

FAKULTA PRÍRODNÝCH VIED
UNIVERZITA MATEJA BELA

KATEDRA GEOGRAFIE A GEOLÓGIE

GE  GRAFICKÁ
REVUE

Ročník 15, č.2

Banská Bystrica, 2019
ISSN 2585-8955(print), ISSN 2585-8947(online)

GEOGRAFICKÁ REVUE

RECENZOVANÝ VEDECKÝ ČASOPIS KATEDRY GEOGRAFIE A GEOLÓGIE
FAKULTY PRÍRODNÝCH VIED UNIVERZITY MATEJA BELA V BANSKEJ BYSTRICI

Hlavný redaktor:

Alfonz Gajdoš

Redaktorka:

Michaela Žoncová

Redakčná rada:

Eduard Hofmann, Pedagogická fakulta Masarykovy Univerzity, Brno

Štefan Karolčík, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave, Bratislava

René Matlovič, Fakulta humanitných a prírodných vied Prešovskej univerzity v Prešove, Prešov

Ján Ořahel, Geografický ústav SAV, Bratislava

Ladislav Tolmáči, Fakulta prírodných vied Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici, Banská Bystrica

Ana Korže Vovk, Filozofská fakulteta Univerza v Mariboru, Maribor

Sadzba:

Michaela Žoncová

Vydáva:

© BELIANUM, vydavateľstvo UMB v Banskej Bystrici

Fakulta prírodných vied UMB, Katedra geografie a geológie

Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica, Slovenská republika

e-mail: michaela.zoncova@umb.sk

Tlač časopisu Geografická Revue 2/2019 bola realizovaná s finančnou podporou Slovenskej geografickej spoločnosti pri Geografickom ústave SAV v Bratislave.

Vychádza:

dvakrát do roka

Stránka časopisu: <http://www.fpv.umb.sk/geo-revue/>



GEOGRAPHIC REVUE

REVIEWED SCIENTIFIC JOURNAL OF THE DEPARTMENT OF GEOGRAPHY AND GEOLOGY
FACULTY OF NATURAL SCIENCES, MATEJ BEL UNIVERSITY IN BANSKÁ BYSTRICA

Editor-in-Chief:

Alfonz Gajdoš

Editor:

Michaela Žoncová

Editorial Board:

Eduard Hofmann, Masaryk University, Brno, Czech republic

Štefan Karolčík, Comenius University, Bratislava, Slovakia

René Matlovič, The University of Prešov, Slovakia

Ján Ořahel, Institute of Geography, Bratislava, Slovakia

Ladislav Tolmáči, Matej Bel University, Banská Bystrica, Slovakia

Ana Korže Vovk, University of Maribor, Slovenia

Typesetting:

Michaela Žoncová

Publisher:

© BELIANUM, publisher of MBU in Banská Bystrica

Faculty of Natural Sciences, Department of Geography and Geology

Tajovského 40, 974 01, Banská Bystrica, Slovakia

e-mail: michaela.zoncova@umb.sk

The printing of Geographic Revue 2/2019 was realized with the financial support of the Slovak Geographical Society at the Institute of Geography of Slovak Academy of Sciences in Bratislava.

Periodicity:

Two Numbers per Volume

Web: <http://www.fpv.umb.sk/geo-revue/>



OBSAH

Katarína Rišová ÚLOHA GEOGRAFIE VO VÝSKUME UDRŽATEĽNEJ MESTSKEJ MOBILITY THE ROLE OF GEOGRAPHY IN THE SUSTAINABLE URBAN MOBILITY RESEARCH	4
Maroš Nikolaj, Karol Weis, Matej Masný VYUŽITIE VYBRANÝCH KLASICKÝCH GEOGRAFICKÝCH, GEOFYZIKÁLNYCH A HYDROGEOLOGICKÝCH METÓD PRI REVITALIZÁCII PARKOVÉHO JAZIERKA PRI SMOLENICKOM ZÁMKU A JEHO VYUŽITIE V PROTIPOŽIARNEJ OCHRANE USE OF SELECTED CLASSICAL GEOGRAPHIC, GEOPHYSIC AND HYDROGEOLOGICAL METHODS FOR REVITALIZATION OF SMALL LAKE NEAR SMOLENICE CHATEAU AND ITS USE IN FIRE PROTECTION	17
Adriana Matejková ZACHOVANÉ TLAČE 16. – 20. STOROČIA S BANÍCKOU TEMATIKOU V KNIŽNICI SLOVENSKEHO BANSKÉHO MÚZEA V BANSKEJ ŠTIAVNICI PRESERVED PRINTS FROM THE 16TH - 20TH CENTURIES ON MINING THEMES IN THE LIBRARY OF THE SLOVAK MINING MUSEUM IN BANSKÁ ŠTIAVNICA	39
Daniel Kubinský, Ľuboš Balažovič, Peter Koleda, Matej Masný, Karol Weis, Jakub Fuska COPERNICUS LAND MONITORING SERVICE – MAPOVANIE KRAJINNEJ POKRÝVKY NA SLOVENSKU COPERNICUS MONITORING SERVICE – LANDSCAPE MAPPING IN SLOVAKIA	58
Dagmar Popjaková, Tatiana Mintálová TEORETICKO-METODOLOGICKÉ KAPITOLY Z GEOGRAFIE PRIEMYSLU: PRIEMysel AKO OBJEKT VÝSKUMU GEOGRAFIE THEORETICAL AND METHODOLOGICAL CHAPTERS OF INDUSTRIAL GEOGRAPHY: INDUSTRY AS A GEOGRAPHY RESEARCH OBJECT	74

ÚLOHA GEOGRAFIE VO VÝSKUME UDRŽATEĽNEJ MESTSKEJ MOBILITY

THE ROLE OF GEOGRAPHY IN THE SUSTAINABLE URBAN MOBILITY RESEARCH

Katarína Rišová¹

¹Geografický ústav SAV, Slovenská akadémia vied, Štefánikova 49, Bratislava, Slovensko, e-mail: geogriso@savba.sk

DOI: <http://dx.doi.org/10.24040/GR.2019.15.2.4-16>

Abstract: The aim of the paper is to introduce those sustainable urban mobility (SUM) concepts, which have a representation in geography. Based on a study of 60 papers dealing with SUM from the Web of Science and Scopus databases for the years 2007 to 2017, the most common geographical terms associated with the SUM issue were identified. These are land use, urban fragmentation, urban form, consequences of urban sprawl, distance, space-time travel patterns and travel behaviour, regional specifics of urban transport, and accessibility. The largest thematic overlap with the SUM issue occurs in the fields of urban, behavioural and transport geography. Methods and knowledge from time geography and remote sensing have been used in the SUM research as well.

Key words: *sustainability, urban mobility, land use, urban form, distance, accessibility*

Úvod

Napriek úbytku slovenských geografických prác zaoberajúcich sa udržateľnosťou, v zahraničí možno konštatovať pretrvávajúci záujem o výskum v tejto oblasti. Podobne ako v prípade konceptu udržateľného rozvoja (napr. Litman, 1999; Jmes a Magee, 2016), aj udržateľná mestská mobilita (ďalej len SUM, z angl. sustainable urban mobility) pozostáva z environmentálnej (ekologickej), ekonomickej a sociálnej dimenzie (De

Freitas Miranda, H. a Da Silva, 2012). Túto skutočnosť reflektuje aj rozmanitosť používaných indikátorov SUM. V odbornej a vedeckej literatúre sú nimi nielen environmentálne indikátory (napr. hladina hluku či emisií CO₂ z dopravy), ale aj rôzne ekonomické (napr. výdavky na údržbu verejnej dopravy) či sociálne ukazovatele (napr. doprava prispôbená užívateľom so špecifickými potrebami). Cieľom príspevku je predstaviť tie koncepty SUM, ktoré sa vyznačujú

priestorovosťou a majú svoje zastúpenie v geografii.

1 Úloha geografie vo výskume udržateľnej mestskej mobility

Udržateľný rozvoj (udržateľnú mobilitu nevynímajúc), je žiaduce skúmať najmä prostredníctvom integrovaných prístupov viacerých vedných disciplín (Žigrai a Huba, 2004), prípadne prostredníctvom disciplín zdôrazňujúcich celostné prístupy k riešeniu problémov, akými sú napríklad moderná geografia, geoekológia či environmentalistika (Huba, 2006 a). Využitie integrovaných prístupov pri implementácii koncepcie udržateľného rozvoja odporúčajú aj Hanušin et al. (2008).

Huba (2004) uviedol 16 spoločných znakov konceptu udržateľného rozvoja a integrovaných vedných disciplín, napríklad snahy o zlepšenie kvality ľudského života. Rozdiely vidí najmä v tom, že kým vedné disciplíny už majú vybudovanú svoju tradíciu a metodológiu, koncept udržateľnosti za nimi v týchto oblastiach zaostáva. V inej práci Huba (2006 a) uvádza možnosti geografie z hľadiska podieľania sa na implementácii princípov udržateľného rozvoja do praxe (napr. navrhovanie stratégií udržateľného rozvoja, výskum hodnotových orientácií obyvateľov a pod.). Slovenské geografické práce z oblasti udržateľného rozvoja sa však témy SUM netýkajú vôbec, prípadne sa jej dotýkajú len okrajovo (Hanušin et al.,

1997; Huba et al., 2000; Huba, 2001; Mederly a Hudeková, 2007).

V prípade využitia integrovaných prístupov viacerých vedných disciplín v problematike SUM je možné skĺbiť urbánnu geografiu s environmentalistikou či urbanizmom, pri zachovaní skúmania tradičných predmetov geografického výskumu. Na základe štúdia 60 prác zaoberajúcich sa SUM z databáz Web of Science a Scopus za roky 2007 až 2017 sme identifikovali najčastejšie geografické pojmy, ktoré autori spájajú s problematikou SUM.

Sú nimi:

- **využitie zeme** – vrátane problematik zmiešaného využitia zeme, intenzity využitia zeme či hustoty zaľudnenia
- **urbánna fragmentácia** – v zmysle nepriaznivého existujúceho stavu, ktorý vznikol v dôsledku zanedbávania princípov SUM
- **funkčno-morfologická štruktúra mesta**
- **dopady urbánnych dekoncentračných procesov**
- **vzdialenosť**
- **časovo-priestorové dopravné vzorce a dopravné správanie**
- **regionálne špecifiká urbánnej dopravy**
- **dopravná dostupnosť**

1.1 Využitie zeme (land use)

Využitie zeme je jedným z najširšie akceptovaných faktorov ovplyvňujúcich SUM. Ich súvislosť potvrdzujú Cervero (2001), Camagni et al. (2002), Thompson (2002), Horner (2004), Bertolini (2005), Banister (2008, 2011 b), Silva et al. (2014), Sung et al. (2015), Gillis et al. (2015) a iní. Pri zavádzaní SUM do praxe je potrebné dbať na prirodzený stupeň rovnováhy medzi dopravou a využitím zeme (Bertolini, 2005). Žiaduce sú silné mestské a regionálne plánovanie, ako aj regulácie (Banister, 2008; Hickman et al., 2013).

