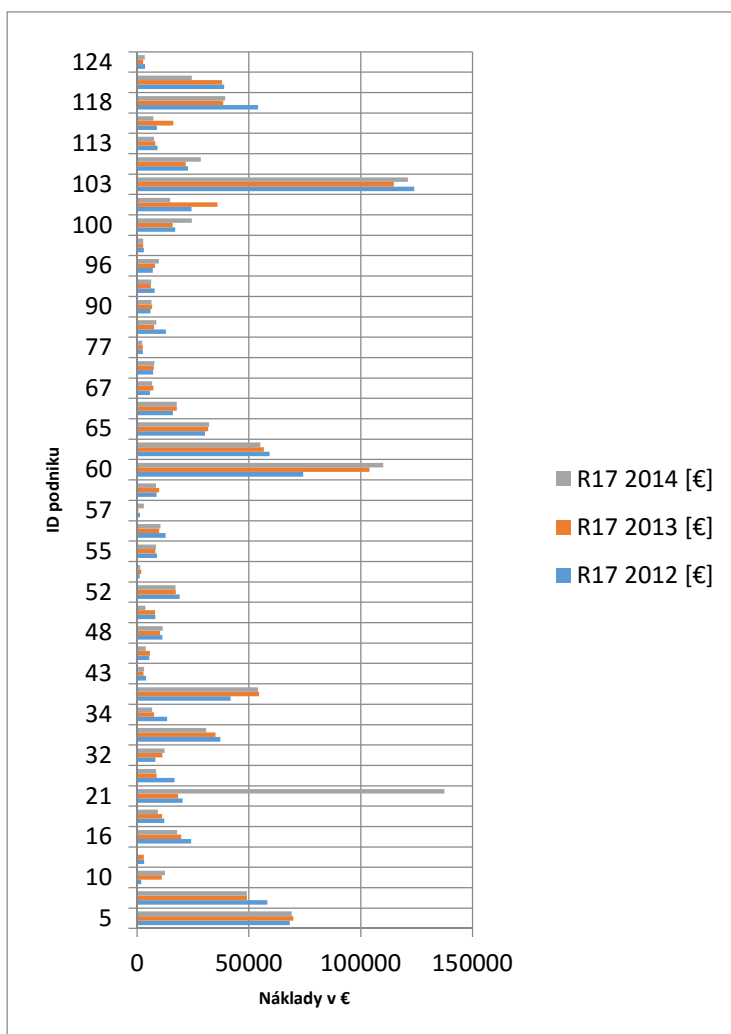


Obrázok 23 Vývoj priemernej hodnoty podielu R17 v stredných podnikoch

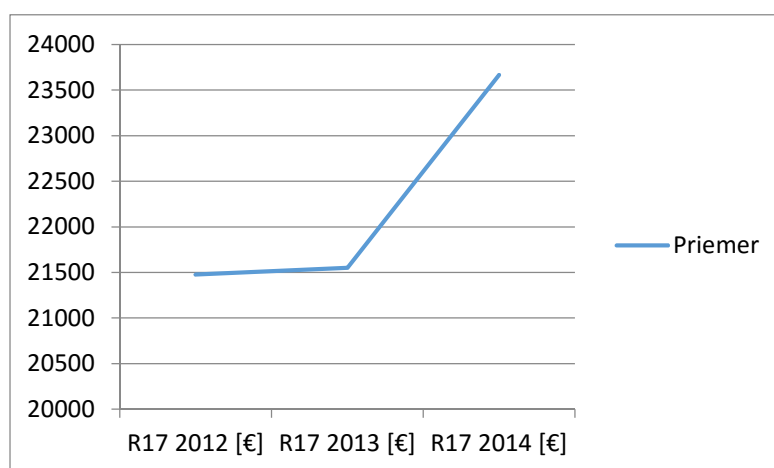
## ANALÝZA ŠTRUKTÚRY V KATEGÓRII MALÝCH PODNIKOV

Medzi malými podnikmi, podobne ako tomu bolo v kategórii veľkých a stredných podnikov, sa nevyskytol žiadny podnik, ktorému by nevznikli náklady na dane a poplatky. V kategórii sa celkom vyskytli 3 podniky, ktorých náklady R17 predstavovali výrazný rozdiel oproti ostatným podnikom z kategórie. Ide o podnik s ID 103 (Štrkopiesky Hrubá Borša, s. r. o. – odvetvie Ložísk nevyhradených nerastov), ID 60 (Kameňolomy, s. r. o. – odvetvie Nerudných a Stavebných surovín) a podnik s ID 21 (BRA-VUR, a. s. – odvetvie Stavebných surovín a Ložísk nevyhradených nerastov). Za zmienku stojí práve podnik s ID 21, ktorého náklady na dane a poplatky v roku 2014 predstavovali až 7-násobok týchto nákladov v bezprostredne predchádzajúcom období (v r. 2014 to bola hodnota 137 371 € a v r. 2013 hodnota 18 406 €).

Vývoj priemernej hodnoty nákladov na dane a poplatky predstavoval stúpajúci trend, pričom výraznejšie zvyšovanie tejto skupiny nákladov malé podniky zaznamenali až po roku 2013 (Obrázok 7).



Obrázok 24 Grafická analýza nákladov R17 v jednotlivých malých podnikoch



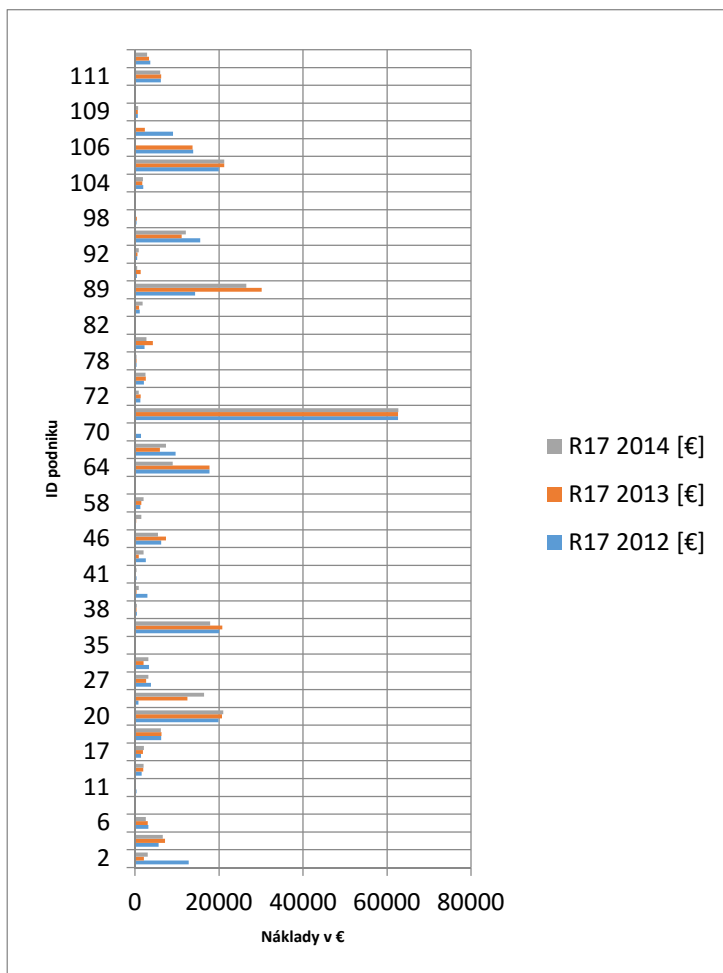
Obrázok 25 Vývoj priemernej hodnoty podielu R17 v malých podnikoch

## ANALÝZA ŠTRUKTÚRY V KATEGÓRII MIKROPODNIKOV

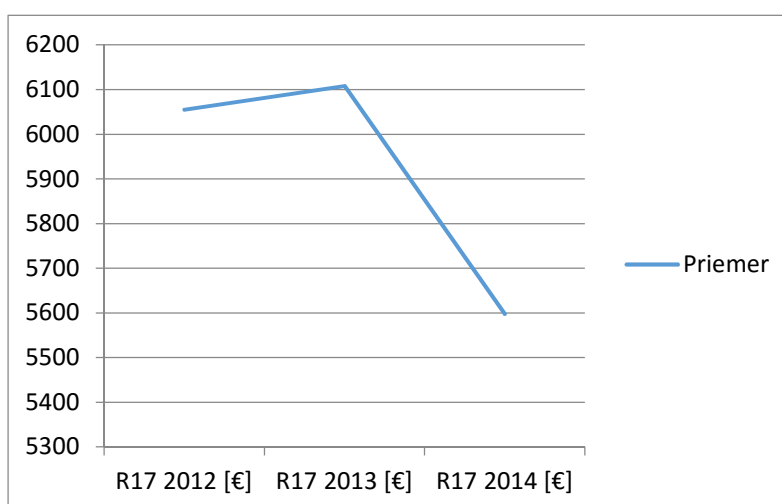
Mikropodniky sú jediná kategória podnikov, v ktorej sa vyskytlo až 9 podnikov, ktorým aspoň v jednom roku sledovaného obdobia nevznikli náklady na dane a poplatky. Z tohto počtu boli v kategórii zaznamenané 3 podniky, ktoré mali nulové náklady R17 počas celého sledovaného obdobia.

Grafická analýza (Obrázok 8) poukazuje na viacero nákladovo výrazných podnikov, stabilne najsilnejší v tomto smere je však podnik s ID 71 (KSR-Kameňolomy SR, s. r. o. – odvetvie Stavebných surovín a Ložísk nevyhradených nerastov) s relatívne konštantnými hodnotami nákladov na dane a poplatky počas všetkých rokov sledovaného obdobia (62,6 tis. €).

Vývoj priemernej hodnoty podielu nákladov na dane a poplatky v mikropodnikoch bol počas sledovaného obdobia premenlivý, kde po roku 2012 zaznamenal mierne stúpanie, po roku 2013 však jednoznačne klesal (Obrázok 9).



Obrázok 26 Grafická analýza nákladov R17 v jednotlivých mikropodnikoch



Obrázok 27 Vývoj priemernej hodnoty podielu R17 v mikropodnikoch

## ZÁVER

Na základe vyššie uvedenej analýzy kategórie veľkých, stredných, malých a mikropodnikov je možné konštatovať, že dane a poplatky najmenej zaťažujú práve mikropodniky, ktorých náklady na dane a poplatky po roku 2013 zaznamenali výrazný klesajúci trend priemernej hodnoty vo svojej kategórii. Na porovnanie náklady na dane a poplatky v kategórii veľkých podnikov predstavovali v rovine priemerných hodnôt výrazne stúpajúci trend. Podobná situácia bola zaznamenaná aj v ďalších dvoch veľkostných kategóriách stredných a malých podnikov.

Napriek tomu, že v súčasnosti sa vedú pravidelné všeobecné rozpravy a diskusie o zvýšenom daňovom zaťažení malých podnikateľov a znevýhodnení ich pozície voči veľkým podnikateľom, ako už bolo vedecky dokázané, ťažobný priemysel tieto tvrdenia nekopíruje a danú hypotézu vyvracia.

## LITERATÚRA

- [1] BARAN, D.: Finančno-ekonomická analýza podniku v praxi. 1. vydanie, 2006, IRIS, ISBN 80-89238-09-2
- [2] STANĚK, V.: Zvyšování výkonnosti procesním řízením nákladu. Grada Publishing, Prvé vydanie, Praha, 2003, 236 s., ISBN 80-247-0456-0
- [3] CENIGOVÁ, A.: Podvojně účtovníctvo podnikateľov. CENIGA, s. r. o., 10. vydanie, 2009, 656 str., ISBN 978-80-969946-1-8
- [4] Register účtovných závierok, Ministerstvo financií Slovenskej republiky. Dostupné na: <<http://www.registeruz.sk/cruz-public/domain/accountingentity/simplesearch>> [online]

# AERODYNAMIKA A VPLYVY PRÚDENIA VZDUCHU NA BUDOVY

Bianka Sabolová<sup>1)</sup>, Daniel Probala<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Ústav zemských zdrojov, Fakulta Baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Technická Univerzita v Košiciach, Letná 9, Košice, mail: [bianka.probalova@gmail.com](mailto:bianka.probalova@gmail.com)

<sup>2)</sup> Ústav zemských zdrojov, Fakulta Baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Technická Univerzita v Košiciach, Letná 9, Košice, mail: [daniel.probala@gmail.com](mailto:daniel.probala@gmail.com)

**Abstrakt:** Aerodynamika sa zaoberá a vysvetľuje, ako nepriaznivé podmienky prúdenia vzduchu vznikajú a ako môžeme kladne ovplyvňovať pôsobenie vetra na konštrukciu, budovu a jej okolie. Aerodynamika budov sa zaoberá teóriou prúdenia vzduchu okolo budov. Architektonická aerodynamika sa zameriava na získavanie podrobnejších informácií o tvare rýchlostného profilu a charakteristikách turbulencie. Ustavične sa meniace charakteristiky atmosférických podmienok a veľká variabilita v geometrii tvaru budov a ich súborov, vytvárajú obrovskú variabilitu účinkov vetra. Spoločné korelácie, ako aj základná na teoretické zdôvodnenie účinkov vetra sa získavajú po rokoch intenzívneho výskumu modelov ako aj terénu. Podstatne kratšie trvajú výskumy lokálnych okamžitých tlakov vetra na povrchu obalových konštrukcií budov, pri ktorých hodnota fluktuatívnej zložky rýchlosti je mnohokrát väčšia ako hodnoty stredného geostrofického vetra. Problematika prúdových polí spôsobených vetrom v urbanizovanom prostredí – mestských centier a vplyv mechanických účinkov vetra na pešie zóny, patria z hľadiska vedeckého prístupu k riešeniu účinkov vetra k najmladšej oblasti.

**Kľúčové slová:** aerodynamika, vplyvy prúdenia vzduchu na budovy, aerodynamické požiadavky, hydrodynamické požiadavky

## 1. ÚVOD

Štúdium vetra, ako jednej zo zložiek životného prostredia v okolí budov, je možné len na základe štúdia aerodynamiky budov, meteorológie a ľudského faktoru. Pri navrhovaní urbanistických celkov, ako aj samotných budov a ich okolia sa zabezpečia podmienky životného prostredia aj z hľadiska účinkov vetra. Pri štúdiu fyzikálnych problémov účinkov vetra na budovy a konštrukcie, ktoré si vyžaduje štúdium aerodynamiky budov, komplexnej fyziky budov, stavebnej klimatológie a ľudského faktora v tvorbe umelého životného prostredia, sa architekti oboznámia s teóriou pri navrhovaní detailov, prvkov a sústav budov tak, aby ich kladne využívali pri ovplyvňovaní prúdenia a zaťaženia vyvolaného účinkom vetra. Pri riešení oboch štúdií sú potrebné vedomosti z aerodynamiky budov, ktorá sa zaoberá teóriou prúdenia vzduchu okolo budov. Vysvetľuje, ako vznikajú nepriaznivé podmienky tohto prúdenia. Pomocou svojich metód skúmania klasifikuje a ukazuje cesty, ako možno podmienky pôsobenia vetra na konštrukciu, budovu a okolie kladne ovplyvňovať. Vývoj architektonickej aerodynamiky sa zameriava na získavanie podrobnejších informácií o tvare rýchlostného profilu a charakteristikách turbulencie. Ustavične sa meniace atmosférické podmienky a veľká variabilita v geometrii tvaru budov, vytvárajú obrovskú variabilitu účinkov vetra.

V obsahu tohto článku sa podrobnejšie zameriame na aerodynamické a hydrodynamické požiadavky na obvodový plášť budov.

## 2. AERODYNAMICKÉ POŽIADAVKY NA OBVODOVÝ PLÁŠŤ BUDOVY

V súčasnosti môžeme z hľadiska urbanizmu a architektúry o aerodynamike hovoriť ako o:

- aerodynamike v urbanizme
- aerodynamike budov

Aerodynamika budov sa vo svojom širokom poňatí zaoberá teóriou prúdenia vzduchu okolo budov. Aerodynamika vysvetľuje, ako nepriaznivé podmienky tohto prúdenia vznikajú a ukazuje cesty, ako kladne ovplyvňovať pôsobenie vetra na konštrukciu, budovu a jej okolie.

Oblasti pôsobenia vetra na konštrukcie a budovy:

- účinok vetra vyúsťujúci do oblasti statiky a dynamiky nosných konštrukcií budovy (riešia ho statické disciplíny)
- účinok vetra vyúsťujúci do fyzikálnych problémov (infiltrácia vzduchu) a do statiky nenosných konštrukcií (napr. rámy otvorových konštrukcií, prvky ľahkých obvodových plášťov a pod.)

Vietor je najpremenlivejší meteorologický prvok v prízemnej vrstve atmosféry.

Charakteristické veličiny vetra sú:

- rýchlosť (sila) vetra – rýchlosť vzrastá s výškou nad terénom, meria sa vždy vo výške 10 m nad terénom
- smer vetra

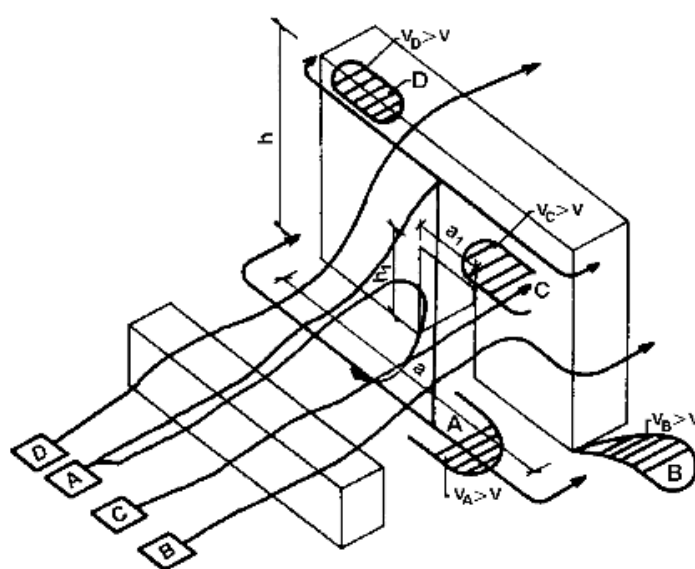
Budova, ktorá je vystavená účinku vetra, predstavuje prekážku vzduchovému prúdu, mení smer vetra. Budova vytvára oblasť aerodynamického tieňa, charakterizovanú záporným tlakom a uzavretou cirkuláciou vzduchu.

Účinnosť a rozloženie zaťaženia vetrom na povrchu budovy udáva tlakový koeficient vetra  $C_p$ .

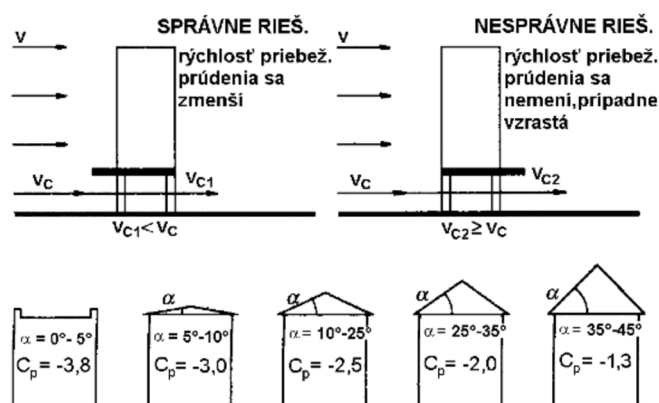
Efekt WISE – základné charakteristiky:

- sumarizuje vzniknuté aerodynamické situácie
- vychádza z predpokladu, že pred vysokou budovou doskového typu je budova veľmi nízka
- predpokladá štyri charakteristické oblasti zvýšených rýchlostí vetra pri obtekaní budov vzduchovým prúdom





Obrázok 1 Efekt WISE - A - oblasť frontálneho prúdenia, B - oblasť rohových prúdení, C - oblasť priebežných prúdení, D – oblasť nadstrešných prúdení



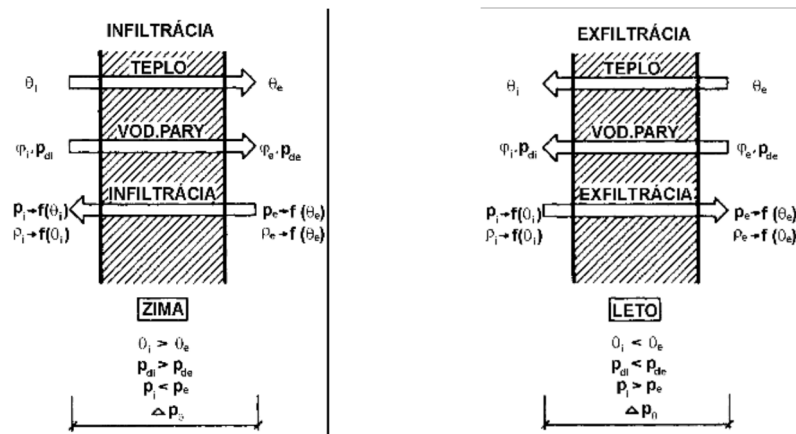
Obrázok 2 Rýchlosť prúdenia vzduchu v závislosti od geometrického tvaru budovy

*Filtrácia vzduchu hmotami a konštrukciami* - fyzikálnym predpokladom filtrácie vzduchu je rozdiel tlakov vzduchu dvoch prostredí, ktoré oddeľuje hmota alebo konštrukcia.

Filtrácia vzduchu je funkciou:

- rozdielu teplôt vzduchu dvoch prostredí,
- účinku vetra,
- orientácie konštrukcie vzhľadom na svetové strany, geometrie tvaru objektu a jeho situovania v urbanistickej skladbe, druhu materiálu obvodového plášťa.

Všeobecný jav filtrácie vzduchu sa prejavuje vo forme špecifických javov infiltrácie a exfiltrácie vzduchu za určitých okrajových podmienok vnútornej a vonkajšej klímy.



Obrázok 3 Špecifické javy filtrácie vzduchu

*Tlakový rozdiel vzduchu* - celkový tlakový rozdiel vzduchu spôsobený účinkom rozdielu teplôt a vetra určíme zo vzťahu:

$$\Delta p = \Delta p_{\theta} + \Delta p_w \text{ (Pa)}$$

kde  $\Delta p_{\theta}$  je tlakový rozdiel vzduchu spôsobený účinkom teplotného rozdielu (Pa),  
 $\Delta p_w$  je tlakový rozdiel vzduchu spôsobený účinkom vetra (Pa).

*Vzduchová priepustnosť* škár a stykov stavebných konštrukcií je jednou z ôsmich veličín, ktoré výrazne ovplyvňujú tepelnotechnické vlastnosti budov. Preto je potrebné konštrukcie navrhovať tak, aby nedochádzalo k nadmerným energetickým stratám cez škáry a styky a aby sa súčasne dodržalo aj kritérium výmeny vzduchu v miestnosti podľa STN 73 0540-2.

*Požiadavka STN na vzduchovú priepustnosť* - podľa STN 73 0540-2/2013 výplne otvorov oddeľujúce schodiská a zádveria od vonkajšieho prostredia a výplne otvorov oddeľujúce byty od spoločných nevykurovaných priestorov, ako sú chodby a schodiská, sa musia zhotoviť vzduchotesné podľa dosiahnuteľného stavu techniky. Škáry v stavebných konštrukciách musia mať nulový súčiniteľ škárovej prievzdušnosti.

### 3. HYDRODYNAMICKE POŽIADAVKY NA OBVODOVÝ PLÁŠŤ BUDOVY

Ak na obvodový plášť pôsobí voda (dážď) a súčasne sila spôsobujúca pohyb vody po povrchu, vytvorené sú podmienky na penetráciu (penikanie) vody v obvodovom plášti.

Penetrácia dažďovej vody sa môže uskutočniť:

- stykmi medzi prvkami obvodových konštrukcií (nepriehľadných častí),
- stykmi a škárami transparentných konštrukcií,
- povrchom (v závislosti od nasiakavosti materiálu).

Sily spôsobujúce penetráciu vody:

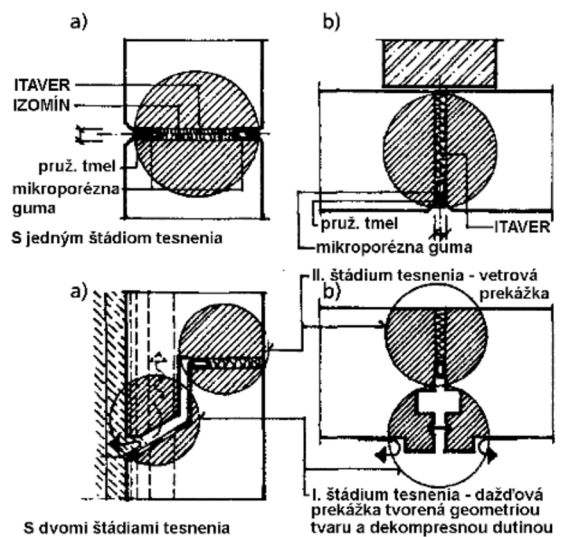
- kapilárne nasávanie – trhliny so šírkou  $\check{s} \leq 0,5$  mm,
- tlak vetra – trhliny so šírkou v intervale  $0,01 < \check{s} < 4$  až 5 mm,
- gravitácia – trhliny so šírkou  $\check{s} > 0,5$  mm,
- vzduchové prúdy – trhliny so šírkou  $\check{s} > 1$  až 4 mm,
- kinetická energia – škáry so šírkou  $\check{s} > 4$  až 5 mm.

Kritickým zaťažením z hľadiska hydrodynamiky budov nie je samotný účinok dažďa, ale spoločný účinok vetra a dažďa, tzv. hnaný dážď.

Styky obvodových plášťov:

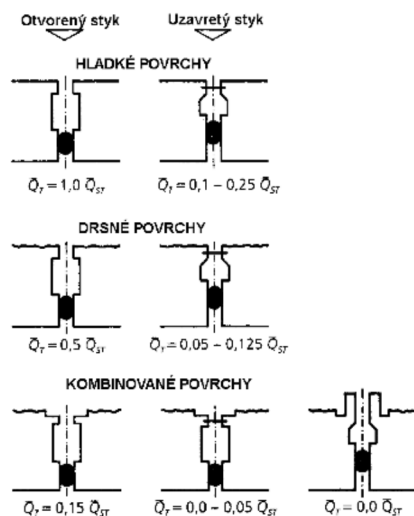
- styky s jedným štádiom tesnenia
  - v jednom utesnení škára sa kumuluje funkcia zábrany proti dažďu i vetru, prípadne i proti únikom tepla,
  - sú to jednoduché styky, kde je škára vyplnená pružnou vložkou a zvonka je utesnená pružným tmelom.
- styky s dvoma štádiami tesnenia
  - charakterizujú ich dve oddelené tesnenia – dažďová a vetrová prekážka:
  - dažďová prekážka  $\Rightarrow$  prvý stupeň tesnenia - tvorí ju prekrytie styku vhodnou geometriou tvaru + rozšírená vzduchová medzera, tzv. dekompresná dutina, ktorá znižuje pretlak vetra na vnútornú clonu, znižuje prúdenie vzduchu a odvádza vodu, ktorá prenikla za dažďovú prekážku.
  - vetrová prekážka  $\Rightarrow$  druhý stupeň tesnenia - tvorí ju obyčajne pružný tesniaci profil chránený pred atmosférickými vplyvmi.

*Kritérium vodnej nepriepustnosti styku* - na vetrovú prekážku (tesnenie styku) nesmie pôsobiť voda z hnaného dažďa. Vetrová prekážka musí byť situovaná za správne nadimenzovanou dažďovou prekážkou.



Obrázok 4 Schéma znázorňujúca princíp kritéria vodnej nepriepustnosti styku na obvodovom plašti na baze silikátov, a) horizontálna škára, b) vertikálna škára

Okno a ostatné stavebné konštrukčné prvky obvodových plášťov nesmú byť mokré pri stálom alebo opakovanom prieniku vody, ktorá príde s nimi do styku.



Obrázok 5 Povrch a úprava vstupu styku s dvoma štádiami tesnenia

#### 4. ZÁVER

V poslednom období sa konfigurácia budov približne s rovnakou výškou nahrádza vysokými budovami. Existencia vysokých budov indikuje vo svojom okolí neakceptabilné rýchlosti prúdenia, excesy turbulencie a defekty rýchlosti, dôsledkom čoho vzniká nevlúdne vonkajšie obytné prostredie.

Svojimi vlastnosťami – tvarom, povrchmi, vzduchovou priepustnosťou a podobne, budova modifikuje vzduchový prúd vo svojom najbližšom okolí. Prúdenie vzduchu v okolí budov, ktoré predstavujú prekážky pre vietor a vytvárajú zóny s rôznymi tlakmi, môže mať väčšiu alebo menšiu rýchlosť, väčšiu alebo menšiu turbulentnosť, pretože je výsledkom zložitého komplexného

vzájomného pôsobenia vetra a budov. Prúdenie vzduchu okolo budov závisí od približovacieho rýchlostného gradientu vetra a od tvaru a vzájomného usporiadania budov. Prúdenie vzduchu budovy ovplyvňujú svojím tvarom, rozmermi a vzájomným zoskupením.

## **LITERATÚRA**

- [1]. RYBAR, R., KUDELAS, D., URBANOVA, M.: Veterná energia. Košice, 2012.  
ISBN 978-80-553-0860-9
- [2]. STN 73 0035 1993 : Zaťaženie stavebných konštrukcií
- [3]. EN 1991-1-4 , 2005 : Eurocode 1: Actions on structures- Part 1-4: General actions –  
Wind actions

# DOSTUPNOSŤ OTVORENÝCH DÁT V PODMIENKACH SR PRE MONITORING DESTINÁCIÍ PODĽA EURÓPSKEHO SYSTÉMU UKAZOVATEĽOV CESTOVNÉHO RUCHU PRE UDRŽATEĽNÉ DESTINÁCIE

Csaba Sidor<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Oddelenie geo a montánneho turizmu, Ústav zemských zdrojov, Fakulta Baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Technická univerzita v Košiciach, Letná 9, Košice, tel.: +421 55 60 22410, mail: csaba.sidor@tuke.sk

**Abstrakt:** *Pre monitorovanie, manažment a zlepšovanie udržateľnosti turistickej destinácie kontrolovanej a riadenej na miestnej úrovni, Európska komisia pre podnikanie a priemysel vytvorila štandardizovaný „Európsky systém ukazovateľov cestovného ruchu pre udržateľné destinácie“ (ďalej len ETIS). Základnou zásadou tohto systému ukazovateľov je spoločné podieľanie sa v rámci informačnej kooperácie destinácie, na povinnostiach, zodpovednosti a rozhodovaní. Popredné medzinárodné destinácie cestovného ruchu využívajú už roky vlastné na mieru šité interné platformy pre zber, spracovanie a vyhodnocovanie dát. Tieto platformy poskytujú komplexný prehľad o výkonnosti destinácie v reálnych časových horizontoch. Na druhej strane organizácie zastrešujúce manažment destinácií (ďalej len DMO) na Slovensku sú odkázané na prácu s neúplnými verejne dostupnými štatistikami, resp. na výstupy ručne zbieraných dát z rôznych dotazníkov. Príspevok poukazuje na opodstatnenosť a potrebu tzv. otvorených dát (ďalej len open data) v cestovnom ruchu na úrovni destinácií pre ich monitoring minimálne prostredníctvom štandardu ETIS.*

**Kľúčové slová:** *ETIS, DMO, open data, destinácia, DBIS, plánovanie v cestovnom ruchu*

## ÚVOD

Európska komisia (ďalej len EK) na základe správy „Digital Britain“ charakterizovala dáta ako inovačnú menu a živicu znalostnej ekonomiky, ktorá je základnou surovinou pre širokú škálu informačných produktov a služieb nadväzujúcich na nové možnosti analýzy a vizualizácie dát z rôznych zdrojov. V oblasti vedeckých činností je zvyšujúci sa trend globálnej kooperácie prostredníctvom internetu, využívajúc obrovské dátové súbory, výpočtové zdroje a vysoko výkonnostné vizualizácie. Podľa EK e-veda (výskum umožnený prostredníctvom elektronickej infraštruktúry a informačných komunikačných technológií) je kľúčová pre riešenie výziev 21. storočia v oblasti vedeckých objavov a vzdelávania. Podmienky, za ktorých sú verejné dáta sprístupnené pre komerčné alebo nekomerčné spracovanie (použitie) majú vplyv na hospodársku súťaž a konkurencieschopnosť (Európska Komisia, 2011).

V medzinárodnom meradle problematika implementácie nástrojov informačných a komunikačných technológií podporujúcich komplexné rozhodovanie a plánovanie v praxi podnikateľského prostredia je viac než aktuálna (Kršák a kol., 2013). Neustále zvyšujúci sa vplyv informačných a komunikačných technológií (ďalej len IKT) na odvetvie a trh cestovného ruchu vyvoláva potrebu zavádzania inovatívnych metód manažmentu destinácií na základe reálnych analytických dátových výstupov. Interdisciplinárny charakter odvetvia cestovného ruchu sa identicky prejavuje aj v samotnom manažmente destinácie (Griffin, 2013).

Konkurencieschopnosť destinácií cestovného ruchu vo veľkej miere závisí od schopnosti uspokojenia informačných potrieb aktérov cestovného ruchu, ktoré môžu byť uspokojené prostredníctvom infraštruktúr a služieb a informačných komunikačných technológií (Bulhalis, Michopoulou, 2011). Prístup k vysoko kvalitným trhovým informáciám a schopnosť využiť tieto informácie pre prijatie úspešných rozhodnutí môže mať rozhodujúci význam pre konkurencieschopnosť destinácie. Dodnes analýza dát z prieskumu je náročné pole, v ktorej špeciálne expertízy a informačné technológie ponúkajú pokročilé funkcie, ako sú napríklad rozpoznávanie kvalitatívnych vzorov a skrytých závislostí, ako aj možnosť priebežnej štúdie javov (Tuchyňa a kol., 2015). Kapitál informácií nazhromaždený v znalostnej infraštruktúre je možné využívať prostredníctvom inteligentných nástrojov pre podporu rozhodovania, ktorými je možné zapojiť aktérov cestovného ruchu do systému založeného na vedomostiach a poskytovať im riešenia zložitých problémov bez nutnosti hlbokjej odbornej expertízy aktérov cestovného ruchu ako užívateľov. Kontinuálna aktualizácia elektronického poznania s využitím algoritmických metód pre automatickú kontrolu nezrovnalostí je možné zavedením nových poznatkov a opravou alebo vyradením tých zastaraných (Stalidis, Karapistilos, 2014), (Kršák, Tobisová, 2012).

Regionálne autority cestovného ruchu ako administrátori destinácií majú rastúci záujem o informácie, KPI, štatistiky na úrovni regiónov cestovného ruchu a destinácií v podobe akejkoľvek formy turistického satelitného účtu na úrovni regiónov a destinácií, ako nástroja poskytujúceho užitočné indikátory identifikujúce objem a intenzitu cestovného ruchu a potenciálne podnikateľské možnosti v rozsahu vzájomného prepojenia sietí a klástrov súkromného a verejného cestovného ruchu (UNWTO 2008).

Prístup k "Destinačnému Business Intelligence Systému" (ďalej len DBIS) na základe princípov znalostnej infraštruktúry, riadi tvorbu a aplikáciu vedomostí, ako predpoklad pre organizačné učenie v turistických destináciách (Schianetz, Kavanagh, Lockington, 2007). Príklad vhodný zreteľa je švédka destinácia Åre, v ktorej po zavedení DBIS nielenže bolo možné pozorovať proces vývoja KPI v destinácii, ale aj správanie a spätná väzba návštevníkov destinácie. Fuchs a kol. zdôrazňujú prínos pre aktérov CR v Åre v podobe možností získania nových poznatkov o destinácii a rozhodovacích, nákupných a spotrebiteľských procesoch reálnych a potenciálnych návštevníkov (Fuchs, Höpkenb, Lexhagen, 2014).

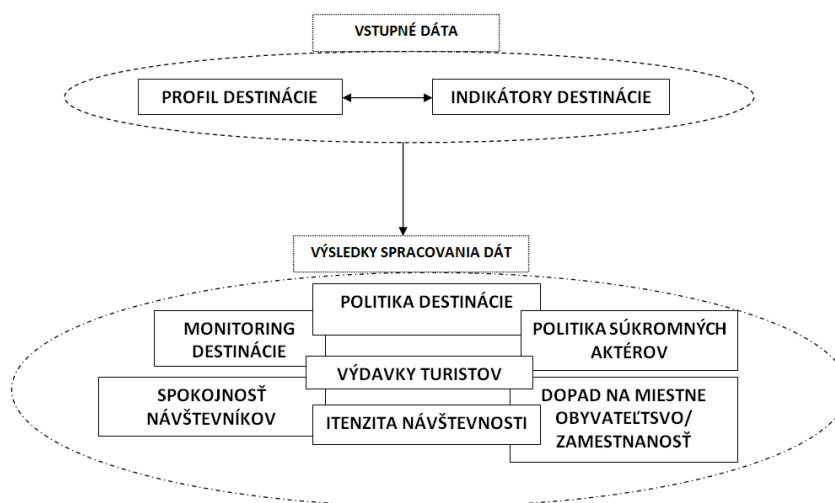
## 1. PRINCÍP DMO V SLOVENSKOM CESTOVNOM RUCHU

Moderná história slovenského cestovného ruchu sa prvýkrát približuje k princípom destinácie cestovného ruchu prostredníctvom štúdie „Regionalizácia cestovného ruchu“, ktorá vymedzila základne regióny cestovného ruchu s príslušnými subregiónmi z hľadiska kritérií vnútorných väzieb a súdržnosti homogenity podmienok a ponuky, ako aj predpokladu identifikácie miestnych a regionálnych aktérov s takto vymedzenými regiónmi (Weiss a kolektív, 2005).

Princíp vzniku destinácií na Slovensku bol následne posilnený aj zákonom č. 91/2010 o podpore cestovného ruchu, ktorého účelom bolo okrem iného aj podpora vzniku organizácií destinačného manažmentu (ďalej len DMO) tzv. oblastných organizácií cestovného ruchu (ďalej len OOCR). Jednou zo základných podmienok pre vznik OOCR je jej založenie zakladateľskou zmluvou medzi podnikateľskými subjektmi a najmenej piatimi obcami (podmienka sa nevzťahuje na mesto Bratislava a mesto Košice), pričom súhrn počtu prenocovaných návštevníkov v ubytovacích zariadeniach na území zakladajúcich obcí v predchádzajúcom kalendárnom roku musí dosiahnuť najmenej 50-tisíc prenocovaní (NRSR, 2010). Samotný vznik destinácií na základe vyššie uvedenej regionalizácie podporila aj samotná Slovenská agentúra pre cestovný ruch a Sekcia cestovného ruchu Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR, na druhej strane však zdôraznila, že zákon č. 91 o podpore cestovného ruchu nehovorí o tom, že by v jednej geograficky súvislej oblasti mohla vzniknúť iba jedna DMO v podobe OOCR (Sekcia cestovného ruchu MDRRaV, SACR, 2010).

## 1.1 EURÓPSKY SYSTÉM UKAZOVATEĽOV CESTOVNÉHO RUCHU PRE UDRŽATEĽNÉ DESTINÁCIE

Medzi hlavné ciele samotných politík EÚ v oblasti tzv. otvorených dát (open data) patrí aj samotná podpora výskumu a inovácií, ako aj podpora systémov (plaforiem) uľahčujúcich rozhodovanie (Rizzi, 2014). Pre monitorovanie, manažment a zlepšovanie udržateľnosti turistickej destinácie kontrolovanej a riadenej na miestnej úrovni Európska komisia pre podnikanie a priemysel vytvorila „Európsky systém ukazovateľov cestovného ruchu pre udržateľné destinácie“.



Obrázok 1. Schéma monitorovaných okruhov v rámci ETIS (zdroj: Autor)

Základnou zásadou tohto systému ukazovateľov je spoločné podieľanie sa v rámci destinácie na povinnostiach, zodpovednosti a rozhodovaní. Podľa vyššie uvedeného systému zapojenie lokálnych aktérov na úrovni destinácií cestovného ruchu s cieľom spojiť sily a spolupracovať na získavaní a odovzdávaní informácií predstavuje účinný spôsob efektívneho destinačného manažmentu. Samotný systém z hľadiska informačnej kooperácie zdôrazňuje, že zhromažďovanie údajov by jednoducho malo byť procesom sústredenia jednotlivých zdrojov údajov na jedno miesto s cieľom vytvoriť podrobný obraz o odvetví cestovného ruchu v destinácii. Používanie štandardizovaného datasetu s 27 základnými ukazovateľmi a 40 voliteľnými ukazovateľmi je ma dobrovoľnej báze organizácie destinačného manažmentu. Je ho možné rozširovať, zúžiť resp. integrovať (EK pre podnikanie a priemysel, 2013).

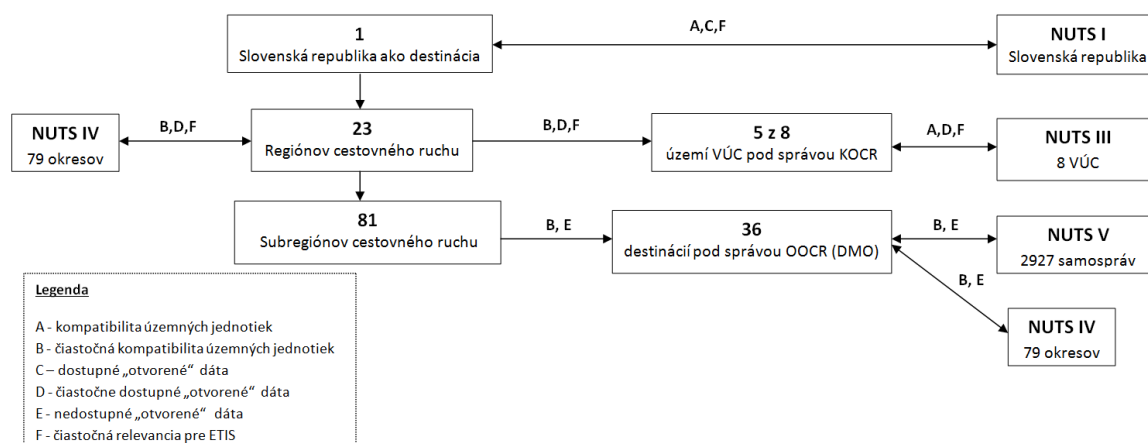
## 1.2 KOMPATIBILITA ÚZEMÍ NUTS A REGIONALIZÁCIE CR Z HĽADISKA DOSTUPNOSTI DÁT

Regióny cestovného ruchu v značnej miere predstavujú ucelené geografické celky na úrovni NUTS IV, pre ktoré je možné čiastočne použiť štatistické výstupy aj pre vyhodnotenie vývoja výkonnosti. Destinácie cestového ruchu vznikajú na úrovni subregiónov cestovného ruchu alebo záujmových oblastí ako ucelené celky území generujúce ponuku, ktoré môžu ale nemusia kopírovať spravidla administratívne hranice území NUTS 5. Rozvoj cestovného ruchu odráža širší rozvoj turistických destinácií, ktoré sa stávajú dôležitejšie než jednotlivé podniky. Spoločná nomenklatura územných jednotiek vytvorená pre štatistické účely umožňujúca zber, zostavovanie a šírenie harmonizovaných regionálnych štatistík v EÚ sa používa aj na socioekonomické analýzy regiónov (Haase 2014).



Podľa Kuhna a Tomášovej „región s turistickým potenciálom sa stáva destináciou, keď sa stane strategicky riadenou jednotkou; sociálnym systémom, ktorý sa vedome, cielene a plánovite rozvíja, aby vhodnými stratégiami a partnerstvami zhodnotil svoj potenciál“ (Kuhn, Tomášová 2011). Turistická destinácia je fyzicky ohraničený priestor, v ktorom návštevník strávi aspoň jednu noc (Mixtaj, Weiss, 2013). Koncentruje sa v nej ponuka tvoriaca produkty cestovného ruchu. Jej fyzické a administratívne ohraničenie vymedzuje jej riadenie, charakter a postavenie definujúci schopnosť trhovej konkurencie (UNWTO, 2002).

Na Slovensku sa k problematike znalostnej infraštruktúry cestovného ruchu približuje Satelitný účet cestovného ruchu (TSA) s výpovednou hodnotou pre národné hospodárstvo štátu, publikovaný len informatívnu správou (Štatistický úrad SR, 2015). Na druhej strane dostupné štatistiky na úrovni NUTS 4 až 5 nemajú exaktnú výpovednú hodnotu pre destináciu z hľadiska destinačného manažmentu na princípoch znalostnej infraštruktúry. Táto skutočnosť demonštruje potrebu zavádzania nových metód získavania informácií v praxi (Čulková, 2013).



Obrázok 2. Schéma dátovej kompatibility NUTS s princípmi DMO (zdroj: Autor)

Slovenské destinácie nevznikajú spravidla len z okresov (NUTS 4), pre ktoré sú voľne dostupné KPI, ale najmä na základe historických a súčasných väzieb regiónov a subregiónov CR z menších obcí v podobe klastrov, pre ktorých dostupnosť reálnych dát z verejných dátových zdrojov je vo veľkej miere obmedzená. Tieto skutočnosti na Slovensku zapríčiňujú absenciu efektívnej podpory riadenia destinácií a vytvárajú značné bariéry v oblasti informačnej kooperácie medzi DMO aktérmi CR. Faktory absencie informačnej kooperácie v podobe automatizovaného zberu, vyhodnocovania informácií a dát na úrovni destinácií, limitovaná dostupnosť štatistík a využiteľnosť štatistík na úrovni NUTS 5 predstavuje prekážku v riadení destinácií cestovného ruchu ako živých socio-ekonomických organizmov.

## 2. PRÍKLAD ÚROVNE MOŽNOSTI ADAPTÁCIE SYTÉMU ETIS NA VYBRANÚ DESTINÁCIU

Pre overenie možností adaptácie vybraných ukazovateľov systému ETIS na základe verejne (otvorených) dostupných dát bola vybraná progresívne rozvíjajúca sa destinácia nesúca marketingový názov „Tokaj region“, ktorá sa rozprestiera na území Vinohradníckej oblasti Tokaj. Ukazovatele, ktorých zdrojové dáta sú závislé na verejne prístupných (otvorených) databázach boli vybrané na základe skutočnosti, že administrátori destinácií (DMO) sú na ne odkázané.

Z administratívneho hľadiska patrí Vinohradnícka oblasť Tokaj do okresu Trebišov v rámci Košického samosprávneho kraja. Skúmané územie Vinohradníckej oblasti Tokaj z hľadiska regionalizácie cestovného ruchu v Slovenskej republike spadá do subregiónu cestovného ruchu Tokajské vrchy a Zabodrožie, patriaceho do regiónu cestovného ruchu Dolný Zemplín. Z hľadiska administratívneho členenia do záujmovej oblasti (hranice) destinácie patria obce: Bara, Borša,

Čerhov, Černochovo, Ladmovce, Malá Trňa, Veľká Trňa, Slovenské Nové Mesto, Viničky a Zemplín (ARR KE, 2015).

## 2.2 MOŽNOSTI ADAPTÁCIE VYBRANÝCH UKAZOVATEĽOV

Pre základné vstupné údaje do profilu destinácie ako sú geolokácia, prehľad ponuky CR, top atrakcie, klimatické podmienky, ohraničenie destinácie, počet obyvateľov, dopravné spojenia sú k dispozícii potrebné dáta. Na druhej strane pri prvých základných indikátoroch zameraných na postavenie a výkonnosť cestovného ruchu v destinácii nastávajú bariéry:

- *Počet prenocovaní turistov za mesiac;*
- *Denné výdavky na turistu (ubytovanie, strava a nápoje, iné služby);*
- *Priemerná dĺžka pobytu turistov (noci);*
- *Počet turistov/návštevníkov na 100 rezidentov;*
- *Miera obsadenosti v komerčnom ubytovaní za mesiac a priemer za rok;*
- *Priama zamestnanosť v cestovnom ruchu ako percentuálny podiel celkovej zamestnanosti;*
- *Počet ubytovacích a stravovacích zariadení podľa kategorizácie (EK pre podnikanie a priemysel, 2013).*

Od vyššie uvedených ukazovateľov sa odvíjajú ďalšie parciálne ukazovatele, ktoré sú ešte detailnejšie. Tieto zdrojové údaje sú voľne dostupné len na úrovni NUTS I, II, III, IV. Údaje na úrovni NUTS V nie sú voľne dostupné. Administrátor destinácie predmetné údaje má možnosť získať ako kumulatívne údaje za všetky obce len na základe vyžiadania. Exaktnosť údajov je tiež diskutabilná. Ako príklad je možné uviesť počet ubytovacích zariadení. Kým v destinácii v roku 2014 bolo evidovaných Slovenským štatistickým úradom 6 ubytovacích zariadení, reálne v destinácii bolo prevádzkovaných 10 zariadení. Táto skutočnosť automaticky skresľuje všetky ostatné ekonomické a sociálne ukazovatele destinácie. Identická bariéra bola identifikovaná aj pri ďalších ukazovateľoch s dopadom CR na životné prostredie, energetiku a pod. Na druhej strane je nutné zdôrazniť, že systém ETIS vo veľkej miere postavený na budovaní znalostnej (dátovej) infraštruktúry zdola. Táto skutočnosť znamená, že administrátor destinácie (DMO) vie naplniť ETIS získavaním priamej spätnej väzby od turistov, výletníkov ako aj relevantných aktérov destinácie zo súkromnej či verejnej sféry. Jedná sa najmä ukazovatele vyjadrujúce spokojnosť turistov, výletníkov a postoja aktérov k princípom udržateľnej destinácie.