- *Zmiešané využitie zeme (mixed land use)* definujú Haselsteiner et al. (2015) ako diverzitu funkcií v rámci urbanizovaného územia a blízkosť medzi lokalitami viazanými na bývanie, prácu, vzdelávacie inštitúcie, voľný čas, dodávateľskú infraštruktúru a zeleň. Takýto prístup minimalizuje čas, ktorý jednotlivci strávi v doprave presunom medzi aktivitami. Sung et al. (2015) dodávajú, že územia so zmiešaným využitím zeme majú väčší potenciál pre pešiu dopravu ako iné typy urbánneho zónovania.
- *Intenzita využitia zeme (intensity of land use)* súvisí podľa Haselsteiner et al. (2015) s ukazovateľom počtu ľudí obývajúcich dané urbanizované územie (urban density). Vysoká intenzita využitia zeme

umožňuje výber udržateľnejších spôsobov dopravy a minimalizuje čas strávený v doprave. Newman a Kenworthy (1989) zistili, že v husto obývaných územiach, ako napríklad New York je nižšia spotreba palív na obyvateľa ako v redšie osídlených oblastiach (Houston). Zistili tiež, že v riedko obývaných mestách je vyššia miera vlastníctva automobilu.

1.2 Urbánna fragmentácia (urban fragmentation)

Rotem-Mindali (2012) definuje urbánnu fragmentáciu z priestorového pohľadu ako rozdelenie už existujúcich foriem a štruktúr mesta a mestských systémov. Ortega et al. (2015) vnímajú z pohľadu plánovania dopravy tento fenomén ako nedostatok prepojenosti dopravného systému. Podľa autorov Delso et al. (2017) je urbánna fragmentácia jeden z dôsledkov orientácie miest na motorovú dopravu. Fragmentácia mesta vplýva na SUM nepriaznivo (Rotem-Mindali, 2012; Ortega et al., 2015; Delso et al., 2017). Z pohľadu chodca či cyklistu môže byť urbánna fragmentáciou aj rýchlostná cesta pretínajúca mesto. Tá pre účastníkov nemotorovej dopravy predstavuje významnú bariéru obmedzujúcu ich trajektórie. Opakom urbánnej fragmentácie je urbánna kontinuita (urban continuity). Southworth (2005) zdôrazňuje, že v prípade chodcov treba brať do

úvahy kontinuitu peších ciest, dostupnosť chodníkov a bariéry.

1.3 Funkčno-morfologická štruktúra mesta (urban form)

Efektivita a organizácia verejnej, cyklistickej a pešej dopravy je ovplyvňovaná aj funkčno-morfologickou štruktúrou mesta. Príkladmi indikátorov funkčno-morfologickej štruktúry môžu byť urbánne modely - monocentrický resp. polycentrický (Haselsteiner et al., 2015) a kompaktný resp. disperzný model (Marquet a Miralles-Gausch, 2015; Haselsteiner et al., 2015), tvar cestnej siete (Southworth, 2005; Schmale et al., 2015), rozmiestnenie a orientácia budov – pre ulice s nízkou walkabilitou je typický bud' väčší odstup od ulice alebo orientácia k parkovacím státiam, vizuálna uzavretosť ulíc v zmysle pomeru výšky budov a šírky ulice (Singh, 2016; Yin a Wang, 2016), dĺžka blokov (Singh, 2016; Southworth, 2005), rozmanitosť a celkové pôsobenie stavieb (Singh, 2016; Jensen et al., 2017), rovnako ako blízkosť funkcií v meste (Marquet a Miralles-Gausch, 2015).

Southworth (2005) vo svojej práci skúmal zmeny priestorových vzorcov cestnej siete v USA. Zistil, že od roku 1900 došlo k úbytku počtu blokov a križovatiek, ako aj nárastu počtu slepých ulíc a s tým súvisiacemu poklesu miery konektivity. Prepojenosť ciest, ako aj krátke bloky sú pritom charakteristické práve pre štvrte s vysokou walkabilitou (Singh, 2016).

Z hľadiska efektivity verejnej dopravy je dôležitá problematika monocentrických a polycentrických urbánnych modelov. Polycentrický urbánny model je svojou zložitosťou menej vhodný pre implementáciu SUM ako monocentrický model (Cervero, 2001; Horner, 2004). Svetové mestá boli a sú transformované z prevažujúceho monocentrického modelu vhodného pre železničnú dopravu typu point-to-point na polycentrický model vhodnejší pre flexibilnejšiu dopravu (autobusy, autá). Priestorovo sú trasy stále viac rozptýlené, najmä z hľadiska východiskových a cieľových staníc (origins, destinations), čo sťažuje organizáciu verejnej dopravy (Cervero, 2001).

Súvislosť medzi SUM a morfologickou štruktúrou mesta deklarujú aj Cats et al. (2015), Papa & Bertolini (2005), Haselsteiner et al. (2015) či Schmale et al. (2015). Christiansen et al. (2014 b) vo svojej práci potvrdili vzájomný vzťah medzi funkčno-morfologickou štruktúrou mesta a voľbou udržateľných foriem dopravy pri cestách do školy. Moran et al. (2017) pomocou mentálnych máp kreslených deťmi dokázali spojitosť medzi funkčno-morfologickou štruktúrou mesta a spôsobom dopravy používaným pri ceste do školy. Jensen et al. (2017) dokázali, že renovácie ulíc a celkové prispôsobenie ulice pre pešiu dopravu priťahuje viac chodcov.

1.4 Dopady urbánnych dekoncentračných procesov (consequences of urban deconcentration processes)

Urbánne dekoncentračné procesy, vrátane suburbanizácie, rozširovania mesta do krajiny (urban sprawl) a urbánnej expanzie, generujú dopravu, čím negatívne ovplyvňujú SUM (Black, 1997; Camagni et al., 2002; Horner, 2004; Kennedy et al., 2005; Banister, 2011a.; Rafiemanzelat et al., 2017). Tradičné štvrte majú oproti suburbiám značne väčšie využitie nemotorovej dopravy (Horner, 2004; Kennedy et al., 2005). Nízku walkability suburbií (t.j. zhoršené podmienky pre pešiu dopravu) potvrdili vo svojej práci aj Gallimore et al. (2011). Väčšie prekonávané vzdialenosti, ako aj potreba vlastniť auto sú v rozpore s princípmi SUM (Bertolini & Le Clercq, 2003; Banister, 2008).

1.5 Vzdialenosť v pešej doprave (walking distance)

V kontexte SUM je jedným z kľúčových faktorov vzdialenosť, ktorú musí jednotlivец prekonať na ceste medzi dvoma destináciami (Banister, 2008, 2011a. a 2011 b; Andersson et al., 2012; Rahul & Verma, 2014; Marquet a Miralles-Guasch, 2015; Schwanen, 2016). Skrátenie vzdialeností, chápané ako vzájomná blízkosť vybavenosti, funkcií mesta a iných destinácií (Haselsteiner et al., 2015; Hollenstein a Bleisch, 2016), je možné dosiahnuť prostredníctvom dodržiavania zásad uvedených v kapitole s

názvom Využitie zeme (str. 13). Kratšie trasy poskytujú možnosť výberu z viacerých spôsobov dopravy. Pešia doprava a doprava vykonávaná prostredníctvom bicykla sú vhodné len na krátke vzdialenosti, a preto je pri ich skúmaní kľúčové poznať vzdialenosti podniknutých ciest (Rahul a Verma, 2014; Taleai a Amiri, 2017).

Vzdialenosti medzi destináciami hrajú dôležitú úlohu vo voľbe spôsobu dopravy (Blečić et al., 2016). Z tejto teórie vychádza problematika tzv. „akceptovateľnej vzdialenosti“, čiže vzdialenosti, po prekročení ktorej sa dochádzajúci rozhodne využiť rýchlejší spôsob dopravy (Rahul a Verma, 2014). V kontexte dopravnej vzdialenosti možno preferencie jednotlivcov zobrazit' prostredníctvom tzv. funkcie dopravnej impedancie. Tá vyjadruje vplyv času, nákladov a iných faktorov na ochotu jednotlivcov cestovať na väčšie vzdialenosti (Iacono et al., 2010) – v prípade SUM verejnou dopravou, bicyklom či pešo. Akceptovateľná vzdialenosť sa používa aj pre potreby racionálneho umiestnenia mestskej vybavenosti. Konkrétne hodnoty akceptovateľnej vzdialenosti – či už všeobecné, k centru mesta, alebo ku konkrétnym prvkom vybavenosti – poskytujú napríklad Azmi et al. (2012) alebo Yang a Diez-Roux (2012).

Jedným z najpoužívanejších indikátorov SUM je vzdialenosť prekonaná autom na jedného obyvateľa – v zahraničnej literatúre označovaná dvoma pojmami. Prvým pojmom je

„per capita distance travel by car“ (Bertolini & Le Clercq, 2003), druhým je „VKT (vehicle kilometers of travel per capita)“ (Cervero, 2001). Čím je hodnota predmetného ukazovateľa nižšia, tým väčšiu udržateľnosť daný dopravný systém vykazuje.

1.6 Časovo-priestorové dopravné vzorce a dopravné správanie (space-time travel patterns and travel behaviour)

Jednotlivec je kľúčový faktor, ktorého zapojenie je nevyhnutné pre skúmanie SUM (Lanzini & Khan, 2017). Štruktúra mesta je úzko spätá s vnútromestskými vzorcami dopravného správania sa jeho obyvateľov (Liu et al., 2015). Prepojenosť TG, behaviorálnej geografie a sledovanie vnútromestských dopravných vzorcov obyvateľov v súvislosti s SUM môžeme sledovať napríklad v prácach autorov Horner (2004), Millward et al. (2013), Lindelöw et al. (2014), Liu et al. (2015), McLaren (2016), Vich et al. (2017), Zhang et al. (2017). Golledge a Stimson (1987) upozorňujú, že rovnako ako priestorové správanie, aj výber spôsobu dopravy je ovplyvnený časovo-priestorovými obmedzeniami. Behaviorálny výskum SUM vychádza často z Ajzenovej teórie plánovaného správania (Ajzen, 1991). Podľa tejto teórie má každý zámer 3 hlavné predpoklady: postoje, očakávania okolia a subjektívne vnímanie náročnosti. V súčasnosti sa predmetná teória často využíva s rozšíreniami v podobe pridania ďalších

predpokladov (napr. Schoenau Müller, 2017). Lanzini a Khan (2017) považujú za dôležité behaviorálne premenné aj pocity morálnych povinností, zvyky a deskriptívne normy. Deskriptívne normy popisujú zvyčajné správanie ľudí v danej situácii. Dopravné správanie sa mení počas dňa a v priebehu týždňa, a to najmä v závislosti od voľného času jednotlivca. To sa odráža napríklad na zníženej ochote cestovať pešo v pracovných dňoch (Azmi et al., 2012). Rozličné skupiny obyvateľov vykazujú rozličné dopravné správanie, preferencie či potreby. Skúmané je napríklad dopravné správanie jednotlivcov v partnerskom zväzku (Hijorthol, 2016), rodín s deťmi (McLaren, 2016) či rozdiely v správaní mužov a žien (Kwan & Kotsev, 2015). Najčastejšími výskumnými témami behaviorálneho výskumu SUM sú výber spôsobu dopravy a vlastníctvo automobilu (Van et al., 2014; Lanzini & Khan, 2017; He & Thøgersen, 2017). Behaviorálnym prístupom k štúdiu pešej dopravy sa venuje samostatná kapitola.