Ako príklady za cieľovú skupinu návštevníkov sú nižšie uvedené ukazovatele:

- *Percentuálny podiel návštevníkov, ktorí sú spokojní so svojou celkovou skúsenosťou s destináciou*
- *Percentuálny podiel návštevníkov, ktorí konštatujú, že sú informovaní o úsilí destinácie v oblasti udržateľnosti*
- *Denné výdavky na turistu (ubytovanie, strava a nápoje, iné služby)*
- *Denné výdavky na jednodňového návštevníka*
- *Percentuálny podiel návštevníkov spokojných s prístupnosťou destinácie pre návštevníkov so zdravotným postihnutím alebo osobitnými požiadavkami na prístup*
- *Percentuálny podiel turistov a jednodňových návštevníkov využívajúcich rôzne druhy dopravy na príchod do destinácie (verejnú/súkromnú a typ)*
- *Percentuálny podiel návštevníkov využívajúcich dopravné služby miestnu/ekologickú mobilitu/verejnú dopravnú službu na presun po destináciou (EK pre podnikanie a priemysel, 2013).*

Ako príklady za cieľovú skupinu súkromných aktérov sú nižšie uvedené ukazovatele:

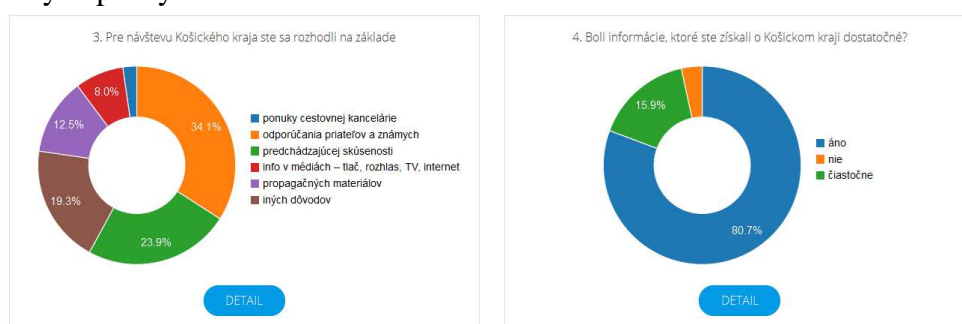
- *Percentuálny podiel podnikov cestovného ruchu aktívne prijímajúcich opatrenia na nakupovanie miestnych, udržateľných výrobkov a služieb ponúkaných v rámci spravodlivého obchodu*
- *Percentuálny podiel podnikov cestovného ruchu, ktoré nakupujú minimálne 25 % potravín a nápojov od miestnych/regionálnych výrobcov*
- *Percentuálny podiel komerčného ubytovania s izbami prístupnými osobám so zdravotným postihnutím a/alebo podieľajúcich sa na uznávaných schémach prístupnosti (EK pre podnikanie a priemysel, 2013).*

### 3. MOŽNOSŤ VYUŽITIA PLATFORMY DBIS PRE FLEXIBILNEJŠIU ADAPTÁCIU SYSTÉMU ETIS

Pilotný „Destinačný Biznis Inteligentný Systém“ (ďalej len DBIS) je inteligentná platforma na báze „Living Lab“ vyvíjaná na pôde Oddelenia geo a montánneho turizmu, Fakulty BERG, Technickej univerzity v Košiciach. Cieľom DBIS je podpora komplexného rozhodovania a plánovania budúcich aktivít rozvoja cestovného ruchu na základe:

- *monitoringu výstupov spracovaných dát v ohraničenom priestore destinácie cestového ruchu,*
- *analýzy skutočného vývoja parciálnych trendov v destinácii cestovného ruchu,*
- *rozhodovania sa na základe vzájomných vzťahov medzi ukazovateľmi výkonnosti destinácie cestovného ruchu,*
- *plánovania prostredníctvom modelovania a testovania potenciálnej úspešnosti nových vstupov na trh destinácie v podobe rôznych rozvojových a inovatívnych aktivít cestovného ruchu (investičné zámery, služby, podujatia, nové atrakcie atď.),*
- *rozvoja spolupráce s podnikmi súkromného sektora pôsobiaceho na trh cestovného ruchu v destinácii prostredníctvom intenzívnejšej kooperácie na úrovni zdieľania dát, jednotného systému získavania spätnej väzby cieľových skupín (turistov a spotrebiteľov služieb CR (Kršák, 2014).*

Práve dotazníková funkcia DBIS, ktorá je voľne integrovateľná aj do mobilných zariadení a tabletov môže napomôcť DMO k získaniu potrebných dát od návštevníkov a lokálnych aktérov potrebných pre systém ETIS.



Obrázok 3. Príklad reálneho výstupu dotazníkovej funkcie DBIS (zdroj:dbis.fberg.tuke.sk)

Funkcia umožňuje administrátorovi definovať neobmedzený počet dotazníkov v členení na skupiny otázok, samotné otázky v danej skupine a odpovedí na ďalšie pod otázky. Dotazník je možné vyplniť v dvoch módoch on-line a off-line. On-line mód je mód, kedy má respondent k dispozícii internetové pripojenie a dáta z dotazníka sa automaticky odošlú na server a zapíšu do

databanky (cloud). V prípade off-line módu sa dáta z dotazníka ukladajú do lokálneho úložiska a pri prvom prístupe k internetu sa uložené dáta odošlú na server a zapíšu do databanky. Dáta, ktoré sa podarilo úspešne zaevidovať, sa z lokálneho úložiska odstránia, aby nedochádzalo k duplicitnému vyplneniu dotazníka. Off-line prevádzka je zabezpečená aj v mobilných zariadeniach s operačným systémom iOS, Windows, Android. Následne v na ovládacom paneli (dashboard) sa zobrazujú základné štatistické výstupy a merania z dotazníkov s možnosťou prechodu na kompletný štatistický prehľad podľa daného dotazníka. (Riešiteľský kolektív APVV-14-0797, 2015).

## ZÁVER

Napriek skutočnosti, že Európsky systém ukazovateľov cestovného ruchu pre udržateľné destinácie je dobrovoľným štandardom pre európske destinácie, je potrebné zdôrazniť jeho potenciál v oblasti destinačného manažmentu. Postupné zavádzanie predmetného systému môže mať priamy prínos pre dosahovanie primárneho cieľa princípu DMO v podobe posilnenia riadenia destinácií na báze znalostných štruktúr a podporu rastu konkurencieschopnosti destinácií v Európe. Z hľadiska dostupnosti otvorených dát na úrovni destinácií pre adaptáciu systému ETIS, ako aj flexibilné riadenie destinácií nie je aktuálny stav celkom ideálny. Ako však bolo spomenuté adaptácia systému funguje na princípe zdola. Z tohto dôvodu je možné skonštatovať, že postupné testovanie dotazníkovej funkcie DBIS, môže napomôcť nie len k získavaniu potrebných dát, ale aj k zvyšovaniu povedomia o zodpovednosti, potreby participácie a informačnej kooperácie v rámci procesoch destinačného manažmentu medzi lokálnymi aktérmi, ako aj miestnym obyvateľstvom. Samotná problematika rozkolu medzi územiami NUTS, územiami regionalizácie CR a samotnými destináciami, ako aj z nich vychádzajúce potreby zmien v oblasti dostupnosti relevantných verejne dostupných (otvorených) dát je predmetom ďalších etáp projektu s názvom „Vývoj interaktívneho business intelligence systému na podporu komplexného rozhodovania a plánovania v trhových podmienkach cestovného ruchu“.

**„Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-14-0797“.**

## LITERATÚRA

- [1] EUROPEAN COMMISSION: Open data, an engine for innovation, growth and transparent governance. 2011. In: Communication from the commission to the European parliament, the council, the European economic and social committee and the committee of the regions. 13 s.
- [2] RIZZI, D.: The open Data policy. 2014. In: DG Communications Networks, Content and Technology. European Commission. 26 s.
- [3] GR pre podnikanie a priemysel: Európsky systém ukazovateľov cestovného ruchu - súbor nástrojov pre udržateľné destinácie. Luxemburg: Úrad pre vydávanie publikácií Európskej únie, 2013. 73 s. ISBN 978-92-79-29334-4.
- [4] KRŠÁK, B. - TOBISOVÁ, A. - STEHLÍKOVÁ, M.: Education in information technology as a tool for tourism development. 2014. In: Procedia - Social and Behavioral Sciences 116 : WCES 2013 : 5th World Conference on Educational Science: February 05th - 08th, 2013, Rome, Italy. - Holandsko : Elsevier, 2014 P. 1096-1100. - ISSN 1877-0428 Spôsob prístupu: [http://ac.els-cdn.com/S1877042814003681/1-s2.0-S1877042814003681-main.pdf?\\_tid=4ff845f8-adb4-11e3-9f...](http://ac.els-cdn.com/S1877042814003681/1-s2.0-S1877042814003681-main.pdf?_tid=4ff845f8-adb4-11e3-9f...)
- [5] GRIFFIN, K.: The impact of ICT applications on the Hospitality & Tourism Industry. Travel Information Systems. 2013. Available at <http://academia.edu>, p. 10.

- [6] BUHALIS, D. - MICHOPPOULOU, E., G.: Information-Enabled Tourism Destination Marketing: Addressing the Accessibility Market. 2011. *Current Issues in Tourism*, vol 14(2) pp.145-168.
- [7] TUCHYŇA, M. - KLIMENT, T. - PASTOREK, P. - KRŠÁK, B.: Cloud based geospatial support for ecosystem services evaluation in Slovakia - a study case of SDI4APPS project.2015. In: SGEM 2015. - Sofia: STEF92 Technology Ltd., 2015 P. 525-532. ISBN 978-619-7105-34-6.
- [8] STALIDIS, G., KARAPISTOLIS, D.: Tourist Destination Marketing Supported by Electronic Capitalization of Knowledge. 2014. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 148, p. 110 – 118.
- [9] KRŠÁK, B. - TOBISOVÁ, A.: Prerequisites for the implementation of information technologies in tourism small and medium sized enterprises. 2012. 1 elektronický optický disk (CD-ROM). In: SGEM 2012 : 12th International Multidisciplinary Scientific GeoConference: conference proceedings : Volume 3 : 17-23 June, 2012, Albena, Bulgaria. - Sofia : STEF92 Technology Ltd., 2012 P. 205-212. - ISSN 1314-2704
- [10] UNWTO-DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS, STATISTICS DIVISION: *International Recommendations for Tourism Statistics*. 2008, s. 145.
- [11] MIXTAJ, L. - WEISS, E. : *Marketing in tourism*. Košice : TU - 2013. - 88 s.. - ISBN 978-80-553-1348-1.
- [12] SCHIANETZ, K. - KAVANAGH, L. - LOCKINGTON, D. *The Learning Tourism Destination: The potential of a learning organisation approach for improving the sustainability of tourism destinations*. 2007. In: *Tourism Management*, 28 6: 1485-1496. doi:10.1016/j.tourman.2007.01.012
- [13] FUCHS, M. - HÖPKENB, W. - LEXHAGENA, M.: Big data analytics for knowledge generation in tourism destinations – A case from Sweden. *Journal of Destination Marketing & Management*, Volume 3, Issue 4, December 2014, Pages 198–209
- [14] WEISS P. - JANKOVIČOVÁ M. - KURČOVÁ E. - KOSTOVSKÝ D. - VANÍČEK, M.: *Regionalizácia cestovného ruchu v Slovenskej republike*. Bratislava: Ministerstvo hospodárstva SR, odbor cestovného ruchu, 2005. 22 s.
- [15] NÁRODNÁ RADA SLOVENSKEJ REPUBLIKY: Zákon č. 91 z 3. marca 2010 o podpore cestovného ruchu.
- [16] SEKCIA CESTOVNÉHO RUCHU MDRRAV - SACR: *Podpora profilácie územného členenia destinácií na základe historických regiónov*. 2010.
- [17] ŠTATISTICKÝ ÚRAD SR: *Informatívna správa 2015 - Satelitný účet cestovného ruchu v Slovenskej republike*
- [18] ČULKOVÁ, K. - WEISS, E. - MIXTAJ, L.: Prediction of the financial situation development of mining firm in conditions of Slovak Republic. 2013. In: *Metalurgia International*. Vol. 18, no. 5 (2013), p. 252-255. - ISSN 1582-2214
- [19] KUHN, I. - TOMÁŠOVÁ, B.: *Úvod do destinačného manažmentu príručka pre samosprávy, podnikateľské a iné subjekty k zakladaniu a činnosti organizácií cestovného ruchu podľa zákona č.91/2010 z. z. o podpore cestovného ruchu v znení neskorších predpisov*. Bratislava: Sekcia cestovného ruchu, Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR, 2011.
- [20] WTO: *Tourism Destination Management Think Tank*. 2002
- [21] Haase, D.: *Informačné listy o Európskej únii: Nomenklatúra územných jednotiek pre štatistické účely (NUTS)*. 2014.
- [22] AGENTÚRA NA PODPORU REGIONÁLNEHO ROZVOJA KOŠICE A KOLEKTÍV: *Stratégia rozvoja cestovného ruchu v regióne Tokaj. Projekt Tokaj je len jeden*, 2014, 58s
- [23] AGENTÚRA NA PODPORU REGIONÁLNEHO ROZVOJA KOŠICE A KOLEKTÍV: *Podnikateľský plán a marketingová stratégia destinácie Tokaj. Projekt Tokaj je len jeden*. 2015, 77 s.
- [24] RIEŠITEL'SKÝ KOLEKTÍV PROJEKTU APVV-14-0797: *Návrh modelu šablóny dátovej banky BIS - koncept*

# MARKETING V OBLASTI BANÍCTVA

Igor Šimko<sup>1)</sup>, Zuzana Jurkasová<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Tatranská 17, Košice, 040 01, tel.: +421 903 978 479, mail: igorsimko.reality@gmail.com

<sup>2)</sup> Ústav zemských zdrojov, Fakulta Baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Technická Univerzita v Košiciach, Letná 9, Košice, tel.: +421 55 602 2966, mail: zuzana.jurkasova@tuke.sk

**Abstrakt:** *Najmä v súčasnosti je problematika surovín veľmi aktuálna. Okrem Európskej únie, si i celý svet stále viac uvedomuje pominuteľnosť zdrojov. Preto je ich využívanie čoraz viac vzácnejšie a je nevyhnutné hľadať nové možnosti, ako využívať obnoviteľné zdroje energie, alebo sa vrátiť k menším baniam, ktoré boli zhodnotenú ako ekonomicky neefektívne. Nech už to bude akokoľvek práve marketing v danej oblasti zohráva kľúčovú úlohu. Nie nadarmo sa vraví, že informácie hýbu svetom. Svetom dozaista hýbu i nerastné suroviny, no nik nevie predpokladať dokedy. Preto marketing ako nosný pilier informovanosti by mal efektívne nielen informovať o špecifikách banského priemyslu, ktorý je prirodzene vnímaný negatívne, ale i vytvárať určité povedomie o neobnoviteľnosti zdrojov.*

**Kľúčové slová:** *marketing, marketingová komunikácia, baníctvo*

## ÚVOD

Slovensko má významné nerastné bohatstvo, ktorého využívanie bolo vždy súčasťou tejto krajiny a symbolom rozvoja spoločnosti. Človek nemôže žiť bez využívania prírodných zdrojov a bez toho, aby túto činnosť robil s ohľadom na ochranu životného prostredia. Hoci ťažba na Slovensku prebieha už niekoľko storočí, stále zostáva veľa príležitostí, ktoré by mohli byť prínosom pre všetkých.

Prírodné zdroje na Slovensku neboli a stále nie sú optimálne spravované. Deje sa tak čiastočne preto, lebo prieskum, ťažba a environmentálny manažment sa iba postupne zdokonaľujú a čiastočne preto, lebo existujú bariéry, na ktorých prekonanie je potrebný čas. Za jednu z týchto bariér možno považovať aj marketing, hlavne ovplyvňovanie verejnej mienky.

V týchto súvislostiach je ťažba nerastných surovín nielen na Slovensku, ale i vo svete citlivou témou. Živými príkladmi aj zo súčasného obdobia je hlavne ťažba uránu, či zlata, ktoré narážajú na prirodzený odpor verejnosti. Negatívny imidž banských spoločností vzniká hlavne na základe minulých, nie príliš pozitívnych skúseností, či tragédií, ktoré sa nielen u nás, ale aj vo svete odohrali.

Na ich základoch stavajú hlavne emóciami ovplyvňované skupiny, verejnosti známe Greenpeace, rôzne občianske združenia, cez ochranárske protesty a petície. Napriek tomu však vznikajú aj hnutia, ktoré sa snažia o objektívny pohľad na skutočnosť, žiadajú viac informácií, analyzujú a posudzujú až na základe racionálneho uváženia.

Všetky tieto skutočnosti sa odohrávajú mimo marketingu firiem, ktoré sú v týchto procesoch kľúčové, pretože hlavne od ich prístupu, zvolených technológií, ale aj ľudí závisí ako celý proces ťažby dopadne. Aj z tohto dôvodu je PR týchto firiem už len z princípu jednou z najťažšie riešiteľných oblastí, pretože často krát je baníctvo najmä historicky vyslovene predurčené k negatívnym postojom zo strany verejnosti.

## ZÁKLADNÉ PREMISY A HISTÓRIA MARKETINGU

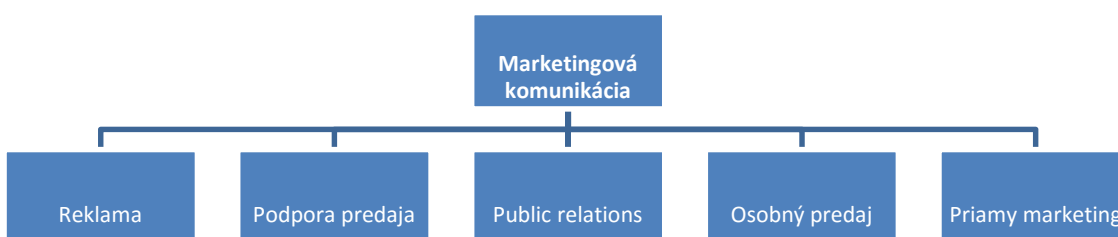
V 80-tych rokoch minulého storočia sa Japonsko stalo prvotriednym svetovým marketingovým špecialistom vďaka globálnej spotrebnej a výrobnjej elektronike. V 90. rokoch však aj Európa naďalej ostala silná vďaka luxusným značkám, rovnako tak USA si zachovalo silné postavenie vďaka technologickému pokroku. Na druhej strane chudobné štáty ako Čína a India tiež dosiahli rýchly rast a stali sa globálnymi lídrami v oblasti výroby a služieb. Na jednej strane neustále vedie blahobyť USA, ktoré má vedúce postavenie v oblasti hardwaru (Dell, Intel), software (Microsoft), tiež služieb (eBay, Amazon) v rámci internetovej revolúcie, na ktorej súčasný marketing stavia svoje základy. Na strane druhej chudobné krajiny ako India či Čína dosiahli dvojciferný rast a z ich nespútanej ekonomiky sa stali globálnymi favoritmi [3].

Svet v prvej polovici 21. storočia v oblasti marketingu prešiel značnými zmenami, ekonómovia a politici hovoria o novej ekonomike, o nevyhnutnosti zamyslieť sa nad svojimi marketingovými cieľmi a postupmi, čím sa bežné stratégie stávajú zastaralými.

Popularita retrovýrobov ako VW Chrobák, Mini Cooper, Chrysler PT Cruiser ukazuje, ako spotrebiteľia hľadajú istoty, jednoduchosť, bezpečie v minulosti. Podobne ako romantické vnímanie 50-tych a 60-tych, kedy ľudia zabúdajú na studenú vojnu, rozdelenú Európu, rasové nepokoje, mnohé iné. V skutočnosti sa časy neustále menia a marketing predstavuje rozhranie medzi firmami a týmto turbulentným, meniacim sa prostredím [4].

Základ všetkého je pritom tzv. marketingová komunikácia, ktorá predstavuje hlavný predpoklad styku akéhokoľvek podniku s trhom. Zároveň je to informovanie, oboznamovanie s produktmi, vysvetlenie ich vlastností, vyzdvihnutie ich úžitku, kvality, hodnôt, prospešnosti na jednej strane a na strane druhej počúvanie, prijímanie podnetov a požiadaviek spotrebiteľov a následne reagovanie na nich [2].

Hlavnou podstatou marketingovej komunikácie je ovplyvňovať správanie sa spotrebiteľov v oblasti nákupu v záujme predaja cieľových produktov. Na to sa v oblasti marketingu vyvinulo päť základných metód, ktoré tvoria marketingový mix (viď Obrázok 1).

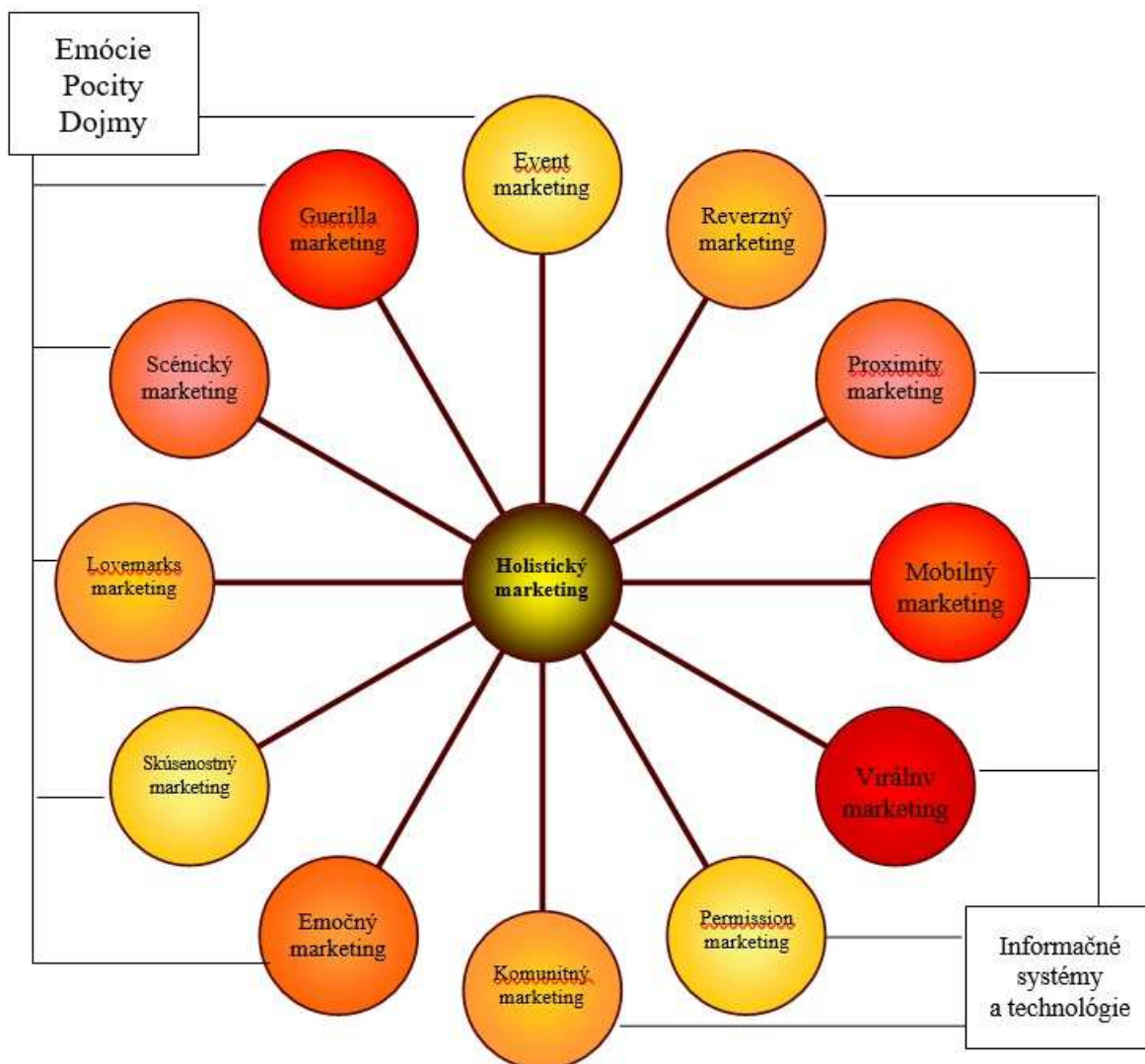


Obrázok 3 Jednotlivé časti marketingového mixu v rámci marketingovej komunikácie [1]

Všetky spomínané metódy marketingovej komunikácie sa odlišujú svojimi špecifickými vlastnosťami, komunikačnými úlohami, rovnako tak finančnou náročnosťou. Pri tvorbe komunikačného mixu je nutné dodržať určitú postupnosť krokov. Okrem toho, správna a efektívna marketingová komunikácia musí mať jasne definované marketingové ciele. Najmä informovanie, presvedčovanie a pripomínanie sa cieľovým trhom. V samotných začiatkoch je nutné informovať spotrebiteľov, následne presvedčiť, že daný výrobok je pre spotrebiteľov najideálnejší, čiže vytvoriť určitý pozitívny názor ku kúpe v porovnaní s konkurenciou. V poslednom kroku, keď už predpokladáme existenciu vytvoreného imidžu je nutné sa naďalej pripomínať [5].

Tvorba plánov marketingovej komunikácie závisí hlavne od konkrétneho trhového segmentu, ale aj od konkrétnych faktorov akými sú rozpočet organizácie, povaha výrobkov a ich fáza ich životného cyklu, tiež od konkurentov a samotných cieľov propagácie, teda od toho čo chceme v skutočnosti v rámci marketingovej komunikácie dosiahnuť.

V porovnaní s tradičnými nástrojmi marketingovej komunikácii sa hlavne súčasnosti čoraz viac presadzujú práve nové trendy v marketingu, nástroje a techniky, ktorých cieľom je hlavne zaujať potenciálnych zákazníkov a vyvolať v nich potrebu želanjej reakcie, ktorá má vyústiť do nákupu daného produktu (viď Obrázok 2).



Obrázok 2 Najnovšie marketingové trendy a ich podstata fungovania [5]

Tieto nové formy marketingovej komunikácie, nazývané aj inbound marketing, zažívajú v súčasnosti veľký rozmach najmä prostredníctvom sociálnych médií, ktoré ich využitím zaručujú nízke náklady. Medzi najefektívnejšie formy využitia takéhoto marketingu bezpochyby patrí obsahový marketing (blogy, fóra, elektronické knihy, podcasty, white papers, infografy) a sociálne siete.

Medzi najnovšie trendy za posledné desaťročie patria:

- skúsenostný marketing - zameraný na tvorbu príjemnej skúsenosti z každej spotreby, pričom tá prvá musí byť pozitívna, a následne prilákanie zákazníka k opätovnému nákupu,



- reverzný marketing – zapájanie zákazníka až do samotného navrhovania produktu, jeho ceny aj distribúcie, pričom výsledkom sú v tomto prípade produkty „šité na mieru“ zákazníka,
- holistický marketing - marketing, ktorého cieľom je myslieť ako zákazník,
- lovemarks marketing - zakladá na emocionálnom vzťahu zákazníkov k danej značke, ktorý vedie k jej preferovaniu až milovaniu,
- scénický marketing - zoskupuje ľudí podľa podobných „scén“ v ich živote, cez spoločne zdieľané identity ako hudba, obliekanie, zábavu a iné,
- zážitkový marketing - založený na silnom zážitku zo spotreby výrobku, či služby,
- virálny marketing - „samovoľne“ sa šíriaci marketing [6].

Pre konkrétny príklad marketingu v oblasti baníctva na Slovensku bola zvolená zaujímavá lokalita Detva, ložisko Biely vrh, na ktorom možno demonštrovať jednak pozitívne, rovnako tak však aj negatívne stránky efektívneho marketingu.

V tejto súvislosti je nutné vedieť, že aj napriek tomu, že realizácia banských projektov je veľmi náročná, na druhej strane môže v konečnej fáze priniesť veľký prínos. Nielen pre danú oblasť, či región, ale i pre štát. Samotná náročnosť celej implementácie spočíva už v prípravnej fáze projektov, kde sa kladie dôraz na získanie čo najväčšieho množstva dôležitých informácií pre projektovú dokumentáciu, ďalej sa premieta do vysokých počiatočných investícií až po samotné dodržiavanie štandardov, ktoré kladú veľký dôraz na environmentálnu oblasť, prostredie, ktoré treba chrániť a udržiavať v súlade so stanovenými smernicami.

## **DETVA-BIELY VRCH ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE**

Ložisko Biely vrch sa nachádza južne od obce Dúbravy a západne od mesta Detva, v katastri obcí Detva, Dúbravy a Očov, v okrese Zvolen, v banskobystričskom kraji. Bolo objavené v roku 2006 a v súčasnosti predstavuje najväčšie ložisko zlata na Slovensku. Prieskumné práce na ložisku boli zrealizované banskou spoločnosťou Eastern Mediterranean Resources - Slovakia s.r.o. (EMED). Od tej doby spoločnosť, ako aj lokalita bojuje hlavne s verejnou mienkou, ktorú sa snaží všemožnými prostriedkami pozitívne ovplyvňovať.

Hlavným problémom poňmájúc túto lokalitu a možnosti ťažby z pohľadu marketingu je, že vzhľadom na nízky obsah úžitkovej zložky je možné rudu ekonomicky spracúvať metódou hromadného kyanidového lúhovania na halde. Táto skutočnosť vzbudzuje najmä u verejnosti pohoršenie, nielen kvôli spomínanej metóde, ale najmä kvôli skúsenosti z tragédie, ktorá sa stala v Baia Mare v Rumunsku.

Snáď najobširnejšie informácie vzhľadom k problematike ťažby v tejto oblasti možno nájsť na oficiálnej web stránke spoločnosti EMED. Okrem toho sa tejto tematike aktívne venuje aj oficiálna stránka mesta Detva. Tieto informácie možno považovať za skutočne relevantné, nevyhýbajúc sa všetkým, aj negatívnym stránkam ťažby. Web stránka definuje hlavné zásady spoločnosti, ktorými sú:

- ✓ Zodpovedný prieskum v zmysle platnej legislatívy Slovenskej republiky a Európskej únie;
- ✓ Aplikovanie najlepších postupov a dostupných technológií;
- ✓ Pravidelné a transparentné informovanie o výsledkov prieskumu;
- ✓ Komunikácia s majiteľmi pozemkov a miestnymi samosprávami;
- ✓ Vytváranie partnerstiev s miestnymi komunitami a združeniami;
- ✓ Zapájanie sa do environmentálnych iniciatív;
- ✓ Organizovanie seminárov a konferencií na témy spojené s baníctvom a ochranou životného prostredia;

- ✓ Konzultácie so slovenskými odborníkmi, vedeckými inštitúciami a univerzitami v environmentálnej oblasti a v oblasti geologického prieskumu a baníctva;
- ✓ Podpora kultúrnych aktivít v regióne, podujatia (kurzy, súťaže, aktivity) [8].

Okrem aktuálneho popisovania noviniek o postupe prieskumu v oblasti, sa web stránka venuje i najnovším informáciám z oblasti rekultivácie, ochrany životného prostredia, na ktorý kladie veľký dôraz. Rovnako tak síce popisuje negatíva pri využití kyanidového lúhovania, ale zdôrazňuje minimalizáciu negatív pri bezpečnom používaní, pri využívaní najnovších moderných technológií, ako aj princípy spoločenskej zodpovednosti.

Veľkým pozitívom web stránky je tiež samostatná záložka Médiá, kde sa možno online dozvedieť najnovšie informácie, dopytovať sa prostredníctvom vlastných otázok, prečítať si výsledky tlačových správ a vyjadrení k aktuálnym tlačovým výstupom. Z tohto možno skutočne badať, že EMED Slovakia má snahu, aby jej pôsobenie v regióne bolo pridanou hodnotou pre miestne komunity, zároveň snahou pomáhať v danom regióne.

Hlavným odporcom ťažby v tejto oblasti je Organizácia Greenpeace, ktorá aktívne publikuje svoje názory na problematiku na svojej web stránke, organizuje rôzne podujatia poukazujúce na negatívny vplyv tejto ťažby, tiež petície, ktorými aktivizuje obyvateľstvo proti bankským aktivitám v oblasti Detvy. Okrem toho bola táto téma medializovaná viac krát aj v hlavnom spravodajstve viacerých televízií.

Apelujú hlavne na dôsledky povrchovej ťažby, po ktorej by vznikol v krajine kráter s enormnými rozmermi. Problémom zostáva aj odpad z ťažby kyanidom, ktorý sa uskladňuje v podobe trvalo zavodňovaného kalu, kde hrozí pretrhnutie hrádzí a kontaminácia okolia nebezpečnými chemikáliami. Rovnako na zákazy kyanidové lúhovanie pri ťažbe zlata viacerých krajinách EÚ, ako v Českej republike, Nemecku a Grécku.

Takýmto spôsobom dochádza iba k neustálej, hlavne „mediálnej ťahanici“ medzi podporovateľmi a odporcami ťažby v lokalite Biely vrch. Okrem nich je samozrejme zainteresovaný i Hlavný bankský úrad v Banskej Bystrici. Do dnešných dní sa v oblasti síce neťaží, ale podrobný prieskum je realizovaný naďalej.

Nech už v konečnom dôsledku tieto prieskumy skončia akokoľvek, je nutné nazerať i na pozitíva, ktoré by jej realizácia priniesla. Projekt by z pohľadu daného regiónu, z hľadiska jeho hospodárskeho a sociálneho- ekonomického postavenia bol významný. Jeho spustením by došlo nielen k podpore produkcie v oblasti spracovania kovov, ale i k podpore zamestnanosti (cca 200 pracovných miest) v danom odvetví.

Úspešným spustením a realizáciou projektu ťažby a spracovania zlatonosných rúd v oblasti Biely vrch sa očakávajú aj prínosy pre viacero oblastí z pohľadu regiónu a štátu. Tieto sa zväčša rozdeľujú ako príjmy pre štátnu pokladnicu a miestne (obecné) príjmy v závislosti od katastrálneho umiestnenia činnosti a nehnuteľnosti.

Zároveň je možné prínosy rozdeliť na technické (platby a poplatky za dobývací priestor, vydobyť nerast) a ekonomické (dane z príjmov, daň z nehnuteľností, odvody) [7].

## **ZÁVER**

Slovensko má vzhľadom na svoju geologickú stavbu nízky podiel na surovinovom potenciáli overených zásob nerastných surovín. V súčasnej dobe na základe priaznivých výsledkov mnohých

prieskumov na Slovensku je poslednou zlatou baňou Hodruša- Hámre pri Banskej Štiavnici. Medzi tieto historicky známe ložiská a banské mestá, ktoré sú významné hlavne v dejinách baníctva viac ako 1000 rokov sa pravdepodobne zaradí i mesto Detva, kde súčasné štúdie ukazujú možnosti pre začiatok ťažby zlata. Rovnako i kalkulácie a prepočty efektívnosti investícií a množstvo vyťažiteľného zlata, ktoré sa o dané štúdie a prieskumy opierajú. Rovnako tak aj možnosti a ekonomická efektívnosť investície na lokalite Detva- Biely vrch, podľa, ktorej bude možno raz ložisko patriť medzi najperspektívnejšie a najzaujímavejšie na Slovensku.

Dovtedy sa však daná oblasť, jej obyvatelia, verejné štruktúry, spoločnosť EMED, ako aj mnohí aktivisti popasujú o vytvorenie „najlepšieho PR“ danej oblasti. Ako bolo načrtnuté, mnohé ohlasy na túto konkrétnu problematiku ťažby sú aj pozitívne, aj negatívne, podľa toho z ktorej strany sa na daný problém pozeráme.

Veľkou zaujímavosťou ostáva to, že ťažba týchto surovín sa stáva až kontroverznou a mnohé médiá ju označujú priam za kauzy. Aj týmito vyjadreniami je však do značnej miery ovplyvňovaná hlavne verejná mienka, ktorá má v tejto súvislosti významnú úlohu. Keďže pre realizáciu ťažby je nutné doložiť a získať jej podporu.

Práve preto z hľadiska „marketingového odhodlania“ je nutné vyzdvihnúť hlavne verejnú mienku, ktorá má pri banských projektoch nezastupiteľnú úlohu. Rovnako ako aktivity PR, ktoré majú veľký vplyv na verejnú mienku a čo je podstatné pri menších nákladoch ako pri reklame. Negatívom v tomto zmysle sa stáva jej manipulácia, ovplyvňovanie prejavmi politikov, manipuláciou demagógov, každodenným pôsobením tzv. opinion leaders a samozrejme masmédiami. Tiež využitím tzv. spin doctoringu, ktoré zabezpečuje zmiernovanie negatívnych informácií. Nech už je toto pôsobenie na verejnosť akékoľvek, z pohľadu efektívneho PR je nevyhnutné poznať a nezabúdať na špecifiká, ktoré do istej miery predurčujú ťažobný priemysel, ťažobné firmy a ich fungovanie.

## LITERATÚRA

- [1] BTL komunikačná asociácia. [online]. [citované 15.10.2015]. Dostupné na internete:<<http://btlka.sk/>>.
- [2] Csikósová Adriana: Marketing, Edičné stredisko F BERG, Košice, 2013, 102 s. ISBN 978-80-553-1409-9.
- [3] Internetový marketing. [online]. [citované 4.12.2013]. Dostupné na internete:<<http://blog.subject.sk/web/internet-a-marketing/internetovy-marketing.html>>.
- [4] Kotler Philip, Armstrong Gary: Marketing, Praha, Grada Publishing, 2004, 855 s. ISBN 978-80-247-0513-2.
- [5] Moi, Ali: Efektívny marketing, Bratislava, Slovart, 2003, 72 s., ISBN 80-7145-650-0. 13
- [6] Nirmalya, Kumar: Marketing jako strategie vedoucí k úspěchu, 1. vyd. Praha: Grada, 2008. 236 s. ISBN 978-80-247-2439-3.
- [7] RYBÁR, Pavol - CEHLÁR, Michal – TRÉGER, Milan: Oceňovanie ložísk nerastných surovín. Košice: TU- FBERG, 2000. 136 s. ISBN 80-88896-46-0.
- [8] Spoločnosť EMED. [online]. [citované 9.10.2015]. Dostupné na internete:<<http://www.emed-slovakia.com/o-nas/prieskumne-uzemia/detva.html>>.

# OPÁLOVÉ BANE LIBANKA PRI PREŠOVE AKO MODEL GEOTURISTICKÉHO STREDISKA V PODMIENKACH SR

Michal Starec, Jozef Zuzik, Lenka Exelova

<sup>1)</sup>Ústav zemských zdrojov, Fakulta Baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Technická Univerzita v Košiciach, Letná 9, Košice, tel.: +421 55 602 2436, mail: [michal.starec@tuke.sk](mailto:michal.starec@tuke.sk)

**Abstrakt:** Článok je zameraný na preskúmanie možností podpory oživenia banskej lokality, ktorá vzhľadom na bohaté zásoby a ťažbu kvalitného opálu v minulosti, ďaleko presahovala regionálny význam tak na poli hospodárskom, ako aj politickom. V súčasnosti sa do popredia dostáva otázka osudu opustených lokalít, kde sa v minulosti prevádzkovala banská činnosť. Cieľom by mala byť záchrana čo najviac takýchto miest, pričom na Slovensku je približne 500 usadlostí, v ktorých blízkosti bol zaznamenaný geologický prieskum, alebo banská činnosť. Efektívnou cestou ako dosiahnuť relevantné výsledky, sa javí rozvoj geo a montánneho turizmu. Práve táto nová forma turizmu významným spôsobom prispieva k zachovaniu nielen prírodného, kultúrneho ale aj technického a vedeckého dedičstva národov.

**Kľúčové slová:** opál, potápanie, využiteľnosť, potenciál, bane, Libanka, turizmus kľúčové

## ÚVOD

Územie dnešného Slovenska vďaka jej nerastnému bohatstvu malo predpoklady pre rozvoj baníctva, hutníctva a ostatných súvisiacich technických disciplín. Už od pradávna bola oblasť Slovenska prítiažlivá pre rôzne kmene kvôli jej prírodnému bohatstvu poskytujúce bezpečie a bohatú surovinovú základňu. Najväčší rozkvet baníctva sa viaže k obdobiu Rakúsko – Uhorskej monarchie, kedy dochádza k masívnemu rozvoju banských miest na území Slovenska. Vďaka príchodu baníkov a ostatných odborníkov z nemecky hovoriacich regiónov monarchie sa do procesu ťažby a úpravy nerastných surovín dostávajú najmodernejšie technológie a postupy. Tento fakt podnieti prudký rozvoj banských vied, vyvrcholením čoho bolo založenie prvej banskej akadémie na svete práve v Banskej Štiavnici. [4]

Postupujúcou ťažbou však dochádzalo k úbytku nerastných surovín, ich získavanie sa stávalo čoraz náročnejšie tak z technologického, ako aj ekonomického hľadiska. Následkom toho baníctvo z nášho územia postupne ustupovalo a do dnešných dní sa zachovalo len v hornonitrianskych baniach v okolí Prievidze. Miesta, kde v minulosti prekvitala banská činnosť sú z väčšej časti v súčasnosti opustené a schátralé. Myšlienka revitalizácie a využiteľnosti týchto historických objektov už dlhšiu dobu rezonuje v spoločnosti a predstavuje významný potenciál pre rozvoj rôznych foriem turizmu, predovšetkým geo a montánneho turizmu. Baníctvo predstavovalo stáročia neoddeliteľnú súčasť života našich predkov, zabezpečilo technický a humánny rozvoj krajiny, preto našou povinnosťou je toto nesmierne technické a duchovné bohatstvo ďalej rozvíjať a zachovávať. Z príkladov zo zahraničia vieme, že opustené banské diela majú potenciál pre využitie a to hneď v rámci viacerých odvetví. [2]

## **PREDPOKLADY PRE VYUŽITIE VHODNÝCH LOKALÍT ZA ÚČELY ROZVOJA GEO A MONTÁNEHO TURIZMU.**

Z hľadiska teórie cestovného ruchu je zrejmé, že predpokladom príchodu návštevníka a splnenia jeho očakávaní do zvolenej destinácie je nutná prítomnosť atraktívnej primárnej ponuky a adekvátnej sekundárnej ponuky.

Z pohľadu geo a montánneho turizmu primárnu ponuku predstavujú lokality, kde vo zvýšenej miere sa nachádzajú objekty súvisiace s geologickým vývojom zeme, alebo objekty súvisiace s využívaním úpravoju nerastov v minulosti. Také môžu byť napr. opustené bane, lomy, technické zariadenia, odkryvy, povrchové žily atď.[1]

Vo všeobecnosti banské lokality nedisponujú turistickou infraštruktúrou (hotely, turistické informačné kancelárie, dobré komunikácie, reštaurácie, atď.). Obyčajne absentujú doplnkové služby cestovného ruchu alebo voľnočasové aktivity (športové zariadenia, kultúrne zariadenia). Situácia v prípade banských lokalít, kde činnosť bola ukončená, je ešte nepriaznivejšia. Možnosti riešenia stavu závisia od viacerých faktorov, pričom rozhodujúca je organizácia cestovného ruchu v danom administratívno-štatistickom regióne, resp. regióne cestovného ruchu. Z časového a finančného sa javí ako najefektívnejší prípad, ak sa takáto lokalita nachádza v blízkosti miest, kde je prítomná určitá forma masového turizmu. Navyše, banské objekty sa môžu ponúknuť ako ďalšie atrakcie pre potenciálnych alebo vracajúcich sa turistov. [5]

## **ANALÝZA A FÁZY PRÍPRAVY PONUKY V AREÁLI OPÁLOVÝCH BANÍ LIBANKA**

Opálové bane Libanka sú z pohľadu geo a montánneho turizmu unikátna lokalita. Jedinečnosť tohoto objektu spočíva v rôznorodosti ponúkaných služieb a potenciálu, ktorým baňa Libanka disponuje.

### *Športový a náučný potenciál objektu*

V rámci geo a montánneho turizmu je baňa ideálna pre vytvorenie náučných chodníkom mapujúcich históriu baníctva v danej lokalite. Sprístupnenie podzemia je založené na vyzmáhaní štôlne Jozef. Štôlna Jozef bola vyzmáhaná podľa plánu zabezpečenia banských diel v roku 2013. Otvorenie prechodu cez štôľnu Jozef zabezpečilo možnosť dostať sa do centrálného systému banských diel na Libanke už po prejdení 50 m od vstupného portálu Jozef. Štôlna Jozef umožňuje sprístupnenie banských diel v rámci troch hlavných obzorov bane a to Jozef, Viliam, Ľudovít a dvoch medzi obzorov.

### *Etapy sprístupňovania opálových baní Libanka:*

Prvá etapa je zameraná na vyzmáhanie štôlne Jozef a vyčistenie počvy banského diela na prvom / okruhu I/okruhu o dĺžke 1,2 km. Taktiež vykonanie opráv a postavenie nových základov, ktoré boli zničené nepovolanými osobami. Na úrovni prvého okruhu sa budú nachádzať základné informačné tabule o banskom diele, mapové podklady, miesta na sedenie, fotografovanie, podávanie zvukových a obrazových informácií, miesta na odpočinok a možnosť občerstvenia. Expozícia na danom obzore Jozef zahŕňa v seba taktiež možnosť návštevy štôlne, ktorá obsahuje množstvo minerálov a je jedinečná.

Druhá etapa je zameraná na prepojenie okruhu jedna s obzorom Viliam. Na obzore Viliam je naplánovaná výstavba náučného chodníka zameraného na geológiu, vysvetlenie stavby bane, ukážky pôvodnej a súčasnej ťažby. Taktiež na danom obzore je v súčasnej dobe vykonávaná príprava na zriadenie strediska pre potápačov so zreteľom na možnosť využívania danej lokality

pre výcvik profesionálnych potápačov a verejnosť. Daný okruh / okruh II /bude prepojený s okruhom I dvoma spojnicami a to cez banské schody, ktoré sú situované pri jazierkach a šikmou dobývkou smerujúcou na koniec „Červenej“ chodby na obzore Jozef. Sprístupnenie a prepojenie daných obzorov zabezpečí aj možnosť východu na haldu Viliam, kde je situovaná ťažba. Okruh II má celkovú dĺžku 2,8 km a zabezpečuje jednu z možných únikových ciest.

Tretia etapa sa týka sprístupnenia medzi obzorov a obzoru Ľudovít o celkovej dĺžke 5,6 km. Daná lokalita bude riešená systémom „free live“, kde návštevníci sa dostanú aj do častí, ktoré nebudú komerčne na prvý pohľad upravené. V daných priestoroch bude umožnené návštevníkom sa podieľať na stavbe suchých stien, vyskúšať si staré metódy kopania a triedenia materiálu s možnosťou hľadania opálu. V danej etape je už pripravená možnosť sa vzdelávať v oblasti rozpoznávania a určovania opálov.

Termín začatia výstavby – obnovy danej lokality bol stanovený na 01. 11. 2015.

Termín spustenia prevádzky a prepojenia okruhov je naplánovaný na 01. 05. 2016.[3]

### *Športové potápanie*

Ďalšou veľmi zaujímavou možnosťou využívania bane je z dôvodu zatopenia niekoľkých poschodí športové potápanie. Potápanie pred rokom 1993 bolo priam nemožné a nepovolené, nie že by dnes na túto situáciu banský úrad dokázal jednoznačne v rámci zákona reagovať. Situácia sa zmenila po otvorení štôlne Viliam. Spoločnosť, ktorá sa stala držiteľom dobývacieho priestoru (DP) sa pričínala o to, aby potápanie na Opálových baniach dostalo nejaký právny rámec. No nestalo sa.

Dnes sa prevádzkuje potápanie v spolupráci so spoločnosťou - BANSKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA, ktorá vykonáva záchrannú službu v zmysle zákona NR SR č. 129/2002 Z. z. o integrovanom záchrannom systéme a zákona NR SR č. 261/2002 Z. z. o prevencii závažných priemyselných havárií.

Hlavné práce v rámci mapovania podzemia a vytvárania dokumentov, propagačných materiálov pre Libanku vykonáva pod vedením p. Petra Kubičku, spoločnosť: KUBI -Cementárska 15, Stupava 90031 Slovensko.

### *Navrhované prípravné aktivity pre potreby športového potápania*

Z hľadiska zabezpečenia bezpečnosti počas ponoru je potrebný monitoring aktuálneho stavu, prieskum, mapovanie, dokumentácia, prelaňovanie starých lán, oprava starého, prípadne likvidácia už nefunkčného alebo nebezpečného vybavenia, nové vybavenie zázemia pre potápačov, hľadajú sa nové cesty transportu, nové chodby pod vodou a i. Je to exkluzívna potápačská lokalita európskeho významu a robí sa všetko pre jej bezpečný prieskum a potápanie v nej. Podľa názoru odborníkov, ide o jeden z najvýznamnejších potápačských projektov za posledné obdobie na Slovensku s medzinárodným významom, do ktorého sa zapája viacero osobností európskeho a svetového potápania. Je to dané zvláštnosťou lokality, jej históriou a obtiažnosťou prostredia predovšetkým z hľadiska potápania.

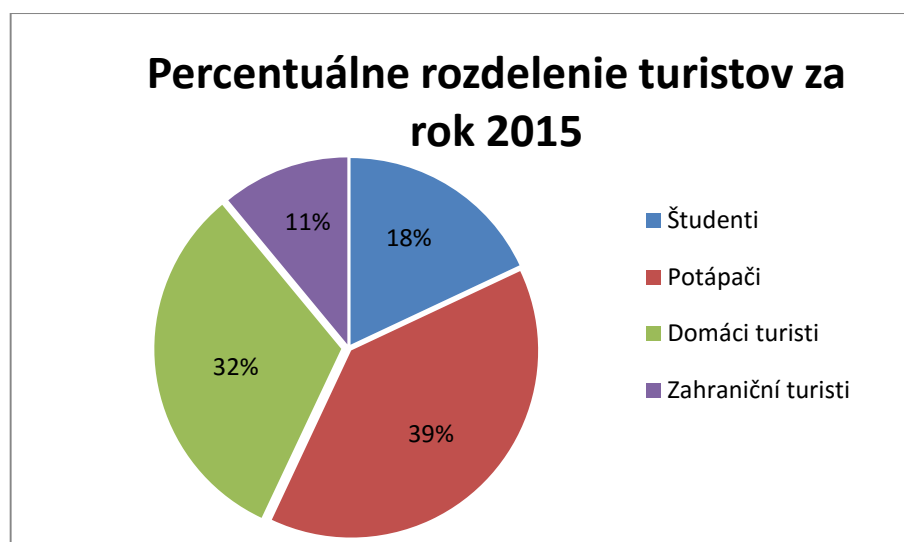
Súčastou prípravných prác a aktivít je aj vytvorenie 2D a 3D máp pre potápačov, vyhotovenie videozáznamu trasy pre oboznámenie sa s prostredím ešte pred ponorom z dôvodu dodržania najvyššieho štandardu bezpečnosti. Odporúča sa vylanenie celej dĺžky verejnej trasy 10 mm hrubým lanom s fixnými kotvami. Pre prieskum náročných chodieb a priestorov by malo byť povolené použitie výhradne RB prístroja z dôvodu vysokej kalivosti, ku ktorej prispievajú aj strhávané bubliny z OC prístrojov.