1.7 Regionálne špecifiká urbánnej dopravy

Z pohľadu SUM je dôležité upozorniť, že mestá Európy majú tradične väčší dôraz na strategické plánovanie a kontrolu rozvoja ako napríklad mestá USA. Bohatšie mestá majú viac možností investovať do čistejších technológií, zatiaľ čo menej bohaté mestá naplňajú najmä svoje základné potreby

(Banister, 2011 a). Regionálne špecifiká sa však môžu týkať aj kultúrnych rozdielov (napr. mestská cyklistika v Holandsku). Southworth (2005) udáva, že v európskych mestách je podiel obyvateľov používajúcich udržateľné spôsoby dopravy (pešia a bicyklová doprava) výrazne vyšší ako napríklad v USA. Obyvatelia USA vo výrazne väčšej miere používajú automobilovú dopravu.

1.8 Dopravná dostupnosť (accessibility)

Bertolini & Le Clercq (2003) definujú dostupnosť ako množstvo a diverzitu miest a aktivít, ktoré môžu byť dosiahnuté v určitom čase. Oproti tradičnému pohľadu, ktorý kládol dôraz najmä na automobilovú dostupnosť, možno v súčasnosti pozorovať dve hlavné zmeny. Prvou je snaha o docielenie dostupnosti a udržateľnosti súčasne (Bertolini & Le Clercq, 2003). Druhou zmenou je upriamanie výskumných otázok na problematiku dostupnosti alternatívnych spôsobov dopravy – dostupnosť pomocou verejnej a pešej dopravy (Mavoa et al., 2012), cyklistickej dopravy (Bertolini & Le Clercq, 2003), ale aj k verejnej doprave (Bok & Kwon, 2016). Dostupnosť je však stále jedným z kľúčových faktorov SUM (Kennedy et al., 2005).

1.9 Niektoré ďalšie pojmy spájajúce sa s problematikou SUM

- *verejné priestory (public spaces)* – v tejto oblasti možno skúmať kvalitatívne, ale aj morfometrické charakteristiky a zmeny v čase. Verejný priestor sa najviditeľnejšie mení rozširovaním zón bez osobnej automobilovej dopravy. Takéto zmeny skúmal aj Gehl (1989).

- *dopravná politika mesta (urban transportation policy)* – je jedným zo základných určujúcich predpokladov úspešnej implementácie konceptu SUM. Touto problematikou sa zaoberali napríklad Bertolini (2005), Dijk & Montalvo (2011) či Schwanen (2016). Jedným s aktuálnych trendov je aj aktívna spolupráca geografov zameralých na SUM s politikmi a inými zúčastnenými stranami (Schwanen, 2016).

- *hodnotenie a vzájomné porovnávanie miest (city ranking)* – mestá možno porovnávať aj na základe indikátorov SUM, podobne ako Haghshenas & Vaziri (2012).

- *kvalita života (Quality of life)* – udržateľná doprava má vplyv na kvalitu života v meste (Gudmundsson a Höjer, 1996; Boschmann a Kwan, 2008; Gillis et al., 2015), ktorá je už dlhodobo predmetom skúmania urbankej geografie.

- *podmienky pre pešiu dopravu (walkability)* – prostredie vhodné na pešiu dopravu je základnou súčasťou úspešného dopravného systému a tiež atraktívneho mestského prostredia (Lindelöw et al., 2014).

- atraktivita mestského prostredia
(urban attractiveness)

Záver

Cieľom príspevku bolo predstaviť tie koncepty, ktoré sú spoločné pre problematiku SUM, a zároveň sa s nimi stretávame v geografickom výskume. Na základe analýzy vedeckých článkov z databázy Web of Science možno konštatovať, že najväčší tematický prekryv s problematikou SUM nastáva v oblastiach urbánnej a behaviorálnej geografie a geografie dopravy. Pri skúmaní SUM sa tiež využívajú metódy a poznatky z geografie času a diaľkového prieskumu zeme. Je však potrebné poukázať na absenciu takéhoto výskumu v slovenskej geografii. Z tohto hľadiska sa slovenskí geografi dištancujú od západoeurópskych krajín, kde existuje dlhoročná tradícia výskumu SUM.

Podakovanie

Príspevok vznikol s podporou Vedeckej grantovej agentúry Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky a Slovenskej akadémie vied (VEGA) číslo 1/0049/18.

Literatúra

Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211.

Andersson, E., Malmberg, B. & Östh, J. (2012). Travel-to-school distances

in Sweden 2000–2006: changing school geography with equality implications. *Journal of Transport Geography*, 23, 35-43.

- Azmi, D. I., Karim, H. A. & Amin, M. Z. M. (2012). Comparing the walking behaviour between urban and rural residents. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 68, 406-416.
- Banister, D. (2008). The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy*, 15(2), 73-80.
- Banister, D. (2011 a). Cities, mobility and climate change. *Journal of Transport Geography*, 19(6), 1538-1546.
- Banister, D. (2011 b). The trilogy of distance, speed and time. *Journal of Transport Geography*, 19(4), 950-959.
- Bertolini, L. (2005). Sustainable urban mobility, an evolutionary approach. *European Spatial Research and Policy*, 12(1), 109-120.
- Bertolini, L. & Le Clercq, F. (2003). Urban development without more mobility by car? Lessons from Amsterdam, a multimodal urban region. *Environment and Planning A*, 35(4), 575-589.
- Black, W. R. (1997). North American transportation: perspectives on research needs and sustainable transportation. *Journal of Transport Geography*, 5(1), 12-19.
- Blečić, I., Cecchini, A., Canu, D., Cappai, A., Congiu, T. & Fancello, G.

- (2016). Evaluating the effect of urban intersections on walkability. In: Gervasi, O. (ed). *International Conference on Computational Science and Its Applications*. Springer, Cham, 138-149.
- Bok, J. & Kwon, Y. (2016). Comparable Measures of Accessibility to Public Transport Using the General Transit Feed Specification. *Sustainability*, 8(3), 224-236.
- Boschmann, E. E. & Kwan, M. P. (2008). Toward socially sustainable urban transportation: Progress and potentials. *International Journal of Sustainable Transportation*, 2(3), 138-157.
- Camagni, R. Gibelli, M. C., & Rigamonti, P. (2002). Urban mobility and urban form: the social and environmental costs of different patterns of urban expansion. *Ecological Economics*, 40(2), 199-216.
- Cats, O., Wang, Q. & Zhao, Y. (2015). Identification and classification of public transport activity centres in Stockholm using passenger flows data. *Journal of Transport Geography*, 48, 10-22.
- Cervero, R. (2001) Integration of urban transport and urban planning. In: Freire, M. & Stren, R. (eds) *The Challenge of Urban Government: Policies and Practices*, The World Bank Institute, Washington, DC, 407-427.
- De Freitas Miranda, H. & da Silva, A. N. R. (2012). Benchmarking sustainable urban mobility: The case of Curitiba, Brazil. *Transport Policy*, 21, 141-151.
- Delso, J., Martín, B., Ortega, E. & Otero, I. (2017). A Model for Assessing Pedestrian Corridors. Application to Vitoria-Gasteiz City (Spain). *Sustainability*, 9(3), 434-448.
- Dijk, M. & Montalvo, C. (2011). Policy frames of Park-and-Ride in Europe. *Journal of Transport Geography*, 19(6), 1106-1119.
- Gallimore, J. M., Brown, B. B. & Werner, C. M. (2011). Walking routes to school in new urban and suburban neighborhoods: An environmental walkability analysis of blocks and routes. *Journal of Environmental Psychology*, 31(2), 184-191.
- Gehl, J. (1989). A changing street life in a changing society. *Places*, 6(1), 8-17.
- Gillis, D., Semanjski, I. & Lauwers, D. (2015). How to monitor sustainable mobility in cities? Literature review in the frame of creating a set of sustainable mobility indicators. *Sustainability*, 8(1), 29-58.
- Golledge, R. G. & Stimson, R. J. (1987). *Analytical behavioural geography*. Routledge Chapman and Hall, New York.

- Gudmundsson, H. & Höjer, M. (1996). Sustainable development principles and their implications for transport. *Ecological Economics*, 19(3), 269-282.
- Haghshenas, H. & Vaziri, M. (2012). Urban sustainable transportation indicators for global comparison. *Ecological Indicators*, 15(1), 115-121.
- Hanušín, J., Huba, M., Ira, V., Lacika, J., Szöllös, J. (1997). Vývojové trendy využívania vybraných prírodných krajinných zdrojov na Slovensku z aspektu trvalej udržateľnosti. *Geografický časopis*, 49, 127-143.
- Hanušín, J., Huba, M., Ira, V. (2008) Využívanie územia, manažment krajiny a problémy spojené s udržateľnosťou a kvalitou života v povodí rieky Myjavy. *Geographia Slovaca*. 25, 123-143.
- Haselsteiner, E., Smetschka, B., Remesch, A. & Gaube, V. (2015). Time-use patterns and sustainable urban form: A case study to explore potential links. *Sustainability*, 7(6), 8022-8050.
- He, S. Y. & Thøgersen, J. (2017). The impact of attitudes and perceptions on travel mode choice and car ownership in a Chinese megacity: The case of Guangzhou. *Research in Transportation Economics*, 62, 57-67.
- Hickman, R., Hall, P. & Banister, D. (2013). Planning more for sustainable mobility. *Journal of Transport Geography*, 33, 210-219.
- Hjorthol, R. (2016). Decreasing popularity of the car? Changes in driving licence and access to a car among young adults over a 25-year period in Norway. *Journal of Transport Geography*, 51, 140-146.
- Hollenstein, D. & Bleisch, S. (2016). Walkability for different urban granularities. The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 41, 703-708.
- Horner, M. W. (2004). Spatial dimensions of urban commuting: a review of major issues and their implications for future geographic research. *The Professional Geographer*, 56(2), 160-173.
- Huba, M. (2001). Stav rozpracovanosti problematiky indikátorov trvalo udržateľného rozvoja. *Geografický časopis*, 53, 75-92.
- Huba, M. (2004). Sustainability concept and environmentally oriented integrated sciences on landscape and society. *Ekológia(Bratislava)/Ecology(Bratislava)*, 23, 69-76.
- Huba, M. (2006 a.). Trvalo udržateľný rozvoj spoločnosti ako predmet výskumu na Geografickom ústave SAV. *Geografický časopis*, 58(4), 329-351.