Vstup bude povolený pre potápačov s doloženými skúsenosťami v náročných prostrediach, certifikáciou minimálne Cave alebo Mine diver, potápačským poistením a zdravotným potvrdením o spôsobilosti na potápanie. Bezpečnostné smernice, organizačný poriadok a potápanie musia byť v súlade s bankským zákonom, pravidlami a zásadami pre potápanie v uzatvorených prostrediach. Lokalita má na viacerých miestach nestabilné steny a viacero nebezpečných úsekov, preto sa k nej pristupuje s najvyššou opatnosťou a obozretnosťou a nič sa nepodceňuje. Bezpečnosť a ohľaduplnosť k prostrediu sú na prvom mieste.[6]

## VÍZIA OPÁLOVÝCH BANÍ LIBANKA

Víziou Opálových baní Libanka je zveladenie a sprístupnenie tohoto bankského dedičstva pre širokú verejnosť. Ako už bolo vyššie spomenuté, pre turistov sa pripravujú tri turistické okruhy, ktoré majú za úlohu mapovať históriu baníctva nie len v danej lokalite ale aj históriu baníctva na Slovensku.

Za týmto účelom a za účelom prilákať čo najviac ľudí sa v spoločnosti Libanka rozhodli pre vystavbu chatovej oblasti, ktorá by mala splnať tie najvyššie turistické požiadavky. Chatová oblasť sa má nachádzať pred vstupným portálom do štôlny Jozef. Lokalita sa vyznačuje množstvom listnatých stromov, ktoré vyrastajú z vyčistených hald a tým dotvárajú priam jedinečnú banksku atmosféru.



Obrázok 1 Percentuálne rozdelenie turistov za rok 2015

Chatová oblasť ma pozostávať z 12 menších chatiek, ktoré budú disponovať kapacitou pre 5 – 12 ubytovaných osôb. Každá chatka bude mať vlastný altánok, ktorý bude slúžiť pre možnosti grilovania alebo trávenia voľnočasových aktivít. Keďže lokalita sa nachádza v oblasti s množstvom turistických chodníkov, nebudú chýbať aj vývesné tabule s označeniami a mapami jednotlivých trás. Dominantou tejto chatovej oblasti bude veľká spoločenská chata. Chata bude mať k dispozícii veľkú spoločenskú sálu, ktorá môže slúžiť pre svadobné účely, slávnostné účely alebo ako kongresová sála. Na hornom poschodí budú vybudované aj ubytovacie jednotky apartmánového typu.

Jedinečnosťou bude výťahové prepojenie veľkej chaty so štôlnou Jozef, vďaka ktorému budú mať hostia možnosť návštevy bane Libanka aj v prípade zlého počasia.

Momentálna odhadovaná suma, ktorá zahŕňa výstavbu chatovej oblasti spolu s jej prepojením so štôlnou Jozef je 5 mil. EUR. Tento projekt by mohol byť financovaný z európskeho Programu rozvoja vidieka.

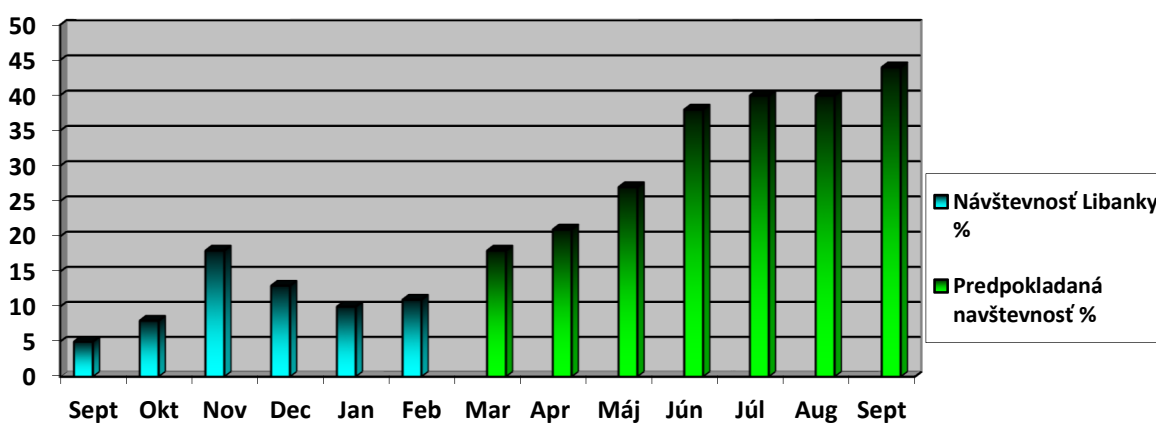
Z programu rozvoja vidieka bude v blízkej budúcnosti možné čerpať eurodotácie na rozvoj vidieckeho cestovného ruchu. Keďže je táto pomoc nasmerovaná špeciálne na malé zariadenia cestovného ruchu, malé ubytovacie a rekreačné zariadenia majú konečne reálnu šancu získať eurofondy pre rozvoj svojho podnikania.

Eurofondy až vo výške 50% budete môcť využiť napríklad na:

- Rekonštrukciu a modernizáciu nízkokapacitných ubytovacích zariadení ako: penzióny, chaty, priváty
- Prestavbu rodinných domov na nízkokapacitné ubytovacie zariadenia
- Prestavbu nevyužitých objektov na nízkokapacitné ubytovacie zariadenia
- Výstavbu, rekonštrukciu a modernizáciu kempingového ubytovania
- Doplnkové relaxačné zariadenia, napríklad: Sauna, bazén, wellness, športoviská, detské ihriská, detské vleky, bobové dráhy, prístaviská

### AKTUÁLNA NÁVŠTEVNOSŤ LIBANKY

Po otvorení prvého turistického okruhu sa začalo aj s prvými prehliadkami pre širokú verejnosť. Môžeme povedať, že ľudia majú záujem spoznávať svoju históriu, o čom svedčia aj prvé čísla návštevnosti. Po prvých štyroch mesiacoch návštevnosť štôlny Jozef vykázala hodnotu okolo 18 percent. Toto číslo je pre novovzniknutú turistickú lokalitu veľmi povzbudzujúce. Celková návštevnosť by sa v budúcnosti mohla výrazne zvýšiť a dopomôcť tomu má práve chatová osada, ktorá môže slúžiť napríklad rôznym školským inštitúciám pri organizácii školských náučných výletov do krásneho prostredia Slanských vrchov, alebo pre geodetické či banské merania atď.



Obrázok 2 Návštevnosť Opálových bani Libanka v %.

### ZÁVER

Slovensko disponuje mimoriadne silným potenciálom stať sa goeturistickou destináciou aj v medzinárodnom meradle. K tomu prispieva nielen príroda so svojimi jedinečnými úkazmi a formáciami, ale predovšetkým bohatá banská činnosť a tradície v minulosti. Táto ponuka tvorí



bázu rozvoja geo a montánneho turizmu, ako novej formy cestovného ruchu. Jeho hlavným znakom je, že dokáže účastníkovi na tejto forme turizmu dokáže poskytnúť zážitok kultúrny, vedecký, športový a relaxačný v koncentrovanej podobe.

Článok bol zameraný na prezentovanie opálových baní Libanka pri Prešove, ako budúcu možnú geoturistický rezort, ktorý má všetky predpoklady splniť zážitok z vyššie spomenutých faktorov. Okrem iných aktivít, objekt poskytuje jedinečné možnosti pre športové potápanie pre vhodných záujemcov za vopred stanovených podmienok. Víziou opálových baní Libanka je aj vybudovanie príslušnej sekundárnej ponuky, bez ktorej nie je možné rozvinúť turizmus v akejkol'vek forme alebo druhu.

## LITERATÚRA

- [1] ĎURČEK J., Slanské pohorie, Bratislava, 1964, Vydavateľstvo Šport
- [2] SEMRÁD P., The Story of European Precious Opal from Dubník, Praha, 2012, Granit
- [3] CONSTANTINI L., Slovenský opál - Znovuobjavenie kráľovského drahokamu., 2005, VIVIT
- [4] KOTUĽAK, P., LEVENDOVSKÝ, S.:História banskej činnosti v Slanských vrchoch. In.: Minerál, roč. IX., 2001, č. 4, s. 272.
- [5] <http://www.upct.es/sedpgym/rutaminera.htm>
- [6] <http://blog.kubi.sk/tri-dni-v-tme-a-chlade/>

# ANALYSIS OF SOLID WASTE MANAGEMENT AND THE EFFECTS ON PUBLIC HEALTH; DEVELOPING AN EFFECTIVE WASTE MANAGEMENT SYSTEM IN LIBYA

Elsanosi Mohamed Emhemed<sup>1)</sup>, Dušan Kudelas<sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup>Ústav zemských zdrojov, Fakulta Baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Technická Univerzita v Košiciach, Letná 9, Košice, mail: [mohamed.emhemed@tuke.sk](mailto:mohamed.emhemed@tuke.sk), [dusan.kudelas@tuke.sk](mailto:dusan.kudelas@tuke.sk)

**Abstract:** *Solid wastes represent a major environmental and public health problem in most developing countries of the world. This study critically evaluates the current solid waste management system in Africa; the effects on public health, the environment and the possible ways of developing a more effective solid waste management system. Data were collected from desktop studies of published literatures and records of municipal solid waste management. Data collected were analyzed using a qualitative approach. The study revealed the possible causes of poor solid waste management in developing country to include; poor funding, increasing population, lack of adequate waste management facilities, lack of skilled personnel, poor environmental awareness, ineffective by laws/policies, politics. The study also divulge some potential effects of poor solid waste management to include; diseases, flooding and global warming amongst others. Some of the possible ways of developing effective solid waste management include proper integration of all stakeholders, adequate funding, establishing and enforcing relevant waste management legislations/ by-laws, the use of local collection methods and proper town planning for remote or inaccessible areas, and provision of modern waste management facilities.*

**Keywords:** *municipal, management, solid, waste, environment, diseases, developing, Government*

## 1. INTRODUCTION

Poor solid wastes management system have resulted to major environmental and public health problem in many developing country. Municipal solid-waste is all waste collected by private and public authorities from domestic, commercial and non hazardous industrial sources (Guerrero et al 2013, Abdelsalam et al 2010, Opara, 2009, Mmom 2003). Over the years the health and environmental problems resulting from the solid waste disposal in developing country have become a major concern. Most developing countries are often faced with solid waste management problems different from what is obtainable in developed countries (Abdelsalam et al 2010). Some of such differences may be observed in the areas of composition, access to waste for collection, density, political and economic structure, quantity of waste, awareness and attitudes (Igoni et al 2007, Bartone 1995). This may be due to the fact that the socioeconomic conditions in developing countries are different from those of the developed world (Kiely 1998).

## 2. LITERATURE REVIEW

Various studies have been carried to determine influential factors affecting waste management systems in developing countries. Solid waste management has been considered a major challenge in developing countries mainly due to the increasing generation of waste, the burden posed on the

municipal budget as a result of the high costs associated to its management, the lack of understanding over a diversity of factors that affect the different stages of waste management and linkages necessary to enable the entire handling system functioning (Guerrero et al 2013). Igoni et al 2007 explained that solid waste management has become a major challenge facing the environment and health of the public especially in developing countries of the world. Ogunbiyi 2001 argued that the standard of waste management system of a country has a direct impact on the health and environment of the people. Increasing population levels, booming economy, rapid urbanization and the rise in community living standards have greatly accelerated the municipal solid waste generation rate in developing countries (Minghua et al., 2009).

The rapid growth of urban population, increasing economic activities and lack of modern solid waste management facilities and training in developing countries has hindered the efforts to improve solid waste management services in most developing countries (World Bank 2002, 2003). Solid waste management is hampered by lack of reliable data at all levels, thus making it difficult for proper waste management planning (Ludwig et al. 2003, World Bank 2002, 2003).

Nabegu, 2010 explained that people's attitudes influence the volume and characteristics of the waste they waste generate, as well as the effective demand for waste collection services. For instance, waste recycling can be improved by encouraging members of the public to co-operate in waste separation and purchasing of recycled products. Adequate solid waste management system can only be maintained in the presence of modern practicable waste disposal technology (Ludwig et al. 2003). The volume of solid waste generated has continued to increase at a faster rate than the financial and technical ability of respective environmental regulatory agencies. The amount of solid waste generation is highly influenced by the population income of a country (Guerrero et al 2013, Abdelsalam et al 2010, Ogwueleka 2009).

### **3. RESEARCH METHODOLOGY**

Secondary data were collected for the purpose of this study. The process of data collection was carried out after establishing the research problem and the study design. Inferences and conclusions for the study were drawn from the the secondary data collected. Qualitative approach was adopted for this study so as to provide a view point of the present situation and thus enhances a well written technical report that will adequately explain the observable findings (Myers 2002)

### **4. RESULTS AND DISCUSSION**

In most developing countries, solid waste generated by the public is dumped at designated collection points in mixed form without treatment. This crude practice has resulted to the loss of valuable, recyclables or reusable materials. This has also affected the cost of waste collection, transportation and disposal (Guerrero et al 2013, Nabegu 2010). In most urban areas, stationary containers system is used for waste collection; the waste containers remain at the points of generation. This method requires the delivery of waste by the public to the stationary containers placed along street ends or junctions.

An open dumping system is the commonly used method of solid waste disposal in Nigeria, this method has been reported to have adverse environmental and public health consequences including soil and groundwater contamination by toxic metals, air pollution, odour, as well as constituting a breeding ground for harmful organisms such as rodents, snakes and mosquitoes (Christopher 2008, Kiely, 1998). However in many developed countries of the world, well planned landfill sanitary systems are in use.

### **5. PROBLEM OF SOLID WASTE MANAGEMENT**

The ways and manner in which solid waste is generated, collected and disposed is largely influenced by several factors including; age, educational status, climates and the cost of collection

services. Proper management of these factors could bring the desired solution to the waste management problems in developing countries (Guerrero et al 2013, Abdelsalam et al 2010, Ekere et al 2009, Dauda and Osita, 2003 ).

Dauda and Osita, 2003 observed that while substantial efforts are made for the urban cities for waste management services, little or no provision is made for waste collection and disposal in local communities. Solid waste collection is to limited part of the public, especially those in the cities. One major reason for the limited coverage is the lack of accessibility. Most of the roads leading to such areas are too narrow for collection and transporting equipments to access; these areas are mostly inhabited by low income earners that have building without adequate land planning (Nabegu 2010).

Conventional system of solid waste management is capital intensive, and involves the use of modern technology and equipments (Guerrero et al 2013, Omran et al 2011). In situations where such funds are not available to environmental management authority, proper waste management becomes almost impossible (Ogwueleka, 2009). Most of the field environmental agency personnel have little or no formal training in waste management or engineering and so their involvement in such operation will eventually result in inefficient solid waste management.

Climatic factors including temperature and humidity plays a major role in solid waste management system. heat and humidity increases the municipal moisture content of solid waste, which in turn increase the weight of the refuse. The high humidity and temperature increases the rate of decomposition of the organic part of the waste, leading to problems, thus making it more difficult to handle and dispose such waste, with direct effects on the environment and health of the waste workers and the residents (Guerrero et al 2013, Omran et al 2011, Nabegu 2010).

Other problems of waste management system in Libya include the lack of proper recycling or reuse of resource programs and periodic environmental awareness and educational programs (Ludwig et al. 2003).

## **6. EFFECT OF POOR WASTE MANAGEMENT**

The environmental problems from poor waste management practice and the associated health risks, ultimately affects the economy. The problem of improper solid waste management is more severe in rural communities in Libya and other developing countries (Guerrero et al 2013, Omran et al 2011, Abdelsalam et al 2010). It is an established fact that the state of human health is largely influence by the environment they live, the quality of water they drink, the type of food they eat, and the quality of air they breathe (Opara 2009)

### **Solid waste management system in developed world**

In developed countries, most solid wastes generated could be considered as resources, because of the evolution of modern technology that converts waste into valuable resources (Minghua,2009, Burntley 2007)). Harmful industrial waste, bottles, plastics tins, and other hazardous materials are effectively separated at the waste collection point. Environmental regulatory bodies or the local authorities in these countries provides color coded bin for the different types of waste to facilitate the proper handling and sorting of the waste, thus enhancing the recycling of valuable material (Guerrero et al 2013, Omran et al 2011, Burntley 2007, Scheirs 1998).

Waste management services in Libya and other developing countries have been considered to be inadequate from the process of storage, collection, transportation to the point of disposal (Abdelsalam et al 2010, Ekere et al 2009). Valuable and recyclable material in the waste are often disposed with the waste without any proper means of recovering such waste. Integrated approach involving private companies, non-governmental organization, shop owners, landlords, local media, households and all government agencies should be adopted in order to achieve sustainable

development. It involves the separation of waste from source and collection, followed by reuse and recycling of valuable components by anaerobic digestion, gasification, incineration etc

## 7. SUMMARY AND CONCLUSION

Solid waste management systems in most developing countries pose a serious threat on the environment, people and economy of the nation. Solid waste is a challenge mainly due to limited resources and inadequate management and technical skills within municipality authorities. As such integrated waste management should be considered as an alternative and most promising system for waste management.

## REFERENCES

- [1]. Abdelsalam G.O. Abdelnaser, O; Pakir, H. K; Aziz, and Abdul, A.H (2010) Municipal solid waste management in Benghazi (libya): Current practices and challenges. *Environmental Engineering & Management Journal (EEMJ)* . Sep 2010, Vol. 9 Issue 9, p1289-1296.
- [2]. Burntley, S.J (2007) A review of municipal solid waste composition in the United Kingdom *Journal of Waste Management*, 27 (10) (2007), pp. 1274–1285
- [3]. Bartone, C.R. (1995). "The role of the private sector in developing countries: Keys to success. Paper presented at ISWA Conference on Waste Management - Role of the Private Sector, Singapore, 24-25 September 1995.
- [4]. Christopher, O. O. (2008): An Assessment of People's Perception on the Impact of Urban Generated Solid Waste on the Environment in Kubwa Satellite Town, Abuja. An M.Sc Research Proposal, Department of Geography, University of Abuja.
- [5]. Dauda, M., And Osita, O.O., (2003). Solid waste management and reuse in Maiduguri, Nigeria. 29th WEDC International Conference towards the Millennium Development Goal, Abuja.
- [6]. Ekere, W , Mugisha, J Drake, L (2009) Factors influencing waste separation and utilization among households in the Lake Victoria crescent, Uganda. *Journal of Waste Management*, 29 (2009), pp. 3047–3051.
- [7]. Guerrero, L.A., Maas, G and Hogland, W (2013) Solid waste management challenges for cities in developing countries. *Journal of waste management*. P220-232.
- [8]. Igoni, A.H., Ayotamuno, M.J., Ogaji, S.O.T, and Probert, S.D (2007) Municipal solid-waste in PortHarcourt, Nigeria. *J.of Applied Energy*. 84(6). 664-670.
- [9]. Minghua, Z, Xiumin, F, Rovetta, A, Qichang H, Vicentini, H, Binkai, L , Giusti, A (2009) , Yi, A Municipal solid waste management in Pudong New Area, China. *Journal of Waste Management*, 29 (2009), pp. 1227–1233.
- [10]. Omran, A, Salahalddin A, Gavrilescu, M (2011) Municipal solid waste management in bani walid city, Libya: practices and challenges. *Journal of environmental management & tourism* 2.2(4) (winter 2011): 228-232.
- [11]. Kiely, G. (1998) *Environmental Engineering (International ed.)*, Irwin McGraw-Hill, Boston. p. 979.
- [12]. Ludwig C, Hellweg S, Stucki .S (2003). *Municipal Solid Waste Management: Strategies and Technologies for Sustainable Solutions*. Berlin Heidelberg: Springer- Verlag.

# ANALÝZA FINANCOVANIA PROJEKTOV VÝSTAVBY DIAĽNIC A RÝCHLOSTNÝCH CIEST V PODMIENKACH SR

Milan Pavol<sup>1)</sup>, Peter Varga<sup>2)</sup>, Erika Vargová<sup>3)</sup>, Dušan Podolský<sup>4)</sup>

<sup>1,2,3,4)</sup>Ústav zemských zdrojov, Fakulta Baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Technická Univerzita v Košiciach, Letná 9, Košice, mail: [milan.pavol@tuke.sk](mailto:milan.pavol@tuke.sk), [varga@tratec.sk](mailto:varga@tratec.sk), [jan.mendel@sk.lasselsberger.com](mailto:jan.mendel@sk.lasselsberger.com), [dusan.podolsky@gmail.com](mailto:dusan.podolsky@gmail.com)

**Abstrakt:** Predkladaný článok sa zaoberá problematikou financovania a ich zdrojov pri realizácii projektov výstavieb úsekov diaľnic a rýchlостných ciest na území Slovenskej republiky. Poukazuje na kombináciu zdrojov financovania v troch časových rovinách realizácie spomínaných projektov, t.j. v projektoch diaľnic a rýchlостných ciest odovzdaných do užívania, projektoch realizácie a plánovaných projektoch. Podrobne analyzuje konkrétne zdroje financovania: štátny rozpočet, fondy ich spôsoby využívania a vzájomných kombinácií pri zhotovovaní parciálnych úsekov diaľnic a rýchlостných ciest, vrátane ich tendencií vývoja. Spomínané zdroje financovania hodnotí na základe konkrétnych objemov investičných prostriedkov z pohľadu realizovaných a plánovaných projektov výstavieb jednotlivých úsekov diaľnic a rýchlостných ciest a ich konkrétneho spôsobu použitia. Poukazuje aj na parciálne fázy procesov, ktoré bezprostredne vplývajú na samotnú realizáciu projektov výstavby diaľnic a rýchlостných ciest v SR a determinujú aj celkový objem potrebných financií na ich realizáciu. Sumarizáciou výsledkov vykonaných analýz poukazuje na výšku podielov kombinácie využívaných zdrojov financovania projektov výstavieb diaľnic a rýchlостných ciest.

**KLúčové slová:** zdroje financovania, diaľnice, rýchlостné cesty, štrukturálne fondy, štátny rozpočet, fondy EÚ, PPP projekty

## ÚVOD

Realizácia projektov výstavby cestnej infraštruktúry, predovšetkým diaľnic a rýchlостných ciest, je determinujúcou podmienkou ďalšieho hospodárskeho rozvoja regiónov SR charakterizovaného výraznými vývojovými disparitami v socio-ekonomickej aj environmentálnej sfére a príchodu investorov, pre ktorých je vhodné napojenie na cestnú infraštruktúru nevyhnutné. Súčasný stav sietí diaľnic a rýchlостných ciest na území SR je výsledkom tendencií vývoja geopoliticko - ekonomických pomerov na území Stredovýchodnej Európy.

Projekty realizácie výstavieb diaľnic a rýchlостných ciest, ktorých integrálnou je finančne náročne. Práve z tohto dôvodu je ich financovanie uskutočňované z viacerých finančných zdrojov a viacerými spôsobmi a kombináciami, v závislosti od náročnosti zhotovovaného cestného telesa, t.j. geologického zloženia lokalizácie, morfológie povrchu, potreby výstavby mostov, zhotovovania, násypov, potreby protihlukových stien, či gabionových plotov atď.

## ZDROJE FINANCOVANIA PROJEKTOVANIA DIAĽNIC A RÝCHLOSTNÝCH CIEST V SR

Realizácia projektov výstavby diaľnic a rýchlостných ciest bola vyčíslená na celkovú sumu 3 300,45 mil. Eur, pričom 42,57% z celkových investícií tvorilo 109,769 km diaľnice D1 a najmenej, t.j. iba 1,76% tvorilo 11,037 km rýchlостnej komunikácie R3. Realizácia projektov

výstavby diaľnic a rýchlostných ciest, ktoré sú v súčasnosti využívané, bola financovaná z rôznych zdrojov: štátneho rozpočtu (ŠR), fondov EÚ, Európskej investičnej banky (EIB), ako aj formou verejno-súkromných partnerstiev (PPP), resp. ich kombináciou. Z vykonanej analýzy využívania zdrojov financovania výstavieb jednotlivých úsekov diaľnic a rýchlostných komunikácií vyplynulo, že (Tabuľka 1):

Tabuľka 1. Zdroje financovania odovzdaných úsekov diaľnic a rýchlostných ciest do užívania

úsek	ŠR [mil. Eur]	ŠR, fondy EÚ [mil. Eur]	ŠR, EIB [mil. Eur]	ŠR, fondy EÚ, EIB [mil. Eur]	PPP [mil. Eur]	dĺžka [km]	cena [mil. Eur]
D1	267,348	36,403	3,867	25,85	0	109,769	1 405,15
D2	76,39	0	3,661	0	0	3,661	172,3
D3	5,963	8,479	0	0	0	13,296	372,6
D4	5,025	0	0	0	0	5,025	-
R1	92,746	18,048	2,772	5,485	51,006	87,430	1 138,53
R2	10,694	9,268	0	4,767	0	11,327	74,1
R3	13,158	4,321	0	0	0	11,037	58
R4	2,681	18,773	0	0	0	14,200	79,77
						<b>255,745</b>	<b>3 300,45</b>

Prameň: Spracované podľa NDS, 2015

pri realizáciách všetkých projektov výstavieb úsekov diaľnic a rýchlostných ciest sa využíval ŠR, prostredníctvom ktorého bolo celkovo financovaných 474,005 km, z ktorých 74,84% tvorili úseky diaľnic a 25,16% úseky rýchlostných ciest,

kombinácia ŠR a fondov EÚ bola využitá pri výstavbe diaľnic a rýchlostných ciest s celkovou dĺžkou 95,292 km, okrem úsekov na D2 a D4, pričom až 52,9% tvorili úseky všetkých rýchlostných ciest,

kombináciou ŠR a EIB bolo financovaných 10,3 km, z ktorých 73,09% tvorili diaľničné úseky okrem D3 a D4 a 26,91% tvorili úseky rýchlostnej cesty R1,

tzv. trojzdrojové financovanie – ŠR, fondy EÚ a EIB boli využité pri výstavbe 36,102 km diaľnic a rýchlostných ciest (71,6% tvorili úseky D1, 28,91% úseky R1 a R2),

PPP projekty boli využité jedine pri výstavbe úsekov R1 s celkovou dĺžkou 51,006 km,

všetky zdroje financovania boli využité iba pri výstavbe úsekov R1, kde bolo zo ŠR financovaných 92,746 km, kombináciou ŠR a fondov EÚ bolo financovaných 18,048 km, ŠR a EIB 2,772 km, kombináciou ŠR, fondov EÚ a EIB 5,485 km a PPP 51,006 km,

dvojzdrojové financovanie (ŠR, EIB), trojzdrojové financovanie (ŠR, fondy EÚ a EIB) a PPP neboli vôbec využité pri realizácii projektov výstavieb úsekov D3, R3 a R4,

výstavba úsekov D4 bola financovaná výlučne len prostredníctvom ŠR.

V súčasnosti je vo fáze realizácie 18 projektov výstavieb úsekov diaľnic (D1, D2, D3) a rýchlostných ciest (R1 a R2) s celkovou dĺžkou 124,05 km, ktoré by mali byť odovzdané do užívania do konca roku 2019, pričom z celkovej dĺžky tvoria úseky diaľnic D1, D2 a D3 až 75,53%

a úseky R1 a R2 24,47%. Na dostavbu spomínaných úsekov diaľnic a rýchlostných ciest bude investovaných celkovo 2 364,5 mil. Eur, z ktorých majoritnú časť tvoria investície na dostavbu diaľničných úsekov – 83,62%. Z celkového objemu financií až 58,62%-ný podiel, tvoria úseky D1 s celkovou dĺžkou 73,88 km a najmenší podiel úseky R1 s celkovou dĺžkou 2,57 km, ktoré tvoria iba 0,24% (Tabuľka 2). Z analýzy spôsobov financovania jednotlivých úsekov diaľnic a rýchlostných ciest, ktoré sú v súčasnosti v realizácii s plánovaným ukončením do konca roku 2019 vyplynulo, že (Tabuľka 2):

počas realizácie výstavieb úsekov diaľnic D1, D2 a D3 a rýchlostných ciest R1 a R2 sa využívajú iba dva spôsoby financovania: ŠR a dvojzdrojové financovanie – ŠR a fondy EÚ, oba spôsoby financovania sa využívajú v prípadoch realizácie úsekov D1 a D3, ako aj R2 s celkovou výškou 2 353 mil. Eur, kde výška investícií zo ŠR tvorila 5,1%-ný podiel a dvojzdrojové financovanie 94,9%-ný podiel, investície výlučne zo ŠR sú v súčasnosti využívané iba pri realizácii projektu výstavby protihlukovej steny na úseku R1 pri obci Vlčkovce, dvojzdrojové financovanie, t.j. ŠR a fondy EÚ, je v plej výške využívané iba pri realizácii projektu výstavby ekoduktu na diaľničnom úseku D1 v obci Moravský Svätý Ján, najvyšší objem z peňažných prostriedkov dvojzdrojového financovania sa v súčasnosti využíva pri realizácii výstavby ôsmich z desiatich projektov na D1, ktoré tvoria až 61,02%-ný podiel, t.j. 1 366,2 mil. Eur, z celkového objemu investovaných peňažných prostriedkov z týchto zdrojov, najväčší podiel, až 78,6%, t.j. 98,8 mil. Eur, z investovaných peňažných prostriedkov zo ŠR tvoria dva z troch realizovaných projektov výstavby úsekov R2, konkrétne: Ruskovce – Pravotice a Zvolen, východ – Pstruša.

Tabuľka 2. Zdroje financovania úsekov diaľnic a rýchlostných komunikácií s plánovanou dostavbou do konca roku 2019

úsek	ŠR [mil. Eur]	ŠR, fondy EÚ [mil. Eur]	celková cena [mil. Eur]	dĺžka [km]
D1	19,8	1366,2	1 385,9	73,724
D2	0	5,9	5,9	0,1
D3	1,5	583,9	583,9	19,71
R1	5,6	0	5,6	2,57
R2	98,8	282,8	381,6	27,79
			2 362,9	123,894

Prameň: Spracované podľa NDS, 2015

V rámci stratégie dostavby diaľnic a rýchlostných ciest na území SR je v príprave ďalších 67 projektov výstavby diaľničných úsekov D1, D2, D3 a D4 a rýchlostných ciest R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7 a R8 s celkovou dĺžkou 1 138,31 km, z ktorej 25,39%, tvoria diaľničné úseky a 74,61%, t.j. 849,24 km, úseky rýchlostných ciest. Odhadované investície spojené s realizáciou týchto projektov boli vyčíslené na 17 089,3 mil. Eur, z ktorých až 66,13% na úseky rýchlostných ciest a 33,87% (5 787,6 mil. Eur) na diaľničné úseky. Najvyššie investície, ktoré tvoria 21,44% z celkových investícií, budú spojené s výstavbou 18-tich úsekov R2 s celkovou dĺžkou 259,69 km a najnižšie (0,32% z celkových investícií) s výstavbou hraničného úseku medzi SR a PL v obci



Svrčinovec s dĺžkou 1,98 km. Analýza zdrojov financovania plánovaných projektov výstavby diaľnic a rýchlostných ciest úsekov sme dospeli k nasledujúcim skutočnostiam (Tabuľka 3): investície zo ŠR budú použité iba v prípade financovania dvoch diaľničných úsekov rozširovania (Bratislava – Senec, Blatné – Trnava) a výstavby križovatky (Blatná) D1 s celkovou dĺžkou 37,32 km vo výške 839,4 mil. Eur,

forma financovania prostredníctvom PPP projektov bude využitá pri výstavbe 26,99 km dlhých diaľničných úsekov (Bratislava, Jarovce – Ivanka pri Dunaji, sever a Ivanka pri Dunaji, sever – Bratislava, Rača) na D4 s výškou investícií 1 118,5 mil. Eur a 32,15 km dlhých úsekov na rýchlostnej ceste R7 (Bratislava, Prievoz – Bratislava, Ketelec, Bratislava, Ketelec – Dunajská Lužná a Dunajská Lužná – Holice) s výškou 521,3 mil. Eur,

dvojzdrojové financovanie (ŠR a fondy EÚ) bude využívané na výstavbu 709,4 km úsekov diaľnic (11,15% z celkovej dĺžky financovanej týmto spôsobom) a rýchlostných ciest (88,85% z celkovej dĺžky financovanej zo ŠR v kombinácii s fondmi EÚ).

Tabuľka 3. Zdroje financovania plánovaných projektov výstavby diaľnic a rýchlostných ciest

úsek	ŠR v [mil. Eur]	ŠR, fondy EÚ [mil. Eur]	PPP [mil. Eur]	cena [mil. Eur]	dĺžka [km]
D1	839,4	2 287,3	0	3 126,7	167,37
D2	0	245	0	244,7	58,2
D3	0	651,8	0	651,8	20,87
D4	0	645,9	1 118,5	1 764,4	42,63
R1	0	417,6	0	417,6	42,14
R2	0	3 664,2	0	3 664,2	259,69
R3	0	2 341	0	2 341	167,85
R4	0	968,9	0	968,9	80,78
R5	0	54,5	0	54,5	1,98
R6	0	329,5	0	329,5	23
R7	0	2 062	521,3	2 583,3	218,91
R8	0	942,7	0	942,7	54,89
				17 089,3	1 138,31

Prameň: Spracované podľa NDS, 2015

Dokončenie vyššie uvedených projektov realizácie výstavieb jednotlivých úsekov diaľnic a rýchlostných ciest je determinovaná aj konkrétnou fázou procesu, v ktorej sa konkrétny proces nachádza, napr. či bolo ukončené stavebné konanie, územné konanie, EIA, alebo či bol vysúťážený zhotoviteľ a pod. Vzhľadom na túto skutočnosť sme mohli konštatovať, že zo 67 plánovaných projektov realizácie výstavby (Tabuľka 4):

sa v procese stavebného konania nachádza až 44,78% (t.j. 30) z plánovaných projektov realizácie výstavby, z ktorých 12 projektov pripadá na diaľničné úseky D1, D3 a D4 a zvyšných 18 na projekty R2, R3, R4 a R7,

sa v procese územného konania nachádza 32,84% , t.j. 22 projektov, pričom 3 pripadajú na D1, D2 a D4 a ostatných 19 na ostatné úseky všetkých rýchlostných ciest, sa v procese EIA nachádza celkovo 16,42% (11 projektov), z ktorých 4 sú úseky D4 a 7 tvoria projekty R2, R3, R4 a R7, 1 projekt D3 (úsek Čadca, Bukov – Svrčinovec) a 1 projekt R3 (úsek Tvrdošín – Nižná) nachádzajú v procese súťaže na zhotovenie výstavby, t.j. súhrnne 2,99% projektov, sa pre 1 projekt na D4 (úsek Bratislava, Rača – Bratislava, Záhorská Bystrica) a jeden projekt na R2 (úsek Nováky – Žiar nad Hronom) zhotovujú technické štúdiá, t.j., súhrnne 2,99% projektov.

Tabuľka 4. Fázy procesu plánovaných projektov realizácie úsekov diaľnic a rýchlostných ciest

proces projektu	úseky											
	D1	D2	D3	D4	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
stavebné konanie	8		2	2		11	2	2			3	
územné konanie	1	1		1	1	5	4	3	1	2	2	1
EIA	4					1	2	1			3	
súťaž na zhotovenie stavby			1			1						
technická štúdiá				1		1						

Prameň: Spracované podľa NDS, 2015

## ZÁVER

Realizácia projektov úsekov diaľnic a rýchlostných ciest bola financovaná z viacerých finančných zdrojov: ŠR, fondy EÚ a PPP, pričom pri viacerých projektoch realizácie výstavieb úsekov diaľnic a rýchlostných ciest boli využívané kombinácie zdrojov financovania, napr. ŠR, dvojjdrojové zdroje financovania – ŠR, fondy EÚ, trojjdrojové zdroje financovania – ŠR, fondy EÚ, EIB, resp. PPP. Zmenou legislatívnych predpisov je možné pre ďalšie projekty realizácie výstavieb úsekov diaľnic a rýchlostných ciest využívať aj ďalší spôsob kombinácie zdrojov financovania, konkrétne fondy EÚ a PPP.

Kombinácia finančných zdrojov z verejných zdrojov vrátane prepojenia fondov EÚ a PPP bude mať zmysel iba v tom prípade, že sa do značnej miery prelína s delením financovania v režime štátnej pomoci a mimo tento režim. Verejný partner totiž pravidelne nebude naplňovať definičné znaky podniku podľa európskeho práva štátnej pomoci a preto mu poskytnutý nenávratný finančný príspevok (NFP) nebude považovaný za štátnu pomoc, zatiaľ čo súkromný partner bude podnikom v tomto zmysle takmer vždy a jemu poskytnutý NFP tak môže byť považovaný za štátnu pomoc a bude treba sa zaoberať otázkou, či je taká pomoc zlučiteľná so spoločným trhom.

## LITERATÚRA

- [1] OBERT, V. 2006. Návraty a odkazy. Nitra : Univerzita Konštantína Filozofa, 2006. 129 s. ISBN 80-8094-046-0.
- [2] TIMKO, J. – SIEKEL. P. – TURŇA. J. 2004. Geneticky modifikované organizmy. Bratislava : Veda, 2004. 104 s. ISBN 80-224-0834-4.
- [3] HORVÁT, J. a kol. 1999. Spracovanie zemských zdrojov. 1. vyd. Košice : Obzor, 1999. 425 s. ISBN 80-07-00031-5.

# NÁSTROJE NA OCENENIE ŤAŽBY LOŽÍSK NERASTNÝCH SUROVÍN

Matej Puzder<sup>1)</sup>, Erika Vargová<sup>2)</sup>, Petra Puškárová<sup>3)</sup>, Tomáš Pavlík<sup>4)</sup>, Ján Mendel<sup>5)</sup>

<sup>1,2,3,4,5)</sup>Ústav zemských zdrojov, Fakulta Baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Technická Univerzita v Košiciach, Letná 9, Košice, mail: [matej.puzder@tuke.sk](mailto:matej.puzder@tuke.sk), [erika.vargova@gmail.com](mailto:erika.vargova@gmail.com), [petra.puskarova@gmail.com](mailto:petra.puskarova@gmail.com), [tomas.pavlik@tuke.sk](mailto:tomas.pavlik@tuke.sk), [jan.mendel@sk.lasselsberger.com](mailto:jan.mendel@sk.lasselsberger.com)

**Abstrakt:** Článok sa zaoberá definovaním nástrojov na oceňovanie nerastných surovín. V procese oceňovania k dnešnému dňu nie sú postupy stanované postupy a metodiky podľa ktorých by odhad hodnoty ložiska alebo ťažby mal byť vykonaný. Slovensko momentálne disponuje dvoma súdnymi znalcami. So zvýšeným záujmom Európskej únie o nerastné suroviny sa v budúcnosti predpokladá zvýšený záujem o súdne znanectvo v odvetví ťažby. Preto je potrebné si jasne zadefinovať metodiku, ktorou bude súdny znalec posudzovať ložisko z ekonomického hľadiska. Predkladaný článok definuje 3 nástroje, kde 1 je reálne najviac využiteľný ako efektívny nástroj na oceňovanie nerastných surovín.

**Kľúčové slová:** Oceňovanie, Ekonomika surovín, finančné plánovanie, ťažba, hodnota ložiska

## 1. ÚVOD

Oceňovanie nerastných surovín je jedna z ekonomických vedných disciplín. Touto problematikou sa na Slovensku zaoberá len málo odborníkov, vo svete sa ale tejto téme venuje omnoho viac vedcov, ktorí sa tiež často podieľajú na skvalitnení teoretických východísk a metodických postupov, ktoré smerujú k tomu, aby výsledky poskytované na základe ocenenia ložísk nerastnej suroviny čo najviac zodpovedalo podmienkam a približovalo sa tak k realite. Ústava SR v článku 4 deklaruje: Nerastné bohatstvo, jaskyne, podzemné vody, prírodné liečivé zdroje a vodné toky sú vo vlastníctve SR. Článok 20 Ústavy SR deklaruje rovnosť rôznych foriem vlastníctva, teda štátne vlastníctvo - patriace všetkým občanom SR - by malo byť spravované na rovnakej úrovni ako vlastníctvo súkromné. Je odôvodnené predpokladať, že každý vlastník by mal poznať ekonomickú hodnotu majetku, ktorý vlastní. Z konkrétnej ekonomickej hodnoty tohto majetku (vyjadrenej v peniazoch) sa následne odvíjajú všetky aktivity súvisiace so stratégiou jeho využívania a ochranou, t.j. s jeho celkovým udržateľným rozvojom.

## 2. HISTÓRIA OCEŇOVANIA

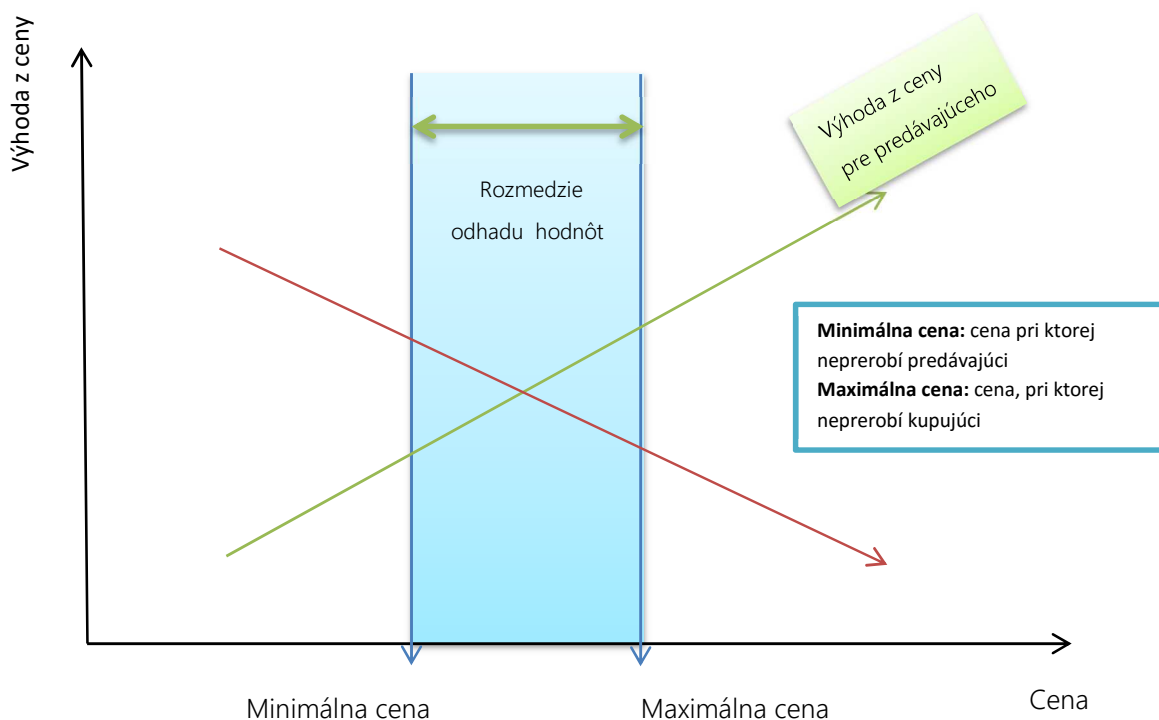
Rozvoj vedy a techniky v druhej polovici 19. a hlavne v 20. storočí si vynútil účasť odborníkov v súdnom procese, súčasne sa vyčlenil znalecký posudok ako samostatný druh súdneho dôkazu. Na území Rakúsko-uhorska sa to napríklad uzákonilo Uhorským trestným poriadkom z roku 1896. V bývalej ČSR v rokoch 1918-1939 existovalo niekoľko súbežne vedených zoznamov znalcov (Bradáč, 1997), (Ošlejšek a Bradáč, 1994), napr.: znalci pre odhad nehnuteľnosti v exekučnom riadení, znalci pre konkurzné a vyrovnávacie konanie, znalci pre vyvlastnenie k účelom vybudovania a prevádzky železníc. Počas tohto dlhodobého procesu zapájania znalcov do súdnych procesov sa rôznili názory na činnosť znalcov. Podľa jedného názoru bol znalec pomocníkom súdu, (Expertíza je iba sklo, ktoré zväčšuje predmety. Sudca, ktorý má možnosť ho používať, je oprávnený zväžiť, či obrázky ktoré mu zobrazuje sú úplne zreteľné). Iným názorom bolo, že znalecký posudok je vlastne svedeckou výpoveďou, pretože znalec a svedok skladajú výpoveď pred súdom. Odlišnosti oboch dôkazných prostriedkov tým boli zanedbané (Bradáč, 1997), (Ošlejšek a Bradáč, 1994).

V súvislosti s oceňovaním majetku v banskom priemysle môžeme písať o vzorci pôvodne vytvorenom v r.1877 Hoskoldem (H.D.Hoskold, USA), a následne v banskej praxi používaný na stanovenie očakávanej výnosnosti (rentability) vydobytie zásob nerastu z ložiska. Úpravu tohto vzorca vykonal Morkill (D.B.Morkill, USA) v r.1918. Po nej bol vzorec používaný pomerne dlhú dobu ako "Morkillův vzorec" v USA a postupne sa rozšíril aj do väčšiny krajín západnej Európy. V Českej republike bol tento vzorec známy už od začiatku 20. storočia, používaný bol približne do konca 2. svetovej vojny. po roku 1945 a v období nasledujúcom k jeho rozšíreniu však nedošlo - oceňovanie ložísk na trhovom základe, v tomto prípade v podobe stanovenia výšky kapitalizovaného zisku počas životnosti ložiska, v krajinách socialistického bloku nebolo oficiálne možné vykonávať. V Československej republike bol Morkillov vzorec upravený Blahomilem Soukupom v r.1985 a následne niekoľko rokov používaný s pracovným názvom "Soukupov vzorec".

### 3. TRHOVÁ CENA LOŽISKA

Trhová cena je určená na verejnom trhu zosúladením požiadaviek predajcu a kupujúceho. Podľa Warrena Buffetta Je cena to, čo zaplatíš. Hodnota je to čo dostaneš. Cena je pojem spravidla používaný pre požadovanú, ponúkanú alebo skutočne zaplatenú čiastku za tovar alebo službu. Ekonomovia cenu vyjadrujú v peniazoch.

Hodnota – nie je skutočne zaplatenou, požadovanou alebo ponúkanou cenou. Môžeme ju definovať ako ekonomickú kategóriu vyjadrujúcu vzťah medzi tovarom a službou. Hodnote zodpovedá miera želania vlastníka. Existuje niekoľko hodnôt, podľa toho ako sú zadané, pričom každá z nich môže byť vyjadrená celkom iným číslom. Pri oceňovaní je preto vždy nutné celkom presne definovať aká hodnota je zisťovaná.



Obr.1: Odhad hodnoty a ceny

Úlohou znalca je stanoviť hodnotu ako hypotetickú cenu a to takým spôsobom a tak presne, aby sa od budúcej nožnej ceny čo najmenej líšila.

#### 4. NÁSTROJE NA OCEŇOVANIE ŤAŽBY – EXPERIMENTÁLNE OVERENIE

Pre jasné zadefinovanie metodiky oceňovania je najpodstatnejšie poznať matematický vzorec, ktorý je vhodný pre ocenenie ťažby na ložisku.

Pre odhad trhovej ceny sú možné štyri prístupy:

- Nákladový
- Trhový
- Príjmový
- Výnosový

V prípade Výnosového prístupu môžeme zadefinovať ukazovatele ceny ložiska ako

- Čistá súčasná hodnota (NPV)
- Morkillov vzorec
- Hoskoldov vzorec

Úplné počiatky spojené s prepracovaným systémom trhového oceňovaním majetku všeobecne však musíme hľadať v USA. V súvislosti s oceňovaním majetku v banskom priemysle sa jedná o vzorec pôvodne vytvorený v r.1877 Hoskoldem (H.D.Hoskold, USA), a následne v banskej praxi používaný na stanovenie očakávanej výnosnosti (rentability) vydobytie zásob nerastu z ložiska.

$$PV = A \left[ \frac{i}{(1+i)^{n-1}} + i^r \right]^{-1} \quad (1)$$

Kde:

PV – Cena ložiska určená výnosovým spôsobom podľa Hoskolda

A – ročný zisk,

i – bezpečná miera návratnosti

ir- riziková miera návratnosti

n – životnosť ložiska

Jednoduchosť prepočtov podľa Morkillova vzorca všeobecne, bez použitia výpočtovej techniky, viedla k jeho obľube a rozšíreniu. Soukupov vzorec bol predovšetkým určený na stanovenie pravdepodobnej rentability (ekonomickej vhodnosti, resp. využiteľnosti) ložiská nerastné suroviny. Nie pre výpočet trhovej hodnoty zásob nerastu na ložisku alebo za účelom rozhodovanie o majetkovej transakcii, resp. o hodnote nepeňažného vkladu do majetku podniku. Z hľadiska možnosti použitia Morkillova resp. Soukupov vzorca pre potreby ocenenie bankého majetku (či už pre odhad hodnoty ťažobných práv na ložisku, alebo pre odhad hodnoty zásob ložiska nevyhradeného nerastu, resp. O rozhodovanie sa o vhodnosti investície pre majetkovú transakciu v tejto súvislosti) je jeho zásadným nedostatkom skutočnosť, že neposkytuje možnosť oceniť výšku a priebeh investícií vkladných do ložiska, resp. do ťažobného podniku.