- Huba, M., Ira, V., Mačáková, S., Švihlová, D. & Záborská, Z. (2000). *Indikátory trvalo udržateľného rozvoja miest. ETP Slovensko a STUŽ/SR, Košice.*
- Christiansen, L. B., Toftager, M., Schipperijn, J., Ersbøll, A. K., Giles-Corti, B. & Troelsen, J. (2014 b). School site walkability and active school transport—association, mediation and moderation. *Journal of Transport Geography*, 34, 7-15.
- Iacono, M., Krizek, K. J. & El-Geneidy, A. (2010). Measuring non-motorized accessibility: issues, alternatives, and execution. *Journal of Transport Geography*, 18(1), 133-140.
- Jensen, W. A., Stump, T. K., Brown, B. B., Werner, C. M. & Smith, K. R. (2017). Walkability, complete streets, and gender: who benefits most? *Health & Place*, 48, 80-89.
- Jmes, P. & Magee, L. (2016). Domains of sustainability. In: Farazmand, A. (ed.). *Global Encyclopedia of Public Administration, Public Policy, and Governance*. Springer International Publishing, Basel, 1-17.
- Kennedy, C., Miller, E., Shalaby, A., Maclean, H. & Coleman, J. (2005). The four pillars of sustainable urban transportation. *Transport Reviews*, 25(4), 393-414.
- Kwan, M. P. & Kotsev, A. (2015). Gender differences in commute time and accessibility in Sofia, Bulgaria: a study using 3D geovisualisation. *The Geographical Journal*, 181(1), 83-96.
- Lanzini, P. & Khan, S. A. (2017). Shedding light on the psychological and behavioral determinants of travel mode choice: A meta-analysis. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 48, 13-27.
- Lindelöw, D., Svensson, Å., Sternudd, C., Johansson, M. (2014). What limits the pedestrian? Exploring perceptions of walking in the built environment and in the context of every-day life. *Journal of Transport & Health*, 1(4), 223-231.
- Litman, T. (1999). Exploring the paradigm shift needed to reconcile sustainability and transportation objectives. *Transportation Research Record*, 1670, 8-12.
- Liu, X., Gong, L., Gong, Y., Liu, Y. (2015). Revealing travel patterns and city structure with taxi trip data. *Journal of Transport Geography*, 43, 78-90.
- Marquet, O. & Miralles-Guasch, C. (2015). The Walkable city and the importance of the proximity environments for Barcelona's everyday mobility. *Cities*, 42, 258-266.
- Mavoja, S., Witten, K., McCreanor, T. & O'sullivan, D. (2012). GIS based destination accessibility via public transit and walking in Auckland, New Zealand. *Journal of Transport Geography*, 20(1), 15-22.

- McLaren, A. T. (2016). Families and transportation: Moving towards multimodality and altermobility? *Journal of Transport Geography*, 51, 218-225.
- Mederly, P., Hudeková, Z. (2007). Indikátory udržateľného rozvoja miest v Slovenskej republike – modelový projekt (2005-06). *Zborník z konferencie Udržateľný rozvoj – nové trendy a výzvy v roce 2007*. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 174-194.
- Millward, H., Spinney, J. & Scott, D. (2013). Active-transport walking behavior: destinations, durations, distances. *Journal of Transport Geography*, 28, 101-110.
- Moran, M. R., Eizenberg, E. & Plaut, P. (2017). Getting to Know a Place: Built Environment Walkability and Children's Spatial Representation of Their Home-School (h-s) Route. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(6), 607.
- Newman, P. W. & Kenworthy, J. R. (1989). Gasoline consumption and cities: a comparison of US cities with a global survey. *Journal of The American Planning Association*, 55(1), 24-37.
- Ortega, E., Martín, B., Nuñez, E. & Ezquerro, A. (2015). Urban fragmentation map of the Chamberí district in Madrid. *Journal of Maps*, 11(5), 788-797.
- Papa, E. & Bertolini, L. (2015). Accessibility and transit-oriented development in European metropolitan areas. *Journal of Transport Geography*, 47, 70-83.
- Rafiemanzelat, R., Emadi, M. I. & Kamali, A. J. (2017). City sustainability: the influence of walkability on built environments. *Transportation Research Procedia*, 24, 97-104.
- Rahul, T. M. & Verma, A. (2014). A study of acceptable trip distances using walking and cycling in Bangalore. *Journal of Transport Geography*, 38, 106-113.
- Rotem-Mindali, O. (2012). Retail fragmentation vs. urban livability: Applying ecological methods in urban geography research. *Applied Geography*, 35(1), 292-299.
- Schmale, J., Von Schneidmesser, E. & Dörrie, A. (2015). An integrated assessment method for sustainable transport system planning in a middle sized German city. *Sustainability*, 7(2), 1329-1354.
- Schoenau, M. & Müller, M. (2017). What affects our urban travel behavior? A GPS-based evaluation of internal and external determinants of sustainable mobility in Stuttgart (Germany). *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 48, 61-73.
- Schwanen, T. (2016). Geographies of transport I: Reinventing a field?.

- Progress in Human Geography*, 40(1), 126-137.
- Silva, C., Reis, J. P. & Pinho, P. (2014). How urban structure constrains sustainable mobility choices: comparison of Copenhagen and Oporto. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 41(2), 211-228.
- Singh, R. (2016). Factors affecting walkability of neighborhoods. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 216, 643-654.
- Southworth, M. (2005). Designing the walkable city. *Journal of Urban Planning and Development*, 131(4), 246-257.
- Sung, H., Go, D., Choi, C. G., Cheon, S. & Park, S. (2015). Effects of street-level physical environment and zoning on walking activity in Seoul, Korea. *Land Use Policy*, 49, 152-160.
- Taleai, M. & Amiri, E. T. (2017). Spatial multi-criteria and multi-scale evaluation of walkability potential at street segment level: A case study of tehran. *Sustainable Cities and Society*, 31, 37-50.
- Thompson, C. W. (2002). Urban open space in the 21st century. *Landscape and Urban Planning*, 60(2), 59-72.
- Van, H. T., Choocharukul, K. & Fujii, S. (2014). The effect of attitudes toward cars and public transportation on behavioral intention in commuting mode choice—A comparison across six Asian countries. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 69, 36-44.
- Vich, G., Marquet, O. & Miralles-Guasch, C. (2017). Suburban commuting and activity spaces: using smartphone tracking data to understand the spatial extent of travel behaviour. *The Geographical Journal*, 183(4), 426-439.
- Yang, Y. & Diez-Roux, A. V. (2012). Walking distance by trip purpose and population subgroups. *American Journal of Preventive Medicine*, 43(1), 11-19.
- Yin, L. & Wang, Z. (2016). Measuring visual enclosure for street walkability: Using machine learning algorithms and Google Street View imagery. *Applied Geography*, 76, 147-153.
- Zhang, J., Yu, B. & Chikaraishi, M. (2014). Interdependences between household residential and car ownership behavior: a life history analysis. *Journal of Transport Geography*, 34, 165-174.
- Žigrai, F. & Huba, M. (2004). Some metascientific remarks concerning the sustainable development of the society and the environment. *Ekologia(Bratislava)/Ecology(Bratislava)*, 23, 403-413.

VYUŽITIE VYBRANÝCH KLASICKÝCH GEOGRAFICKÝCH,
GEOFYZIKÁLNYCH A HYDROGEOLOGICKÝCH METÓD
PRI REVITALIZÁCII PARKOVÉHO JAZIERKA PRI SMOLENICKOM
ZÁMKU A JEHO VYUŽITIE V PROTIPOŽIARNEJ OCHRANE

USE OF SELECTED CLASSICAL GEOGRAPHIC, GEOPHYSIC
AND HYDROGEOLOGICAL METHODS FOR REVITALIZATION
OF SMALL LAKE NEAR SMOLENICE CHATEAU
AND ITS USE IN FIRE PROTECTION

Maroš Nikolaj¹, Karol Weis², Matej Masný²

¹ REDGREY System, s. r. o., Blagoevova 9, Bratislava 5, Slovensko,
e-mail: redgrey@redgrey.sk

² Katedra geografie a geológie FPV, Univerzita Mateja Bela, Tajovského 40, Ban-
ská Bystrica, Slovensko, e-mail: karol.weis@umb.sk, matej.masny@umb.sk

DOI: <http://dx.doi.org/10.24040/GR.2019.15.2.17-38>

Abstract: The park lake in the area of Smolenice chateau, the seat of the Congress Center of the Slovak Academy of Sciences Smolenice, has been suffering from acute water shortage for several years. Despite plenty of water from spring snow melting or spring rains, it will dry out every year in the middle of summer. The paper presents an evaluation of the results of surface geophysical measurements by non-destructive methods aimed at identifying the causes and hidden paths of water leakage from this water structure. By means of field reconnaissance, study of archival resources and the method of oral history, probable causes were identified, and by application of the ERT (Electric Resistance Tomography) method, probable water leakage paths of the lake area were identified. The results of this survey can be used as a supplementary material for the purpose of designing a lake revitalization project. The location, availability and capacity of the pond also allow its use in the fire protection of the chateau.

Key words: *Smolenice, ERT, small lake, water leak, fire protection*

Úvod

Parkové jazero v areáli Smolenického zámku, sídla Kongresového centra

Slovenskej akadémie vied Smolenice, trpí už niekoľko rokov akútnym nedostatkom vody. Napriek množstvu vody

z jarného topenia snehu a z jarných dažďov vyschne každý rok už v polovici leta. Napriek viacerým etapám pokusov o jeho záchranu dospela situácia do štádia, kedy je nutný okrem prieskumu hydrotechnického stavu, resp. hydrogeologického podložia samotného parkového jazierka aj nadväzujúci projekt jeho záchranu s nutnými prácami v zdrojovej časti mikropovodia jazierka. Po úspešnom priebehu menovaných etáp projektu revitalizácie parkového jazierka je možné uvažovať o jeho využití aj v protipožiarnej ochrane zámku a príslušného parku. Tomu využitiu nahráva vzhľadom na jeho ľahkú dostupnosť a predovšetkým objem pri dostatočnej výške vodného stĺpca aj jeho umiestnenie blízko objektu zámku.

Na základe terénnej rekognoskácie v prítokovej oblasti vodnej plochy, dôkladného poznania hydrogeologických a geologických vlastností mikropovodia spolu s posúdením možných negatívnych dopadov počas rekonštrukčných prác v predchádzajúcich dekádach boli následne v zátopovej oblasti jazierka realizované geofyzikálne merania metódou elektrickej

odporovej topografie (ERT). Ich cieľom bola detekcia skrytých ciest úniku vody z parkového jazierka a návrh relevantných opatrení pre obnovu a dlhodobú udržateľnosť prevádzkovania tejto vodnej plochy.

Metodika

Pre dosiahnutie vytýčených cieľov bol využitý komplex metód, pozostávajúci z klasických výskumných metód (založených na overovaní aktuálneho stavu in-situ spolu s výskumom archívnych zdrojov, štúdiom publikovaných správ a dostupných informácií, ako aj s metódou „oral history“) spolu s modernou prieskumnou nedeštruktívnou geofyzikálnou metódou – elektrickou odporovou tomografiou (ERT).

Metóda multi-elektrodového profilovania, často označovaná aj ako geo-elektrická odporová tomografia (ERT), vychádza z klasických geoelektrických profilovacích metód rôznych druhov symetrie elektrod. Výhodou tejto metódy je plná automatizácia procesu využívania variability usporiadania prúdových a potenciálových elektrod. Teoretické základy metódy vychádzajú z Ohmovho zákona:

$$U = RI$$

Pre odpor vodiča s prierezom „S“ a s dĺžkou „l“ platí:

$$R = \frac{\rho l}{S}, \text{ kde „}\rho\text{“ je merný elektrický odpor.}$$

Modifikovaný Ohmov zákon umožňuje zistiť rozloženie elektrického potenciálu v homogénnom (horninovom) polpriestore s merným odporom „ ρ “, na ktorého povrchu je v bode A zavádzaný elektrický prúd

„ I “. Ak opíšeme okolo bodu A pologule s polomerom „ r “ a „ $r+dr$ “, tak pre odpor kladený prúdu „ I “ v priestore medzi pologulami môžeme napísať:

$$R = \frac{\rho dr}{2\pi r^2}$$

Pre potenciálny rozdiel v tom istom priestore platí:

$$dU = \frac{-I\rho dr}{2\pi r^2}$$

Pre výpočet potenciálu „ U “ vo vzdialenosti „ r “ od bodového prúdového zdroja potom platí:

$$U = \frac{I\rho}{2\pi r}$$

Pri geoelektrickom multielektródovom profilovaní (ERT) zisťujeme merný elektrický odpor prostredia, ktorý môžeme z posledného vzťahu vyjadriť takto:

$$\rho = \frac{k\Delta U}{I}$$

, kde k konštanta, ktorá charakterizuje geometriu rozloženia prúdových elektród C1, C2 a potenciálových elektród P1 a P2.

$$k = \frac{2\pi}{\frac{1}{r_{C1P1}} - \frac{1}{r_{C2P1}} + \frac{1}{r_{C2P2}} - \frac{1}{r_{C1P2}}}$$

V homogénnom polpriestore sa takto vypočítaný odpor rovná skutočnému mernému odporu horninového prostredia. Pri meraní v teréne sa však prakticky s homogénnym prostredím nestretávame. Vypočítaný merný odpor je ovplyvnený rozdielom v odporoch geologických objektov, ich tvarom, usporiadaním elektród,

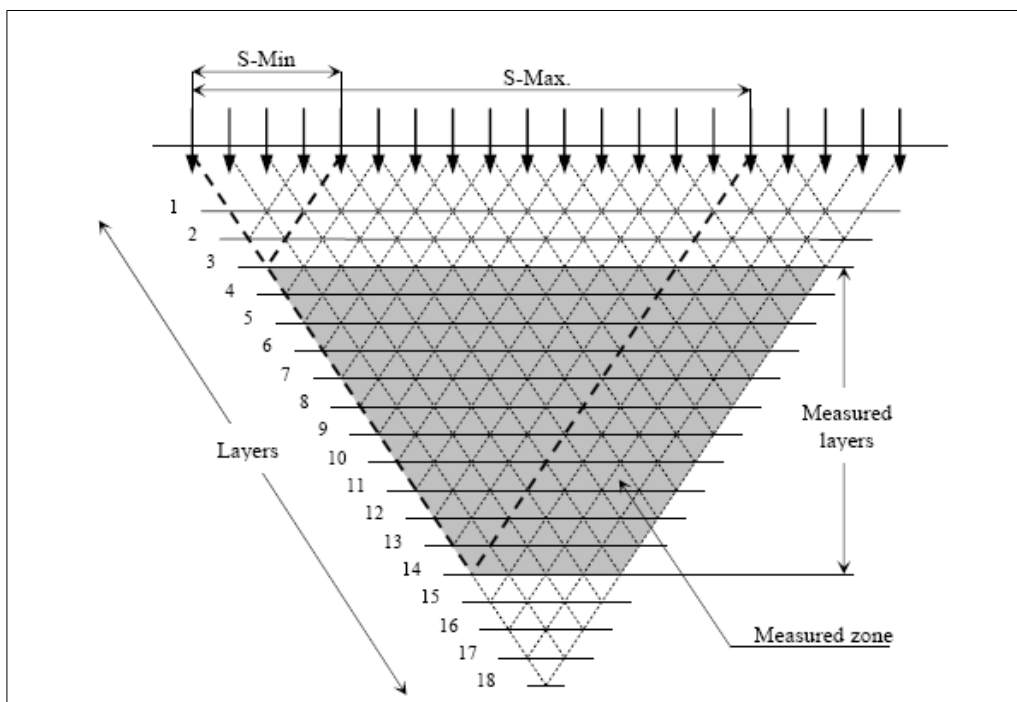
morfológiou terénu a ďalšími faktormi, preto hovoríme o zdanlivom mernom odpore prostredia a označujeme ho „ ρ_z “.

Ako meracia geoelektrická aparatura bola využitá zostava ARES, ktorá využíva multikáblový systém s variabilným systémom elektród. Aparatura je schopná počas merania prepínať

geometriu merania (meniť polohu a vzájomné vzdialenosti prúdových a potenciálových elektród), čím zabezpečuje schopnosť zamerať všetky dostupné kombinácie meraných bodov pod profilom počas jednej meracej kampane (Obr. 1).

Výsledkom meraní je interpretovaný vertikálny odporový rez s variabilným počtom hĺbkových hladín merania.

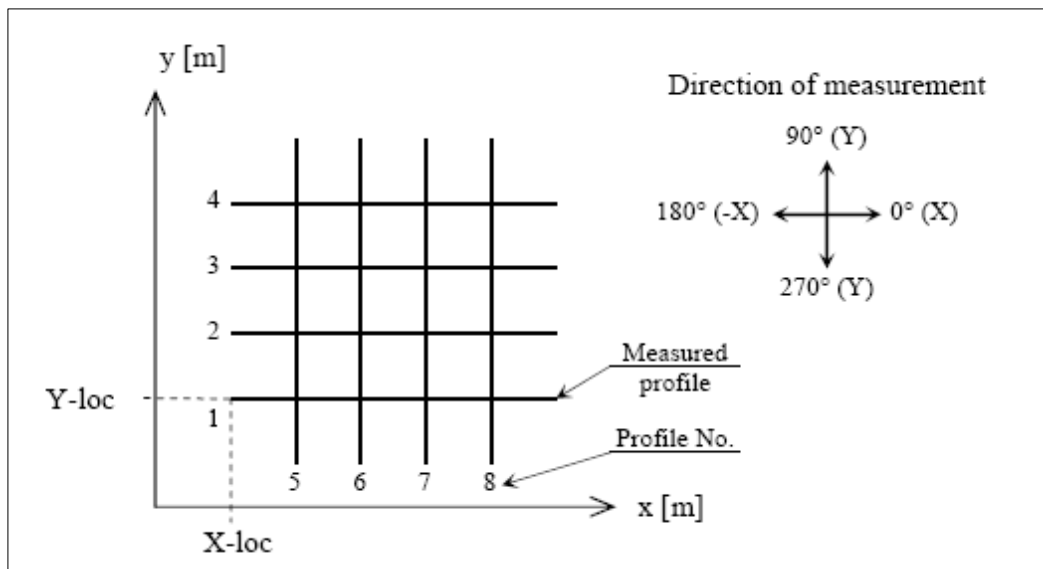
Obr. 1: Systém variabilného usporiadania merných elektród – geometria odporového rezu



Čím väčšia je hustota uzemňovacích bodov na profile, tým hustejšia je informácia o mernom odpore prostredia vo vertikálnom reze. Systém merania umožňuje ohraničiť vertikálnu

plochu merania zhora aj zdola definovaním diskretných hladín S-min a S-max (Obr. 2).

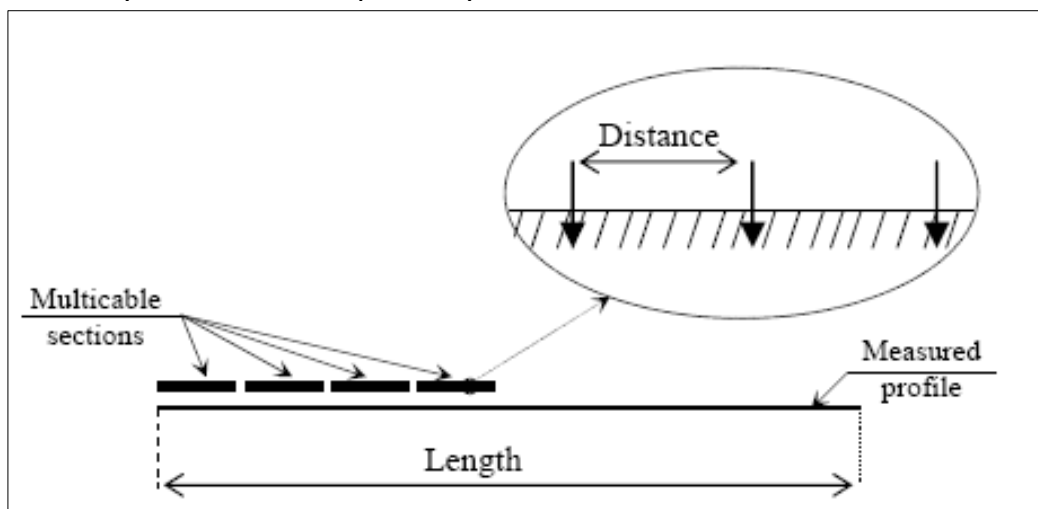
Obr. 2: Systém meranej siete profilov



Pre zabezpečenie merania na dlhých profiloch je aparátúra schopná merať v režime „rolovania“ sekcií multikábla, čo v praxi znamená, že po zameraní základného rezu, je

možné premiestniť prvú sekciu multikábla na koniec zostavy a pokračovať v meraní (Obr. 3). Postupným presúvaním sekcií je možné premerať celý meraný profil.

Obr. 3: Systém „rolovania“ jednotlivých sekcií multikábla



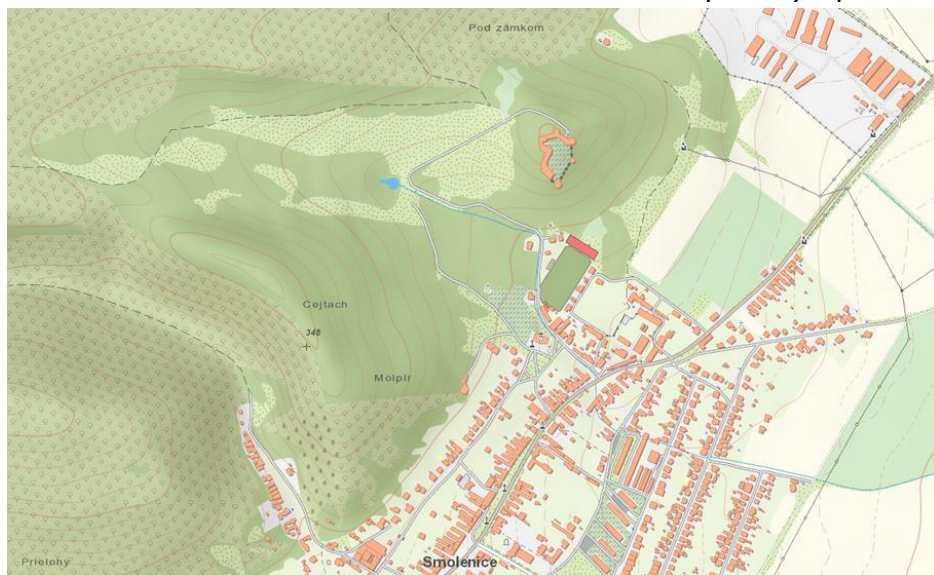
Hĺbkový dosah metódy je daný usporiadaním a počtom elektród v základnom postavení. Rolovaním po profile sa už hĺbkový dosah merania nemení. Pre zabezpečenie požadovaného hĺbkového dosahu je potrebné použiť primerané množstvo a rozstup elektród už v základnom postavení multikábla.