Možno tento vzorec zadefinovať ako metodiku výnosov vypočíta sa nasledovne:

$$PV = A \frac{q^n - 1}{q^n (q - 1)} \quad (2)$$

Kde:

PV – cena ložiska určená výnosovým spôsobom podľa Morkilla,

A – predpokladaný ročný zisk z ťažby,

q – úrokový súčiniteľ ( $q = 1 + p/100$ ), kde p – diskontná sadzba

n – životnosť ložiska (roky).

Morkillov vzorec je zo súčasného pohľadu výnosového oceňovania majetku už prekonaný predovšetkým preto, že nezohľadňuje investície do ložiska vkladané na začiatku jeho osvojovanie a počas jeho exploatácie (dôsledkom tohto je následné výrazné nadhodnotenie výsledkov výpočtu, tzn. súčasnej hodnoty očakávaných ziskov, pretože nie sú znížené o potenciálny výnos z vloženého a teda do závodu ťažiarov viazaného kapitálu), pracuje len s jednou diskontnou sadzbou pre prepočet budúcich hrubých ziskov na súčasnú hodnotu používa konštantný priebeh veľkosti produkcie aj ziskovosti závodu pre celé obdobie životnosti zásob ložiska.

Súčasťou Morikillovho vzorca je aj diskontná sadzba. Na úlohe Komplexné hodnotenie nerastných surovín Slovenskej republiky sa v rokoch 1998 – 2002 realizoval výskum rôznych metód oceňovania na niekoľkých desiatkach ložísk. Na šiestich ložiskách sa porovnávala cena ložiska vypočítaná podľa vzorca Morkilla (pri diskontnej sadzbe NBS 8,8 %) s cenou ložiska pri nulovej diskontnej sadzbe (tab.1).

Tabuľka 1. Hodnoty ložiska s diskontnou sadzbou(DS) a bez diskontnej sadzby

Ložisko číslo	Životnosť zásob	Cena ložiska pri DS 8,8 % (v mil €)	Cena ložiska pri nulovej DS (v €)	Rozdiel
1	14	1,06	1,93	0,87
2	32	2,15	6,50	4,35
3	72	3,65	23,07	19,42
4	76	2,62	17,76	15,14
5	98	5,08	43,88	38,08
6	105	3,72	34,52	30,08

Z daného výskumu vyplýva že použitie diskontovania nie je adekvátne a znevýhodňuje veľké ložiská niekoľko násobne oproti malým ložiskám. Diskontný faktor:

$$Df = \frac{q^n - 1}{q^n(q - 1)} \quad (3)$$

Pri diskontnej sadzbe 8,8% dosahuje hodnotu 11,36, kde neopodstatnene redukuje životnosť ložiska na 11,36 roka. Diskontovanie tak znižuje skutočnú cenu a pri oceňovaní ťažby na viac ako 12 rokov a je ekonomicky a bansko geologicky nepoužiteľné.

Ako najvhodnejší vzorec pri oceňovaní sa javí vzorec čistej súčasnej hodnoty (net present value –NPV). Nedostatkom tejto metódy je že nemožno presne stanoviť cenové výkyvy komodity, teda suroviny za isté obdobie. Táto metóda sa začala využívať vo svete meradle po roku 1945 a využíva sa do dnes. Relevantné ja tak isto výpočet po dobu maximálne 12 rokov, keďže je vo vzorci zahrnutá diskontná sadzba. Morkillov vzorec je možné využiť pre porovnanie s metodikou NPV, kde výsledky sa líšia približne o  $\pm 20$  %.

Čistú súčasnú hodnotu zisku možno vypočítať nasledovne:

$$NPV = \sum_{i=1}^t \frac{CF_t}{(1+a)^t} \quad (4)$$

Kde:

t - dĺžka trvania projektu,

CF - Cash flow,

a – diskontná sadzba

i - aktuálny rok.

## 5. ZÁVER

Na záver možno konštatovať, že ložisko ako celok nie je možné oceniť. Oceniť je možné ťažbu na optimálnu dĺžku 12 rokov. V oceňovaní je potrebné zahrnúť všetky aspekty, ktoré hodnotu ložiska môžu ovplyvniť. Je potrebné vopred poznať technológiu, ktorou sa ťažby bude vykonávať, či na ložisku už prebiehala ťažba, z dôvodu otvárky ložiska, počet zamestnancov, hodnotu EIA a pod. Po zahrnutí všetkých priamych a nepriamych nákladov, možnosti financovania z vlastných alebo úverových zdrojov, diskontného faktora a pod. aplikovať tieto výstupy do Cash-flow a následne vypočítať čistú hodnotu ložiska, teda ťažby na dobu 12 rokov.

## LITERATÚRA

- [1] Simulation and shakeout of financial factors in mining concerns as a method of financial crises prevention / Alica Hutníková ... [et al.] - 2010. In: Ekonomika a manažment podniku : časopis pre ekonomickú teóriu a prax. Roč. 8, č. 1 (2010), s. 42-50. - ISSN 1336-4103 Spôsob prístupu: <http://casopis.vusi.sk/index.html...>  
[TOBISOVÁ, Alica - TOBIS, Lukáš - KRŠÁK, Branislav - ČULKOVÁ, Katarína]
- [2] Assessment of domestic energy sources from the viewpoint of energy security of Slovak republic / Branislav Kršák - 2012. - 1 elektronický optický disk (CD-ROM). In: SGEM 2012 : 12th International Multidisciplinary Scientific GeoConference : conference proceedings : Volume 4 : 17-23 June, 2012, Albena, Bulgaria. - Sofia : STEF92 Technology Ltd., 2012 P. 467-476. - ISSN 1314-2704 [KRŠÁK, Branislav]
- [3] Model of mineral deposits economic evaluation / Michal Cehlár ... [et al.] - 2014. In: SGEM 2014 : 14th International Multidisciplinary Scientific Geoconference : Science and Technologies in Geology, Exploration and Mining : conference proceedings : volume 3 : 17-26, June, 2014, Albena, Bulgaria. - Sofia : STEF92 Technology, 2014 P. 387-394. - ISBN 978-619-7105-09-4 - ISSN 1314-2704 [CEHLÁR, Michal - JURKASOVÁ, Zuzana - BEHÚN, Marcel - SZABO, Stanislav]
- [4] Economy Resource Base of Slovakia / Michal Cehlár ... [et al.] - 2011. In: Transactions of the Universities of Košice. Č. 1 (2011), s. 31-38. - ISSN 1335-2334 [CEHLÁR, Michal - JURKASOVÁ, Zuzana - MUCHOVÁ, Mária - SIJARTO, Ján]
- [5] Ekonomická efektívnosť ťažobnej investície a jej vplyv na sociálno-ekonomický rozvoj oblasti. / Michal Cehlár ... [et al.] - 2011. - 1 elektronický optický disk (CD-ROM). In: RESPEKT 2011 : 6. ročník medzinárodnej vedeckej konferencie : 23. - 25. marec 2011, Veľká Trňa. - Košice : TU, 2011 S. 1-7. - ISBN 978-80-553-0673-5 [CEHLÁR, Michal - VARGA, Peter - JURKASOVÁ, Zuzana - PAŠKOVÁ, Martina]
- [6] Analýza finančných investícií a finančné rozhodovanie v oblasti vecných investícií, kritéria a metódy ich hodnotenia/ Michal Cehlár ... [et al.] - 2011. In: Aeronautika 2011 : medzinárodná vedecká konferencia : 20.-21. októbra 2011, Herľany. - Košice : TU, LF, 2011 S. 1-9. - ISBN 978-80-553-0758-9 [CEHLÁR, Michal - JURKASOVÁ, Zuzana - PAŠKOVÁ, Martina - NEMČÍK, Róbert]

# POLNOHOSPODÁRSKE BROWNFIELDY NA ÚZEMÍ SR

Petra Puškárová<sup>1)</sup>, Peter Varga<sup>2)</sup>, Peter Lechan<sup>3)</sup>, Róbert Tutko<sup>4)</sup>

<sup>1,2,3,4)</sup>Ústav zemských zdrojov, Fakulta Baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Technická Univerzita v Košiciach, Letná 9, Košice, mail: [petra.puskarova@tuke.sk](mailto:petra.puskarova@tuke.sk), [erika.vargova@gmail.com](mailto:erika.vargova@gmail.com), [lechan.peter@gmail.com](mailto:lechan.peter@gmail.com), [exekutor@tutko.sk](mailto:exekutor@tutko.sk)

**Abstrakt:** *Predkladaný článok sa venuje aktuálnej problematike výskytu poľnohospodárskych brownfieldov a príčinám ich vzniku v podmienkach Slovenskej republiky. Na základe dostupných údajov prezentuje chronologické kauzálne vzťahy determinujúce ich vznik v interakcii na ich súčasný stav, ktorý je prezentovaný ich výmerou a podielom na sumárnom počte existujúcich brownfieldov na území Slovenskej republiky. Prezentuje negatívne aspekty ich výskytu a pozitíva ich ďalšieho využitia prameniace z ich regenerácie s dopadom na environmentálnu, sociálnu a ekonomickú oblasť. Syntetizujúc výsledky aspektov výskytu poľnohospodárskych brownfieldov poukazuje na potenciálne možnosti ich ďalšieho využitia ako potenciálneho determinantu ďalšieho regionálneho rozvoja v interakcii na udržateľné využívanie pôdy. V závere predkladá možnosti ďalšieho potenciálneho využívania poľnohospodárskych brownfieldov v kontexte podpory regionálneho rozvoja, ktorý vykazuje v posledných rokoch výrazné environmentálne a socio-ekonomické disparity, pričom berie do úvahy ich existujúcu ekonomickú situáciu.*

**Kľúčové slová:** *poľnohospodársky brownfield, udržateľný rozvoj, regenerácia, ggreenfield, investičné prostriedky*

## 1 ÚVOD

Riešenie problematiky poľnohospodárskych brownfieldov, ako jedného z typov brownfieldových lokalít, si vyžaduje kooperáciu subjektov štátnej a verejnej sféry spolu s podnikateľskými subjektami súkromnej sféry. Poľnohospodárske brownfieldy, ako aj všetky ostatné typy brownfieldov, predstavujú skrytú rezervu rozvoja ekonomiky SR. Je ich možné chápať ako potenciálny nástroj ďalšieho rozvoja jednotlivých regiónov SR, ktorých doterajší vývoj poukazuje na výrazné medziregionálne dispartity nielen v socio-ekonomickej, ale aj environmentálnej oblasti. Ich ďalší rozvoj tvorí jeden z hlavných atribútov pokroku, modernizácie a adaptácie novovytvárajúcim sa podmienkam, ako integrálnej súčasti rozvoja antropogénnej spoločnosti, vo všetkých oblastiach regionálnej štruktúry.

Vznik poľnohospodárskych brownfieldov sa spája s reštrukturalizáciou ekonomiky SR a následným útlmom poľnohospodárskej výroby. Takéto lokality sa vyznačujú environmentálnou záťažou pôdy v dôsledku využívania priemyselných hnojív, rôznych druhov pesticídov v oblasti rastlinnej výroby a údržby ťažkých mechanizmov, ako aj živočíšnej výroby. Využívanie poľnohospodárskych brownfieldov je v priamej interakcii s environmentálnym, socio-ekonomickým rozvojom a udržateľným využívaním pôdy.

## 2 PRÍČINY VZNIKU POLNOHOSPODÁRSKYCH BROWNFIELDOV

Zmena spoločensko-ekonomickej orientácie po roku 1989 a jej transformácia po zavedení trhového hospodárstva, privatizácia, otvorenie ekonomiky svetu a mnohé iné vplyvy sa odrazili aj na slovenskom a českom poľnohospodárstve a krajine socialistického poľnohospodárstva. Okrem



iných faktorov na vzhľad poľnohospodárskej krajiny majú vplyv zmeny poľnohospodárskych postupov, forma vlastníctva poľnohospodárskej pôdy a poľnohospodárska politika štátu. Do prevzatia moci komunistickou stranou bola prevažná časť poľnohospodárskej pôdy v súkromnom vlastníctve i držbe. K zmenám vlastníctva pôdy vo veľkej miere prispela prvá pozemková reforma v období rokov 1918 – 1938 pri ktorej bola prerozdelená skonfiškováaná pôda veľkostatkárov a šľachticov do rúk nových vlastníkov a následne druhá pozemková reforma a prerozdelenie pôdy skonfiškovanej po II. svetovej vojne Nemcom a Maďarom v období rokov 1945 – 1948. Rozdrobenosť pozemkovej držby určovala svojou pestrou mozaikou charakter poľnohospodárskej krajiny. Nová politická orientácia a postupy po roku 1948 boli začiatkom pretvárania krajiny tak, aby vyhovovala kolektívnemu veľkovýrobnému spôsobu hospodárenia podľa vzoru Sovietskeho zväzu. V prvom období kolektivizácie v 50-tych rokoch výmera novozakladaných jednotných roľníckych družstiev (JRD) nepresahovala 200 – 300 ha, rozptýlená zeleň v krajine a drobné enklávy poľnohospodárskej pôdy neboli likvidované. V 60-tych rokoch dochádzalo k výraznému úbytku rozptýlenej zelene, medzí a terénnych nerovností pri zlučovaní malých JRD do väčších jednotiek a pri scelovaní polí do väčších celkov až o rozlohe 50 ha, čo malo za následok zvýšenie erózie pôdy, stratu stabilizačných prvkov krajiny a úbytok biotopov a biokoridorov v krajine. V 50-tych rokoch postupne až do roku 1959 dochádzalo ku kolektivizácii poľnohospodárstva v národnom hospodárstve, ktoré v rokoch 1950 – 1952 prežívalo stagfláciu, ktorá v máji 1953 doviedla proces expanzívnej inflácie menovou reformou [1].

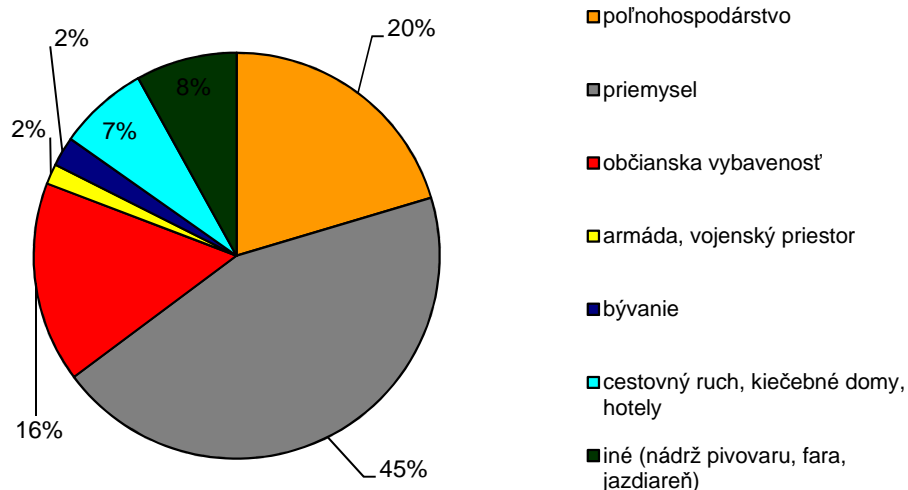
V ďalšej etape kooperácie, kolektivizácie a špecializácie v poľnohospodárstve od 70-tych rokov minulého storočia sa ešte väčšmi zvýšila priemerná výmera poľnohospodárskej pôdy (Tabuľka 1) pripadajúca na jeden poľnohospodársky podnik, a zároveň klesala šetrnosť týchto poľnohospodárskych podnikov pri ich hospodárení voči životnému prostrediu.

Na základe predbežných zistení sa na Slovensku nachádza minimálne 10 500 poľnohospodárskych brownfieldov, t.j. 20,38 % z celkového počtu brownfieldov vyskytujúcich sa na území SR (Obrázok 1), ktoré chátrajú, neprinášajú žiaden úžitok a môžu predstavovať nielen environmentálne riziko, ale aj priame riziko ohrozenia zdravia a života obyvateľstva a znižovania hospodárenia obce, v ktorého katastrálnom území je daný brownfield lokalizovaný. Ďalšiemu efektívnemu využívaniu poľnohospodárskych brownfieldov bránia predovšetkým komplikované majtkovo-právne vzťahy pozemkov, na ktorých sú tieto nehnuteľnosti postavené [1].

Tabuľka 1. Výmera bývalých poľnohospodárskych podnikov

Rok / údaj	Poľnohospodárske družstvá		Štátne majetky	
	Výmera [ha]	Počet [ks]	Výmera [ha]	Počet [ks]
1950	310	3090	3200	190
1960	400	9500	3300	450
1970	650	6200	4300	330
1980	2500	1700	7000	200
1990	2250	2100	7000	200

Prameň: Spracované podľa [1]



Obrázok 1. Typy brownfieldov podľa ich prevládajúceho predošlého využitia

### 3 NEGATÍVA VÝSKYTU POĽNOHOSPODÁRSKÝCH BROWNFIELDOV V SR

Rozsah zmien v štruktúre krajiny, ku ktorým došlo vplyvom socialistického poľnohospodárstva je v ostrom kontraste s predchádzajúcim obdobím. Typickým znakom socialistického poľnohospodárstva je homogenizácia krajiny a odstránenie jej mikroštruktúry. Pôvodná mozaika ornej pôdy, lúk a pasienkov, mokradí, medzí a remízok, poľných ciest sa pretvorila na homogénne plochy ornej pôdy, resp. lúk, čím poklesla prístupnosť krajiny pre biotu, t.j. aj človeka. Osobitné negatívne pôsobenie mala organizovaná sociálna deštrukcia spoločenskej kultúry vidieka a jeho „industrializácia“.

Aplikácia federálnej radikálnej ekonomickej reformy v roku 1991, vyvolala v období rokov 1991– 1993 prudký, až 25% prepád výkonnostnej úrovne slovenského hospodárstva meranej tvorbou HDP v stálych cenách. V oblasti poľnohospodárstva došlo v tomto období k poklesu hrubej poľnohospodárskej produkcie (v stálych cenách 1995) zo 79,1 mld. na 51,8 mld. Sk, t.j. o 31%. Ak ceny vstupov do poľnohospodárstva vzrástli indexom 200,5, ceny poľnohospodárskych výrobkov sa zvýšili len indexom 127,9 (základ rok 1989). Spotreba priemyselných hnojív sa znížila z 581,8 tis. t (rok 1990) na 95 tis. t (rok 1993), hektárové výnosy pri obilninách klesli zo 4,666 t/ha na 3,70 t/ha, počty hovädzieho dobytku sa znížili z 1563 tis. ks na 993 tis., ošípaných z 2 521 tis. na 2 179 tis. ks.

V danom období boli prijaté dva kľúčové zákony – zákon o pôde, ktorý vracia ľuďom pôdu, a zákon o transformácii družstiev, ktorý dal právo vlastníkom pôdy a členom družstiev rozhodnúť o správe družstva alebo o jeho premene na iný druh podnikania. V skutočnosti však rozvrat slobodného sociálneho a demografického vývoja od roku 1948, násilná "plánovaná" urbanizácia i zmeny v rodinných vzťahoch znamenali nepripravenosť skutočných vlastníkov pôdy a ich dedičov, členov družstiev a vôbec obyvateľov vidieka, na rýchlu obnovu vlastníckych vzťahov, a najmä na trhové správanie. Z hľadiska budúcnosti je jedným z cieľov environmentálnej politiky v oblasti poľnohospodárstva dosiahnutie udržateľného rozvoja poľnohospodárstva, pod čím by sa dalo voľne rozumieť dosiahnutie rozvoja uspokojujúceho potreby súčasnosti bez ohrozenia schopnosti budúcich generácií uspokojovať ich vlastné potreby [2]. Medzi nové možnosti možno počítať rozsiahlu privatizáciu v poľnohospodárstve a reštitúcie pôdy. Na prinavrátenej pôde však skutočne hospodári iba malá časť vlastníkov.

Zistiť jednoznačné príčiny tejto skutočnosti nie je jednoduché, no možno uviesť, že medzi ne patrí strata vzťahu k pôde, industrializácia vidieka, malá výmera vlastnenej pôdy, klesajúce výkupné ceny poľnohospodárskych produktov, útlm poľnohospodárskej výroby v neekonomických výrobných podmienkach a mnohé iné. Nové možnosti v prostredí trhovej ekonomiky, na rozdiel od direktívneho centralizmu, prináša slobodné pestovanie plodín podľa

potrieb trhu a plodín, ktoré sú pre dané prostredie najvhodnejšie, čo je výhodné jednak z hľadiska znižovania vstupov a prídavnej energie do poľnohospodárstva, ako aj z pohľadu pestovania plodín vo vhodných prírodných pomeroch. Diferenciácia poľnohospodárskeho využitia krajiny z hľadiska prírodných pomerov vedie k zvýšeniu rozmanitosti krajiny a k zvýšeniu jej stability. V nových spoločenských pomeroch sa začínajú vytvárať i predpoklady pre alternatívne ekologické poľnohospodárstvo. Podpora agroturistiky a programov rozvoja vidieka umožňuje ďalší príjem pre roľníkov, čím je možné prinavrátiť sa k tradičným často menej ziskovým farmárskym spôsobom hospodárenia v poľnohospodárstve. Transformačný proces priniesol okrem nových možností so sebou i iné zmeny. Pokles výkupných cien, útlmové programy, postupné znižovanie dotácií, druhotná platobná neschopnosť a iné faktory zapríčinili zánik niektorých poľnohospodárskych podnikov a zníženie priemerných obhospodarovaných výmer poľnohospodárskej pôdy[3]. Stúpila výmera zaburinených a ladom ležiacich plôch i plôch s postupnou prírodnou sukcesiou, čo síce na jednej strane prispieva k biodiverzite, no na strane druhej môže byť i negatívnym prínosom pre krajinu, napr. v podhorských oblastiach postupné rozširovanie lesa samonáletom znižuje fytoocenotickú rozmanitosť [2].

Významné miesto a funkcie má rizikový faktor pôsobiaci v poľnohospodárstve, ktorý je mnohostranný (existencia všetkých druhov rizík) a je ťažko v mnohých prípadoch vyčísliteľný a ešte ťažšie je činiť preventívne opatrenia na elimináciu nežiadúcich následkov z rizika. Táto skutočnosť skoro s rovnakou váhou pôsobí tak na Slovensku – slovenskom poľnohospodárstve, ako i v Čechách a iných krajinách blízkeho sveta. Rozdiel je iba v čase a v subjektoch, ktoré sa stávajú objektom rôznych pohrôm, katastrof a iných katastrofických rizík často mimo rámec ľudského vedomia. Riešenie katastrofických rizikových faktorov je potrebné riešiť komplexne prostriedkami ex ante a ex post [3].

#### 4 MOŽNOSTI REGENERÁCIE POŠNOHOSPODÁRSKACH BROWNFIELDOV

V celosvetovom meradle sa problematika regenerácie poľnohospodárskych brownfieldov a ich návrat k zmysluplnému využitiu dostáva v posledných desaťročiach čoraz viac do popredia. Jednou z hlavných hnacích síl regenerácie je, popri zvyšujúcom sa všeobecnom environmentálnom povedomí, ekonomická realizovateľnosť a atraktívnosť samotného procesu [4].

Túto problematiku umocňuje existencia greenfieldov, s ktorými vstupujú brownfieldy na realitný trh. Greenfields, predstavujú v tejto oblasti pre brownfieldy veľmi silných konkurentov pri získavaní investorov, pretože rozvoj na ich území je výrazne lacnejší. Podľa údajov agentúry CzechInvest si rozvoj na greenfieldoch v porovnaní s rozvojom na deprimovanom území vyžaduje až štyrikrát nižšie investičné prostriedky [5].

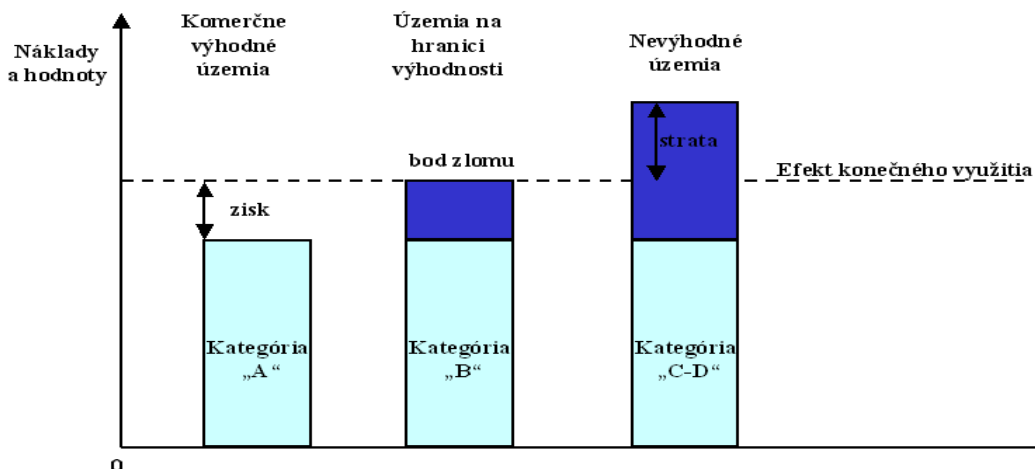
Jednou z hlavných hnacích síl regenerácie poľnohospodárskych brownfieldov je ekonomická realizovateľnosť celého projektu. Viacerí experti venujúci sa tejto problematike uvádzajú, že ekonomické podmienky môžu byť ovplyvnené: nepriamymi, ako aj priamymi nákladmi na regeneráciu, predvídanými výnosmi/návratom z objektu, typom financovania a s tým spojenými finančnými rizikami, výškou národných a miestnych daní a vnímaným rizikom ich fluktuácie, dohodami o rozvoji medzi vlastníkom pozemku a/alebo samosprávou a stavebným investorom.