VÝSLEDKY

Stručný opis fyzicko-geografických pomerov

Záujmové územie sa nachádza v zmysle územnosprávneho členenia na území Trnavského kraja, v okrese Trnava, v katastrálnom území obce Smolenice (Obr. 4). Parkové jazierko leží v údolí lokálneho bezmenného toku, tečúceho z úpätia Malých Karpát, a pretekajúcom areálom Kongresového centra SAV Smolenice, orientovaného prevažne západo-východným (Z – V) smerom, resp. nižšie ZSZ – VJV smerom (Obr. 5).

Obr. 4: Bližšia lokalizácia areálu Smolenického zámku s parkovým jazierkom

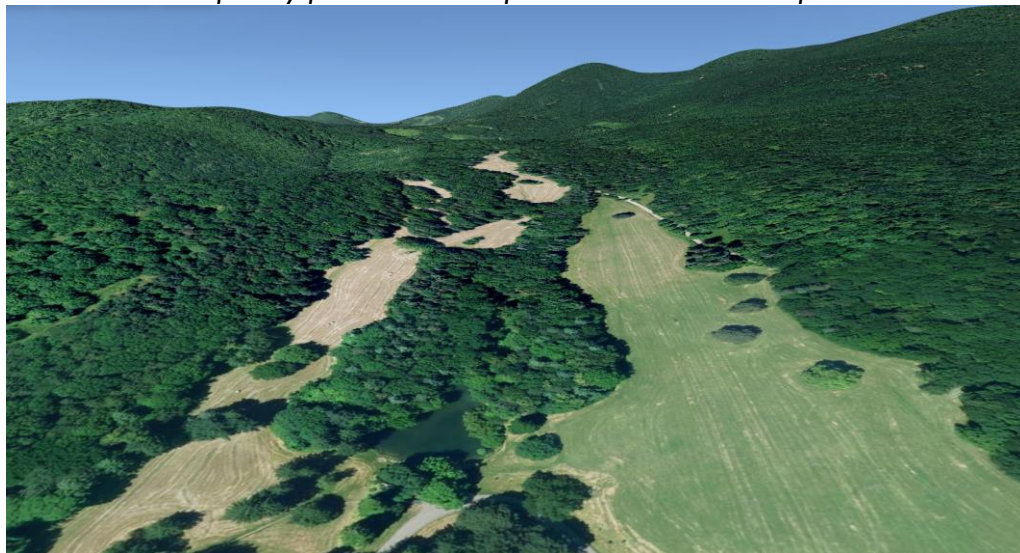


Zdroj: ÚGKK SR, 2019: Mapový klient ZB GIS – Základná mapa

Hydrograficky patrí územie do povodia Váhu. Bezmenný tok napájajúci parkové jazierko je jedným z troch zdrojov, sútokom ktorých vzniká Luhový potok, ktorý po cca 1250 m následne ústi do vodnej nádrže Boleráz.

Z hydrogeol. hľadiska je v predmetnom území kolektor tvorený deluviálnymi sedimentami kvartéru. Kvarterné sedimenty majú medzizrnovú priepustnosť s koeficientom priepustnosti k_f $3 \cdot 10^{-5}$ až $1 \cdot 10^{-4}$ m.s⁻¹.

Obr. 5: Náhľad polohy jazierka s mikropovodím na ortofotomape

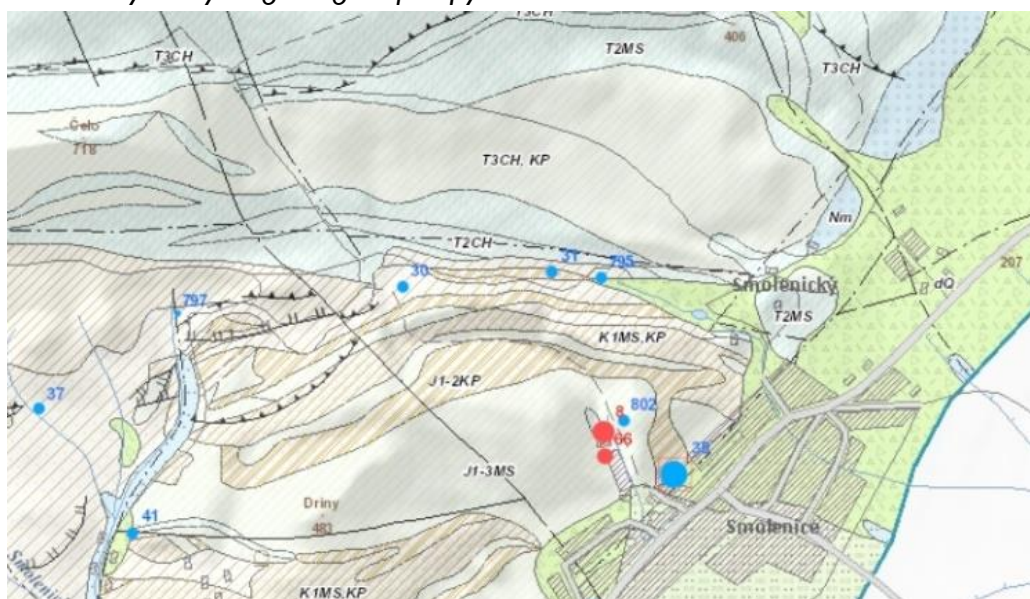


Zdroj: Seznam.cz (2019) – 3D pohľad v smere Z – V

Triasové súvrstvia sú charakterizované ako kolektor s puklinovou priepustnosťou. Koeficient filtrácie sa vzhľadom na variabilnú prietochnosť

nedá určiť. Súvrstvia kriedy sú charakterizované ako izolátor vs. kolektor (štruktúra bridlíc) s puklinovou priepustnosťou (Obr. 6).

Obr. 6: Výrez hydrogeologickej mapy blízkeho okolia



Zdroj: Hydrogeologické mapy M 1:50 000 – ŠGÚDŠ – Mapový portál

Údolie je geograficky z juhu obmedzené Národnou prírodnou rezerváciou Hlboča (Dolina Hlboče), ktorá je tiež súčasťou CHKO Malé Karpaty. Vyhlásená bola v roku 1981 na rozlohe 123,07 ha, bez ochranného pásma. Na jej území sa nachádza Hlbočiansky prameň kvalitnej pitnej vody a Hlbočiansky vodopád, ktorý je vďaka nestálej výdatnosti prameňa tiež občasný (Nováková, 2017).

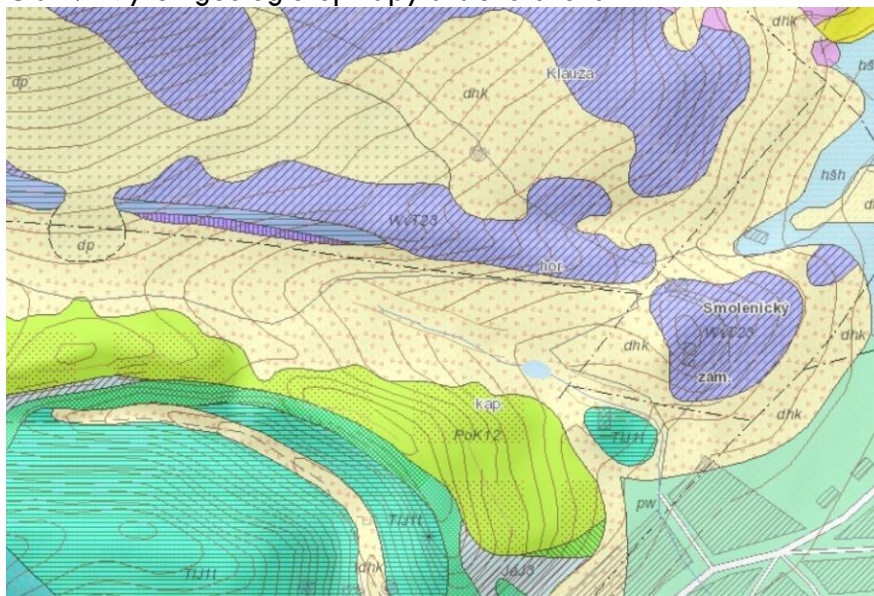
Zo severu je dolina obmedzená južnými svahmi vrchu Havranica (714 m n. m.), resp. jej chotári Lotašárňa, Háj a bezmenným pahorkom so Smolenickým zámkom (397 m n. m.).

Dolina zdrojnicovej časti lokálneho bezmenného toku, ktorý má nad jazierkom charakter občasného toku

(na starších mapových podkladoch označený ako Luhový potok) je tvorená eróznym zárezom v mäkkých mezozoických štruktúrach, na styku triasových a mladších kriedových komplexov obalových jednotiek Malých Karpát.














Ľavú stranu údolia tvoria triasové wettersteinské vápence (WvT23), organodetritické a organogénne rífové vápence (stredný až mladší trias). Pravú stranu údolia tvoria porubské súvrstvie kriedy (PoK12) tvorené slieňovcami, ílovito-piesčitými bridlicami, pieskovicami, piesčitými vápencami a orthokonglomerátmi (staršia-mladšia krieda) (Obr. 7, 8).

Obr. 7: Výrez geologickej mapy širšieho okolia



Zdroj: Geologická mapa Slovenska M 1:50 000 – ŠGÚDŠ – Mapový portál

Obr. 8: Legenda k výrezu Geologickej mapy širšieho okolia

KVARTÉR	
	Holocén vcelku fhh; fluviálne sedimenty: litofaciálne nečlenené nivné hliny, alebo piesčité až štrkovité hliny dolinných nív a nív horských potokov
Mladší pleistocén - holocén	
	dfh; deluviálno-fluviálne sedimenty: prevažne ronové hliny, piesčité hliny s úločkami, jemnozrnné piesky a splachy zo spraší
Pleistocén / holocén	
	pgh; deluviálno-polygenetické sedimenty: hlinito-ílovité a piesčité svahové hliny
Holocén vcelku	
	hšh; proluviálne sedimenty: prevažne hliny a piesčité hliny s úločkami hornín a zahliňenými štrkami v nivných náplavových kužeľoch
Mladší (vrchný) holocén	
	ah2; antropogénne sedimenty: navážky, haldy a skládky
Pleistocén / holocén	
	dhk; deluviálne sedimenty: prevažne hlinito-kamenité (podradne piesčito-kamenité) svahoviny a sutiny
MEZOZOIKUM	
JURA	
Staršia jura	
	TU1t; trenské súvrstvie: sivé až tmavosivé, piesčito-krinoidové vápence so silicmi, vápnité pieskovce s medzivrstvičkami tmavých vápenných ílovcov
TRIAS	
Stredný - mladší trias	
	WvT23; wettersteinské vápence: svetlosivé organodetrítické a organogénne masívne, rifové vápence
Starší trias	
	BeT1; benkovské súvrstvie: pieskovce, ílovité a ílovito-piesčité bridlice
KRIEDA	
Staršia - mladšia krieda	
	PoK12; porubské súvrstvie: slieňovce, ílovito-piesčité bridlice, pieskovce, piesčité vápence, ortokonglomeráty
Mladšia jura? - staršia krieda	
	MzJK1; mráznicke súvrstvie: sivé a tmavosivé slienité vápence (niekedy s hl'uzami rohovcov), sliene, slieňovce, slienité bridlice
JURA	
Mladšia jura	
	JaJ3; jaseninské súvrstvie: svetlosivé, ružovkasté, slaboslienité tenkolavicovité až doskovité vápence
Stredná - mladšia jura	
	ZdJ23; ždiarske súvrstvie: doskovité až lavicovité, sivozelené, zelené a červené rádiolárvové vápence a rádiolarity

Zdroj: Geologická mapa Slovenska M 1:50 000 – ŠGÚDŠ – Mapový portál

Výplň údolia tvoria prevažne kvartérne deluviálne sedimenty (dhk), prevažne hlinito-kamenité, lokálne piesčito-kamenité svahoviny a sute

(pleistocén, holocén). Vo vyššej časti údolia sú lokalizované deluviálno-proluviálne sedimenty (dp) vo forme

dejekčných kuželov s obsahom štrku a piesku (mladší pleistocén – holocén).

Územie údolia potoka je vzhľadom na geologickú stavbu náchylné na eróznú činnosť. Sprievodným javom je výskyt prameňov podzemných vôd.

Aktuálny stav a empirický výpočet:

Podľa popisu situácie a dostupných materiálov sa voda z jazera stráca v pravidelných cykloch. V jarných mesiacoch sa jazero naplní na maximálnu prevádzkovú hladinu 272,02 m n. m. (výška prepadovej hrany). Dostačný prítok do jazera z topiaceho snehu a jarných vôd je dostatočný na naplnenie jazera napriek neustálym únikom vody. Od obdobia apríl – máj, kedy množstvá prítoku nedokážu bilančne vyrovnávať únik vody z jazera začína postupné znižovanie hladiny v jazere. V priebehu cca 5 mesiacov voda z jazera úplne vytečie

neznámou preferovanou cestou. V čase merania 9.11.2019 bolo jazero bez vody, pochôdzne cez dno bez lokálnych uzavretých depresí so zadržanou vodou.

Jazero má, pre schematický výpočet, rozmer cca 50 x 50 m s priemerovou hĺbkou vody 2,0 m. Tento objem predstavuje cca 5 000 m³ vody pri plnej nádrži s hladinou v úrovni prepadovej hrany (Obr. 9).

Ak zovšeobecníme okrajové podmienky a stanovíme nulový prítok vody do jazera, môžeme predpokladať, že 5 000 m³ vytečie z jazera zhruba za 5 mesiacov. Z tohto predpokladu vychádza únik 1 000 m³ za mesiac, čo predstavuje 33,33 m³ za deň (30 dňový interval). V konečnom dôsledku vytečie z jazera 3,86 · 10⁴ m³ s⁻¹. Tento schematický výpočet pre zjednodušenie nepočíta s dodatočnou dotáciou zrážkovými vodami.

Obr. 9: Stav hladiny v jazere 17.6.2019, maximálna hladina



Ak budeme predpokladať poruchu z prierezom $1,0 \text{ m}^2$, je rýchlosť úniku vody práve $v_f = 3,86 \cdot 10^{-4} \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Pri väčšej svetlej ploche priesakovej preferovanej cesty bude rýchlosť úmerne nižšia s pomerom k tejto ploche.

Pri zovšeobecnení podmienky gradientu hladiny, že je v čase úniku vody z jazera konštantný a zároveň rovný 1, môžeme priradiť prostrediu preferovanej priesakovej cesty koeficient filtrácie $k_f = 3,86 \cdot 10^{-4} \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

V tejto situácii je potrebné zabezpečiť neustály konštantný prítok do jazera s výdatnosťou $23 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$, resp. $0,38 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ tak, aby sa bilancia prítoku

a odtoku vody z jazera minimálne vyrovnala.

Fyzikálne vlastnosti prostredia

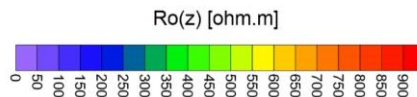
V rámci úlohy neboli fyzikálne vlastnosti hornín samostatne skúmané a preto sme pri priradení jednotlivých geologických prostredí ku geoelektrickým vrstvám vychádzali z archívnych materiálov. Uvádzame nasledovné orientačné odpory pre jednotlivé zeminy:

Namerané intervaly merných odporov predstavujú:

$10 - 25 \Omega\text{m}$ ílovité sedimenty,
ílovité piesčité hliny

25 – 40 Ω m hlinité sedimenty,
piesčito ílovité hliny
40 – 60 Ω m hliny, hliny piesčité
60 – 90 Ω m hliny piesčité s men-
ším obsahom štrkovej frakcie
90 – 180 Ω m hliny štrkovité, pies-
čité štrky

180 – 300 Ω m štrky s nízkym
obsahom hlinitej a piesčitej zložky
300 – 600 Ω m hrubozrnný štrk,
suť
600 – 900 Ω m skalný podklad,
balvany, betón



Všeobecne platí, že s rastúcim zdanlivým merným odporom rastie podiel hrubozrnej frakcie a klesá podiel jemnozrnej frakcie v zemi-
nách.

Terénny prieskum

Merania boli realizované 9.11.2019. Teplota vzduchu sa pohybovala do 10°C. V rámci dňa sa vyskytli prehánky, ktoré však nemali vplyv na samotné meranie. Uzemňovacie podmienky boli veľmi dobré.

Merania boli realizované v čase, keď sa v jazere nenachádzala voda. Táto situácia umožňovala rozťahnuť merné profily aj krížom cez dno nádrže, čím sa získali informácie o štruktúrnej stavbe podložja jazera. Pri plnej nádrži jazera by takáto konfigurácia merania bola veľmi problematická.

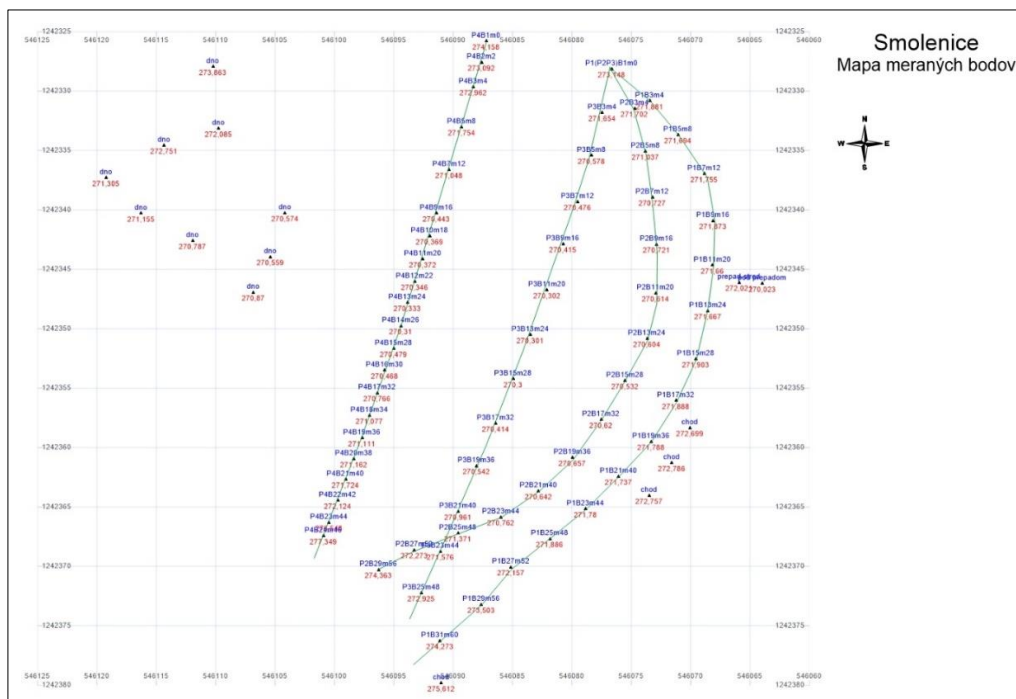
Celkovo boli na lokalite realizované štyri profily, ktoré boli umiestnené tak, aby vo svojom vertikálnom

reze zachytili štruktúrnu stavbu pod hrádzou a na dne jazera. Sumárna dĺžka meraných profilov bola 214 m.

Začiatok profilov 0,0 m bol situovaný na ľavom brehu. Orientácia profilov je súhlasná s orientáciou jazera a hrádze pri pohľade od vody. Profily neboli umiestnené v pravidelnej sieti ale tak, aby čo najlepšie pokrýli potencionálne miesta výskytu priesakových ciest. Všetky merané body, spolu s pomocnými bodmi siete boli polohovo aj výškovo zamerané (Obr. 10).

Merané profily boli geodeticky zamerané pomocou GNSS roveru Stonex S9III s kontrolérom Stonex S4H so softvérovou aplikáciou Carlson Surf CE. Použitý GNSS rover je s využitím služby RTK (SKPOS) schopný dosahovať polohovú presnosť do $\pm 2 - 3$ mm. Súradnice meraných bodov boli prepočítané do národného súradného systému S-JTSK [m] s presnosťou zaokrúhlenou na centimetre.

Obr. 10. Lokalizácia meracích profilov P1 až P4 (zelenou farbou, zprava doľava) a geodeticky zameraných bodov



Na multielektrodové profilovanie bola použitá aparatúra ARES na meranie geoelektrických 2D profilov. Ako geoelektrická profilová metóda merania bola realizovaná metóda dipól-dipól v štvorektrodovom usporiadaní.

Na profiloch boli rozmiestnené merné elektródy s krokom 2 m. Z meraní boli interpretované vertikálne rezy prostredím, ktoré boli zostavené na základe odporových charakteristík meraného prostredia. Vertikálne odporové rezy boli metódou konečných prvkov prepočítané na odporové modely prostredia s krokom informácie 1,0 m po profile. Výsledné odporové

modely svojou štruktúrou zodpovedajú štruktúrnej stavbe prostredia v jednotlivých rezoč.

Profil P1 bol situovaný v strede svahu hrádze a pokračoval v približne rovnakej jednej výške po chodníku do pravého a ľavého zaviazania hrádze (Obr. 11a). Profil P2 bol situovaný na návodnej päte svahu hrádze pod kamenným opevnením a pokračoval v jednej výške do pravého a ľavého zaviazania hrádze. Dĺžka profilu bola 56 m, v rámci rezu bolo premeraných 351 bodov (Obr. 11b).

Dĺžka profilu P1 bola 62 m, v rámci rezu bolo premeraných 435

bodov. Podľa hodnôt nameraných merných odporov bol pre profil P1 zostavený odporový rez prostredím. Maximálne namerané odpory pre tento rez boli do 1450 Ω m. Metódou konečných prvkov bol zostavený od-

porový model prostredia zodpovedajúci nameraným hodnotám merných odporov. Hĺbka modelového odporového rezu je 12 m, resp. jeho spodný okraj je situovaný na kótu 260,0 m n. m. Objekt prepadovej hrany na korune hrádze sa nachádza na metrži profilu 22 až 24 m (Obr. 12).