Podľa ekonomickej situácie CABERNET identifikuje na základe koncepčného modelu A-B-C-D, ktorý vyzdvihuje hnacie motívy pre regeneráciu brownfieldov (Obrázok 2), identifikuje štyri základné typy brownfieldov podľa ich ekonomickej situácie (napr. podľa nákladov potrebných na regeneráciu, či podľa samotnej hodnoty pozemku) [6, 7]:

**kategória A** – rozvojové projekty týchto lokalít a objekty sú vysoko ekonomicky realizovateľné a najčastejšie ich realizuje súkromný sektor,

**kategória B** – projekty v týchto lokalitách a objektoch sú na hranici dosiahnutia zisku; sú často financované na báze verejno-súkromného partnerstva alebo spolupráce,

**kategória C-D** – regenerácia týchto lokalít a objektov nie je zisková a závisí predovšetkým od projektov verejného sektora alebo samosprávy s nižšou ekonomickou realizovateľnosťou. V takýchto prípadoch sú potrebné na stimulovanie revitalizácie verejné financovanie alebo špecifické legislatívne nástroje, napr. daňové stimuly.



Obrázok. 2 Typy brownfieldov podľa ich ekonomickej situácie

Financovanie regenerácie poľnohospodárskych brownfieldov zvyčajne pochádza z rôznych zdrojov a prichádza v rôznych fázach samotného procesu. Očakávania financovateľov sú rôzne, avšak všeobecne sa očakáva určitý druh návratnosti nákladov – či už finančný, spoločenský, environmentálny alebo politický. Investori zo súkromného sektora by v ideálnom prípade chceli dosiahnuť nízke riziko a vysokú návratnosť. Vzťah medzi týmito dvomi faktormi – a spôsob, akým sú vnímané – diktuje dostupnosť financovania a mieru kontroly na projekte, ktorú investor očakáva [8]. K základným možnostiam financovania regenerácie brownfieldov patria [6, 7]: vlastné zdroje, cudzie zdroje, kombinácia vlastných a cudzích zdrojov.

Kombinácia vlastných a cudzích zdrojov sa v praxi vyskytuje najčastejšie. V súčasnosti v spojitosti s financovaním poľnohospodárskych brownfieldov je možné využívať v rámci cudzích zdrojov najmä [6, 7]: bankové inštitúcie – Európska rozvojová banka, Európska banka pre obnovu a rozvoj, jednotlivé banky SR, štátne fondy, podporné programy, fondy EÚ, PPP.

## LITERATÚRA

- [1] KYSELOVÁ, K. 2010. Projekty pre brownfieldy a ich mapovanie. In: 4-construction.Vydavateľstvo EUROSTAV, spol. s r. o., 2010. Dostupné na internete: <<http://www.4-construction.com/sk/vzdelavanie-kniznica/clanok/projekty-pre-brownfieldy/>>.
- [2] PAVOLOVÁ, H – CEHLÁR, M – SOUŠEK, R. 2012. Vplyv antropogénnej činnosti na kvalitu životného prostredia. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2012. 215 s. ISBN 978-80-86530-85-7.
- [3] KYSELOVÁ, K. 2011. Mapovanie poľnohospodárskych brownfieldov. Štúdia pre SARIO, Košice: 2011.
- [4] PETRÍKOVÁ, D. 2007. Regeneration of Brownfields – Conceptual Approach. In: Alfa-Spectra 1/2007, 2007, s. 26 -30.
- [5] LORENCOVÁ, K. 2007. Podpora Agentury CzechInvest v oblasti Brownfields. [online]. Dostupné na internete: <[http://www.kraj-lbc.cz/public/orlk/lok\\_liberec\\_12042007\\_49fd5366cc.pdf](http://www.kraj-lbc.cz/public/orlk/lok_liberec_12042007_49fd5366cc.pdf)>.
- [6] BERGATT JACKSON, J a kol.2005. Brownfields snadno a lehce. Príručka zejména pro pracovníky a zastupitele obcí. IURS – Institut pro udržatelný rozvoj sídel, o. s., 2005.

- [7] PAVOLOVÁ, H. - CSIKÓSOVÁ, A. - BAKALÁR, T. Bro2012. Brownfields as a Tool for Support of Regional Development of Slovakia. In: Applied Mechanics and Materials. Vol. 209-211 (2012), p. 1679-1683. ISSN 1660-9336.
- [8] LADZIANSKA, Z – JAMEČNÝ, Ľ. 2007. Regenerace brownfieldov jako problematika plánovania a manažmentu. [online]. 2007. In: JUNIORSTAV. Dostupné na internete: <[http://www.fce.vutbr.cz/veda/JUNIORSTAV2007/Sekce\\_8/Ladzianska\\_Zuzana-Jamecny\\_Lubomir\\_CL.pdf](http://www.fce.vutbr.cz/veda/JUNIORSTAV2007/Sekce_8/Ladzianska_Zuzana-Jamecny_Lubomir_CL.pdf)>.

# VYUŽÍVANIE BROWNFIELDOV V POROVNANÍ S GREENFIELDAMI V REGIONÁLNO M ROZVOJI SR

Petra Puškárová<sup>1)</sup>, Peter Lechan<sup>2)</sup>,

<sup>1,2)</sup>Ústav zemských zdrojov, Fakulta Baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Technická Univerzita v Košiciach, Letná 9, Košice, mail: [petra.puskarova@gmail.com](mailto:petra.puskarova@gmail.com), : [peter.lechan@gmail.com](mailto:peter.lechan@gmail.com), :

**Abstrakt:** *Predkladaný článok sa venuje aktuálnej problematike využívania brownfieldov v procesoch regionálneho rozvoja s dôrazom na identifikovanie ich potenciálu ako determinantu ďalšieho rozvoja regiónov Slovenskej republiky. Na základe výsledkov analýzy dostupných údajov o výskyte brownfieldov prezentuje ich lokalizáciu v slovenských regiónoch s akcentom kladeným na ich početnosť, rozlohu a kvalitatívny stav. Identifikuje benefity využívania brownfieldoch v porovnaní s greenfieldami, ktoré disponujú výraznou konkurencieschopnosťou v procesoch podpory regionálneho rozvoja. V tomto kontexte zdôrazňuje výhody využívania brownfieldov v environmentálnej, sociálnej aj ekonomickej oblasti rozvoja. Syntetizujú pozitívne a negatívne aspekty využívania brownfieldov v komparácii s greenfieldami predkladá metódu hodnotenia týchto lokalít založenú na explicitnej kvantifikácii faktorov rozhodovania v procesoch podpory regionálneho rozvoja v interakcii na elimináciu hnedých investícií. Zároveň predkladá aj podrobný metodologický postup založený na intervalovom bodovom hodnotení, ktoré je nevyhnutné pre komplexné zhodnotenie využívania brownfieldov v porovnaní s greenfieldami pre potreby ďalšieho rozvoja slovenských regiónov prezentujúc dve základné roviny rozvoja – socio-ekonomickú a environmentálnu.*

**Kľúčové slová:** *brownfieldy, greenfieldy, regionálny rozvoj, benefity využívania brownfieldov, bariéry využívania brownfieldov*

## 1 ÚVOD

Riešenie problematiky využívania rozvojového potenciálu brownfieldov v procesoch rozvoja slovenských regiónov, ktorý je charakterizovaný medziregionálnymi disparitami s výraznou diferenciou ekonomickej atraktívnosti a neustále silnejúcou polarizáciou Bratislavského regiónu v porovnaní s ostatnými slovenskými regiónm i, je potrebné chápať ako kľúčový faktor pokroku, modernizácie a adaptability v novovytvorených podmienkach determinujúcich rozvoj spoločnosti vo všetkých oblastiach regionálnej štruktúry.

Brownfieldy, bez ohľadu na ich predchádzajúce využívanie a príčiny vzniku, predstavujú skrytú rezervu oživovania ekonomiky SR, zvyšovania konkurencieschopnosti jednotlivých regiónov, pri ktorých využívaní v procesoch rozvoja regiónov je nevyhnutné uplatňovať verejné intervencie prostredníctvom formálnych aj neformálnych nástrojov. Takto zadefinovaná problematika regionálneho rozvoja si vyžaduje vypracovanie samostatnej a ucelenej stratégie na regionálnej úrovni na základe presne definovaných podmienok a ďalších náležitosti prostredníctvom legislatívnych opatrení.

## 2 VÝVOJ REGENERÁCIE A NÁSLEDNÉHO VYUŽITIA BROWNFIELDOV V REGIÓNOCH SR

Brownfieldy predstavujú skrytú ekonomickú rezervu rozvoja regiónov SR, na ktorú by bolo potrebné prednostne smerovať rozvojové aktivity. Investovaním finančných prostriedkov do ich regenerácie a následného využívania by vznikli investície, ktoré by prispeli k eliminácii nákladov vyvolaných do takýchto lokalít bez akéhokoľvek úžitkov, ktorých vlastníkom sú vo väčšine prípadoch obce [1]. Aj napriek faktu, že na území SR sa nachádza cca 682 brownfieldov s celkovou rozlohou 1 783,3 ha, sa v procesoch regionálneho rozvoja využívali len v minimálnej miere [2]. Tento stav bol spôsobovaný predovšetkým nedostatkom peňažných prostriedkov, nízkou ochotou investorov umiestňovať ich investície práve do brownfieldov a samozrejme aj malým počtom programov na podporu ich regenerácie a následného využívania, čo v konečnom dôsledku prispelo aj k postupnému zhoršovaniu stavu existujúcich brownfieldov [3], o čom svedčí aj skutočnosť, že až 58,21% z celkového počtu brownfieldov na území SR je v zlom až havarijnom stave (Tabuľka 1). Práve takéto typy brownfieldov si vyžadujú zvýšenú pozornosť, pretože sú sprevádzané viacerými negatívami, predovšetkým ohrozujú zdravie obyvateľstva, môžu znižovať environmentálnu kvalitu v regióne ich výskytu, nakoľko je viac ako pravdepodobné, že sú zaťažené určitým druhom kontaminácie a v neposlednom rade determinujú znižovanie hodnoty okolitých pozemkov a zvyšovanie nákladov bez akéhokoľvek úžitku, čím vlastne prispievajú k prehlbovaniu disparít v socio-ekonomickej a environmentálnej oblasti rozvoja regiónov.

Tabuľka 1. Stav brownfieldov v SR

súčasný stav brownfieldov	počet	podiel
		[%]
relatívne dobrý	285	41,79
zlý	217	31,82
havarijný	180	26,39
<b>spolu</b>	<b>682</b>	<b>100,00</b>

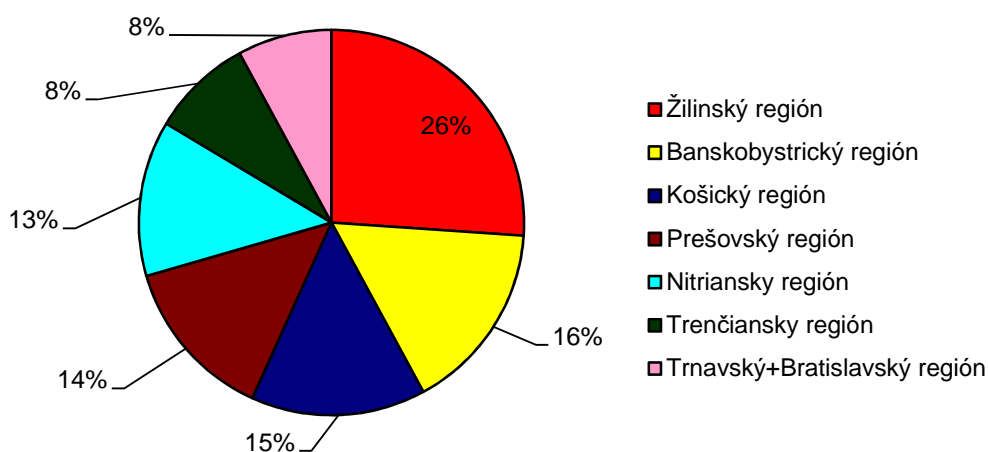
Prameň: Spracované podľa [4]

Najväčší počet brownfieldov sa vyskytoval v Žilinskom regióne, až 26,1%, t.j. 178 z celkového počtu a najmenej, v Trnavskom spolu s Bratislavským regiónom, iba 7,92%, t.j. 54 brownfieldov (Tabuľka 2), (Obrázok 1). Najväčšiu rozlohu brownfieldov vykazoval, Košický región s plochou 386,8 ha, t.j. 21,7% z celkovej plochy brownfieldov SR a naopak najmenšiu sumárnu rozlohu vykazovali Trnavský a Bratislavský región s plochou 177,5 ha, t.j. 10,0 % z celkovej rozlohy slovenských brownfieldov (Tabuľka 2). Najväčšia rozloha brownfieldov sa nachádza v regiónoch východného Slovenska, až 35,97%, t.j. 641,4 ha z celkovej rozlohy, čo však nemožno povedať o ich počte, nakoľko podľa tohto kritéria sa najviac brownfieldov nachádza v regiónoch stredného Slovenska až 42,08%, t.j. 287 z celkového počtu brownfieldov vyskytujúcich sa na území SR.

Tabuľka 2. Počet a rozloha brownfieldov v regiónoch SR

región	počet	rozloha
	[ks]	[ha]
Žilinský región	178	297,6
Banskobystrický región	109	255,2
Košický región	100	386,8
Prešovský región	94	254,6
Nitriansky región	89	244,7
Trenčiansky región	58	167,0
Trnavský + Bratislavský región	54	177,5
<b>Slovenská republika</b>	<b>682</b>	<b>1783,4</b>

Prameň: Spracované podľa [4]



Obrázok 1. Výskyt brownfieldov v regiónoch SR

Prameň: Spracované podľa [4]

### 3 MODEL ROZHODOVANIA ALOKÁCIE INVESTÍCII DO BROWNFIELDOV VS GREENFIELDOV V KONTEXTE REGIONÁLNEHO ROZVOJA

Brownfieldy sú zvyčajne napojené na inžinierska siete a na ich území sa vyskytujú budovy výrobného aj nevýrobného charakteru s rôznou mierou poškodenia. Väčšina z nich je vo vlastníctve miest a obcí, ktoré vkladali do nich finančné prostriedky, ktorých spoločným znakom bolo postupné znižovanie ich hodnoty. Jedná sa o objekty s rôznym plošným vymedzením a rôznom stupni devastácie, ktorých regenerácia a následné využívanie si vyžaduje investície sprevádzané viacerými rizikami v dôsledku možnej environmentálnej záťaže. Z týchto dôvodov by bolo oveľa jednoduchšie vytvoriť novú zelenú investíciu (greenfieldy), ako obnoviť opustenú hnedú investíciu (brownfieldy) nielen z finančného, ale aj časového hľadiska. Očakávania



investorov, ktorí by sa rozhodli alokovať svoje investície do brownfieldov, je možné zdefinovať ako určitú formu návratnosti nákladov. Investori zo súkromného sektora by v ideálnom prípade chceli dosiahnuť čo najnižšie riziko a čo najvyššiu návratnosť. Nakoľko interakcia spomínaných faktorov determinuje rozhodovanie o spôsobe podpory regionálneho rozvoja, bolo by vhodné, aby proces rozhodovania o investovaní do brownfieldoch vychádzal z relevantne zdefinovaných pozitív a negatív spojených s určitou formou verejnej intervencie, ktorou by sa vytvorila základná konkurenčná platforma ich komparácie s greenfieldmi zvyrazňujúca úžitok ako pre investorov, tak aj pre región (Tabuľka 2). Implikáciou kvantifikovaných interakcií jednotlivých faktorov rozhodovacieho procesu pomocou váh  $\alpha_i$ , kde bola akceptovaná podmienka  $\sum \alpha_i = 1$  (Tabuľka 2), boli definované priority posudzovania pri rozhodovaní o smerovaní investícií v procesoch rozvoja regiónov vytvorením základnej platformy integrujúcej dve roviny: úžitok pre dotknutý región a úžitok pre investora. Interakciu jednotlivých parciálnych faktorov bola stanovená procesným prístupom prisudzovania hodnôt podľa nižšie uvedených pravidiel:

**hodnota 1** = poukazovala na podstatne vyššiu dôležitosť hodnoteného faktora oproti porovnávanému,

**hodnota 0** = poukazovala na podstatne nižšiu dôležitosť hodnoteného faktora oproti porovnávanému,

**hodnota 0,5** = poukazovala na rovnakú dôležitosť vzájomne porovnávaných faktorov.

Základnou platformou integrujúcou dve roviny riešenej problematiky boli sledované ďalšie pozitívne smerovanie dotknutého regiónu a investovanie do brownfieldov v prospech zvyšovania konkurencieschopnosti a ekonomickej atraktivity daného regiónu nižšie zadanými faktormi:

- 1. rovina základnej platformy:** udržateľné využívanie plôch v dotknutom regióne, zvyšovanie kompaktnosti obcí v regióne, rast daňových výnosov a zároveň znižovanie nákladov v obciach daného regiónu, zvyšovanie environmentálnej kvality regiónu a pod.
- 2. rovina základnej platformy: možnosť** využitia vybudovanej inžinierskej infraštruktúry a pôvodných objektov na území brownfieldu, možnosť participácie na zvyšovaní environmentálnej kvality a pod.

Táto základná platforma bola vytvorená ako otvorená matica s možnosťou neustáleho dopĺňania, kreovania a adaptovania konkrétnym podmienkam a potrebám v oblasti podpory rozvoja dotknutého regiónu v podmienkach SR, pričom rozhodnutie o investíciách do ďalšieho rozvoja by mohlo byť pozitívne ovplyvnené aj rôznymi formami verejnej intervencie s využitím **formálnych nástrojov**, medzi ktoré boli, podľa Bergatt Jackson, a kol., 2005 zaradené: podpora podnikateľských aktivít samotnou obcou a jej pro-aktivitu jednak v oblasti environmentálneho zaťaženia územia poskytovaním technicko-technologickej výpomoci, ale aj v samotnom procese rozvoja napr. vytvorením podnikateľského zámeru využívania brownfieldov a pod., **neformálnych nástrojov** v podobe lokálnej, alebo regionálnej pomoci s konsolidáciou pozemkov a pod.

Pri komparácii využívania brownfieldov a greenfieldov bolo využité intervalové bodové hodnotenie z intervalu  $\langle 1, 10 \rangle$ , pričom čím viac zodpovedal hodnotiaci faktor realite, tým viac bodov mu bolo prisúdených. Výsledok hodnotenia bol daný sumarizáciou parciálnych súčinov faktorov rozhodovania a prisúdenej hodnoty z intervalového bodového hodnotenia.

Na základe výsledkov komparácie realizovania projektov využívania brownfieldov a greenfieldov podľa vyššie uvedeného metodologického postupu je možné konštatovať, že realizácia brownfieldov vykazovala väčšie úžitky v procesoch podpory rozvoja dotknutého regiónu (Tabuľka 3).

Tabuľka 2. Identifikácia faktorov realizácie projektov využívania brownfieldov v procesoch regionálneho rozvoja

<b>faktor/interakcia</b>	udržateľné využívanie plôch	zvýšenie kompaktnosti obcí regiónu	zníženie nákladov obce	zlepšenie environmentálnej kvality	zhodnotenie majetku v okolí brownfieldov	pozitívna zmena estetického vzhľadu obce	zvýšenie kvality života občanov	možnosť využitia pôvodných objektov	rast daňových výnosov obce	využitie vybudovanej inžinierskej infraštruktúry	vstupné investície projektu	dodatočné náklady	potreba nových plôch	<b>spolu</b>	<b><math>\alpha_i</math></b>
udržateľné využívanie plôch	<b>X</b>	1	0,5	0	1	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5	6,5	0,08
zvýšenie kompaktnosti obcí regiónu	0	<b>X</b>	0	0	0,5	0,5	0	0,5	0	1	0,5	1	0,5	4,5	0,06
zníženie nákladov obce	0,5	1	<b>X</b>	0,5	1	1	0	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	8,0	0,10
zlepšenie environmentálnej kvality	1	1	0,5	<b>X</b>	1	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	8,5	0,11
zhodnotenie majetku v okolí brownfieldov	0	0,5	0	0	<b>X</b>	0,5	0	0,5	0,5	1	0	0,5	1	4,5	0,06
pozitívna zmena estetického vzhľadu obce	0,5	0,5	0	0,5	0,5	<b>X</b>	0	0	0	0,5	0	0	0,5	3,0	0,04
zvýšenie kvality života občanov	1	1	1	0,5	1	1	<b>X</b>	1	0,5	1	0,5	0,5	1	10,0	0,13
možnosť využitia pôvodných objektov	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0	<b>X</b>	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	6,0	0,08
rast daňových výnosov obce	0,5	1	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	<b>X</b>	0,5	0,5	0,5	0,5	7,0	0,09
využitie vybudovanej inžinierskej infraštruktúry	0,5	0	0	0	0	0,5	0	0,5	0,5	<b>X</b>	0	0,5	0,5	3,0	0,04
vstupné investície projektu	0,5	0,5	0,5	0	1	1	0,5	0,5	0,5	1	<b>X</b>	0,5	1	7,5	0,10
dodatočné náklady	0	0	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	<b>X</b>	0,5	5,5	0,07
potreba nových plôch	0,5	0,5	0	0,5	0	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0	0,5	<b>X</b>	4,0	0,05
<b>spolu</b>														<b>78,0</b>	<b>1,00</b>

Tabuľka 3. Porovnanie úžitkov využívania brownfieldov a greenfieldov v procesoch regionálneho rozvoja

faktor	$\alpha_i$	brownfield		greenfield	
		body	suma	body	suma
udržateľné využívanie plôch	0,08	9	0,75	2	0,17
zvýšenie kompaktnosti obce	0,06	5	0,29	5	0,29
zníženie nákladov obce	0,10	8	0,82	4	0,41
zlepšenie environmentálnej kvality	0,11	6	0,65	2	0,22
zhodnotenie majetku v okolí brownfieldov	0,06	8	0,46	4	0,23
pozitívna zmena estetického vzhľadu obce	0,04	9	0,35	3	0,12
zvýšenie kvality života občanov	0,13	8	1,03	8	1,03
možnosť využitia pôvodných objektov	0,08	8	0,62	0	0,00
rast daňových výnosov obce	0,09	7	0,63	7	0,63
využitie vybudovanej inžinierskej infaštruktúry	0,04	8	0,31	2	0,08
vstupné investície projektu	0,10	5	0,48	8	0,77
dodatočné náklady	0,07	3	0,21	8	0,56
potreba nových plôch	0,05	1	0,05	9	0,46
<b>spolu</b>	<b>1,00</b>		<b>6,64</b>		<b>4,96</b>

#### 4 ZÁVER

Samotná problematika regenerácie a ďalšieho využívania brownfieldov v oblasti podpory regionálneho rozvoja je neustále sa vyvíjajúca oblasť. Na strane druhej je, pre zmiernenie regionálnych disparít v socio-ekonomickej a environmentálnej oblasti, nevyhnutné sa touto problematikou podrobne zaoberať, pretože doposiaľ táto nebola komplexne na území SR riešená. Riešila sa len okrajovo v rámci iných projektov, napr. v rámci SOP Priemysel a služby, ktorý bol zameraný aj na revitalizáciu minulých priemyselných a podnikateľských areálov, t.j. aj brownfieldov v oblasti rovnomerného regionálneho rozvoja. Pritom brownfieldy disponujú preukázateľným rozvojovým potenciálom, t.j. predstavujú skrytú rezervu ďalšieho ekonomického aj environmentálneho rozvoja jednotlivých regiónov SR, ktorých vývojové tendencie poukazujú na neustále sa prehľbujúce medziregionálne disparity.

#### LITERATÚRA

- [1] KYSELOVÁ, K. 2007. Návrh opatrení na podporu rozšírenia zakladania hnedých priemyselných parkov. Štúdiá pre MH SR. Košice: 2007.
- [2] KYSELOVÁ, K. 2010. Projekty pre brownfieldy a ich mapovanie. In: 4-construction. Vydavateľstvo EUROSTAV, spol. s r. o., 2010. Dostupné na internete: <<http://www.4-construction.com/sk/vzdelavanie-kniznica/clanok/projekty-pre-brownfieldy/>>.
- [3] PAVOLOVÁ, H. - CSIKÓSOVÁ, A. - BAKALÁR, T. Bro2012. Brownfields as a Tool for Support of Regional Development of Slovakia. In: Applied Mechanics and Materials. Vol. 209-211 (2012), p. 1679-1683. ISSN 1660-9336.
- [4] KYSELOVÁ, K. 2011. Mapovanie brownfieldov. Štúdiá pre SARIO, Košice: 2011.

**ISBN: 978-80-553-2532-3**