Obr. 11 a, b. Meracie profily P1 (vľavo) a P2 (vpravo) na situačných fotografiách

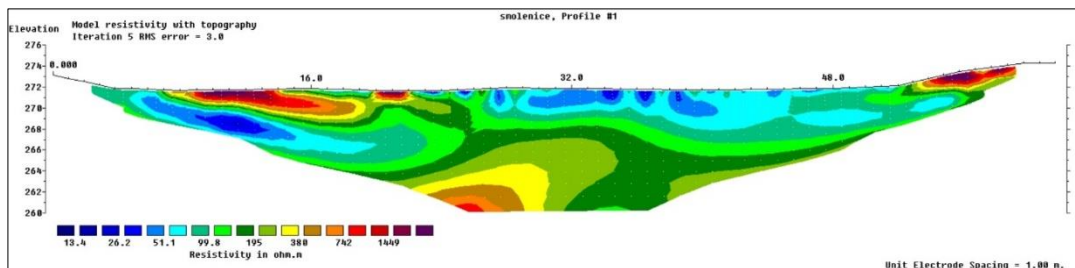


V staničení 22 až 24 20 – 22 m profilu bol identifikovaný pravidelný objekt charakterizovaný vysokým merným odporom. Ide pravdepodobne o objekt pôvodného klenbového, resp. betónového priepustu pod teleso hrádze. Ovládacie prvky tohto priepustu (ovládacia tyč uzáveru, resp. hradenia) nie je sú v teréne identifikovateľné. Spodné ohraničenie objektu je lokalizované na kóte 270,2 m n.m., čo je v súlade aj s výškou dna vývaru za hrádzou pod prepádovou hranou. Tu má terén kótu

270,02 m n.m. V odporovom reze (Obr. 12) bola ďalej identifikovaná štruktúra s vysokým merným odporom vľavo od priepadu, staničenie 9 až 13 m profilu. Podľa konfigurácie terénu ide pravdepodobne o pevné, kamenité (betónové) lôžko pôvodnej komunikácie (cesty, lokálnej trate).

Na modelovom reze prostredím telesa a podložia hrádze a priliehajúceho terénu možno definovať jednotlivé odporové štruktúry.

Obr. 12. Vertikálny odporový model prostredím pod profilom P1

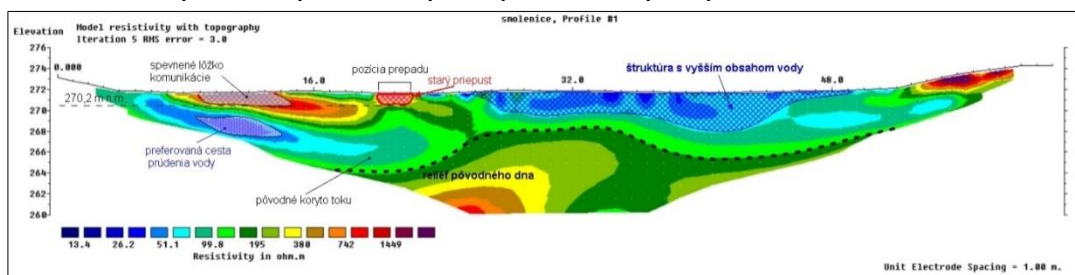


V reze bol identifikovaný priebeh pôvodného dna terénu pred výstavbou vodnej stavby. Hlbšia časť reliéfu v trase pred priepustom zrejme predstavuje pôvodné koryto potoka. V nadloží pôvodného reliéfu sú uložené nánosy sedimentu a bahna, tvorené splachovým materiálom z prítoku a organickým materiálom v z okolitého prostredia.

V pravej časti rezu bola identifikovaná vrstva s vyšším obsahom vody, ktorá ostala uzavretá pod povrchom v lokálnej depresii (najvyššie nasýtenie vodou na metrácii cca 32 – 39 m).

V ľavej časti rezu v priestore pod lôžkom komunikácie bola identifikovaná anomália nízkych odporov s centrom nad metrážou cca 11 – 12 m. Štruktúra zrejme predstavuje preferovanú cestu prúdenia podzemných vôd. Vzhľadom na konfiguráciu pôvodného terénu môže ísť o výplň pôvodného toku, resp. o objekt obtoku pri výstavbe hrádzového telesa. Nie je vylúčené aj pokračovanie tejto preferovanej cesty smerom za hrádzu na vzdušnú stranu. Hĺbkové vymedzenie štruktúry je medzi kótami 268,0 – 270,0 m n. m. (Obr. 13).

Obr. 13. Interpretovaný štruktúrny rez prostredím pod profilom P1



Podľa hodnôt nameraných odporov bol pre profil P2 zostavený odporový rez prostredím. Maximálne namerané odpory pre tento rez boli do

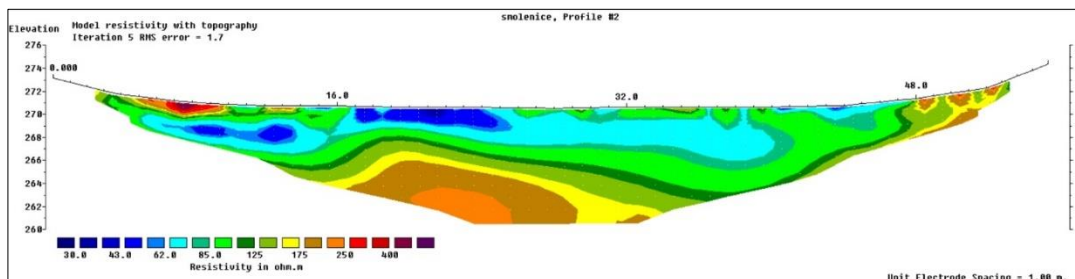
750 Ω m. Metódou konečných prvkov bol zostavený odporový model prostredia zodpovedajúci nameraným hodnotám merných odporov. Hĺbka

modelového odporového rezu je 12 m, resp. jeho spodný okraj je situovaný na kótu 260,0 m n. m.

Objekt prepadovej hrany na korune hrádze sa nachádza v staničení

profilu 20 až 22 m. Profil P1 a P2 majú spoločný prvý bod (staničenie 0 m profilu).

Obr. 14. Vertikálny odporový model prostredím pod profilom P2



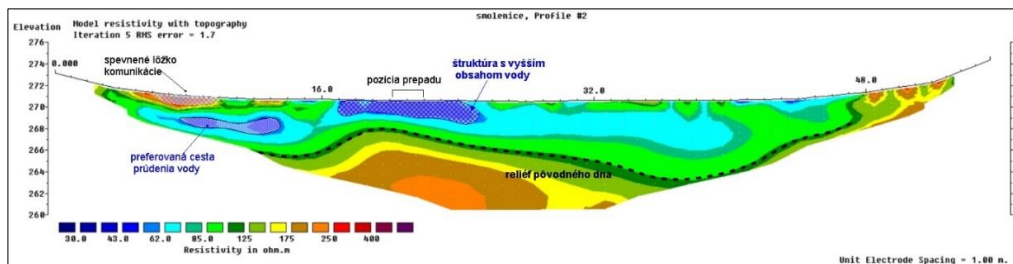
V reze profilu P2 bol identifikovaný priebeh pôvodného dna terénu pred výstavbou vodnej stavby (odporové rozhranie 100 Ω m). Hlbšia časť reliéfu pred priepustom zrejme predstavuje pôvodné koryto potoka. V nadloží pôvodného reliéfu sú uložené nánosy sedimentu a bahna, tvorené splachovým materiálom z prítoku a organickým materiálom v z okolia.

Podiel vodnej zložky je v tomto reze menší ako v reze P1. Voda je v prípravkovej vrstve sústredená pred objektom dnového výpustu, pričom tento úsek má veľmi nízky odpor, metráže 17 až 24 m profilu. Maximum

anomálie má stred priamo pred objektom dnového výpustu. Spodná hrana anomálie (zavodnenej polohy) prebieha na kóte 269,5 m n. m. (čo je 0,5 až 0,7 m pod úrovňou konštrukcie výpustu).

V ľavej časti rezu v staničení 7 až 14 m bola identifikovaná hlbšia anomália nízkych odporov. Štruktúra zrejme súvisí s pôvodnou trasou potoka, čomu nasvedčuje aj lokálna depresia v pôvodnom reliéfe terénu. Ide pravdepodobne o výplň pôvodného toku sedimentom s výrazne lepšou filtračnou schopnosťou. Hĺbkové vymedzenie štruktúry je medzi kótami 267,5 – 269,5 m n. m.

Obr. 15 Interpretovaný štruktúrny rez prostredím pod profilom P2



Profil P3 bol situovaný krížom cez priestor zdrže jazierka až do praveho priláhlého svahu. Dĺžka profilu bola 50 m, v rámci rezu bolo premeraných 276 bodov. Cieľom takéhoto umiestnenia profilu bolo lokalizovať prípadné preferované cesty v sedimentoch dna nádrže.

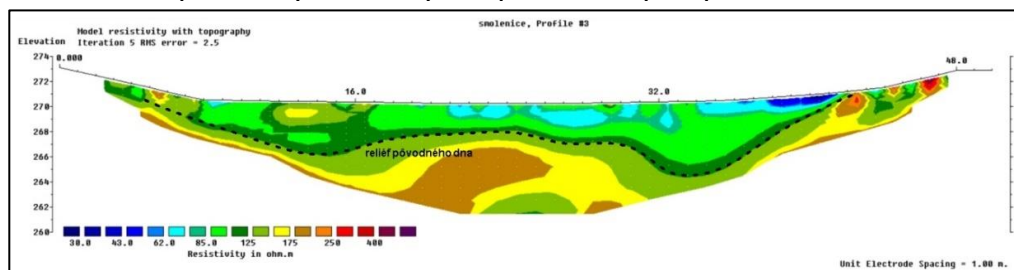
Maximálne namerané odpory pre tento rez boli do 750 Ω m (Obr. 16). Metódou konečných prvkov bol zostavený odporový model prostredia zodpovedajúci nameraným hodnotám merných odporov. Hĺbka modelového odporového rezu je 12 m, resp. jeho spodný okraj je situovaný na kótu 260,0 m n. m. Profily P1, P2 a P3 majú spoločný prvý bod (staničenie 0 m profilu).

V reze profilu P3 bol rovnako identifikovaný priebeh pôvodného dna terénu pred výstavbou vodnej stavby (odporové rozhranie 100 Ω m). Aj v tomto prípade sú v nadloží pôvodného reliéfu uložené nánosy sedimentu a bahna z okolia.

Anomálie nízkych odporov predstavujúce podiel vodnej zložky sú v tomto reze identifikované len minimálne v pravej časti rezu v prípovrchovej časti. Celkovo sa v tomto reze minimálne prejavuje prítomnosť zbytkovej vody, a to aj napriek skutočnosti že ide o dno nádrže.

V reze P3 nebola potvrdená ani anomália preferovanej cesty v ľavej časti rezu, kde priebeh podložných vrstiev plynulo stúpa do ľavého a praveho svahu.

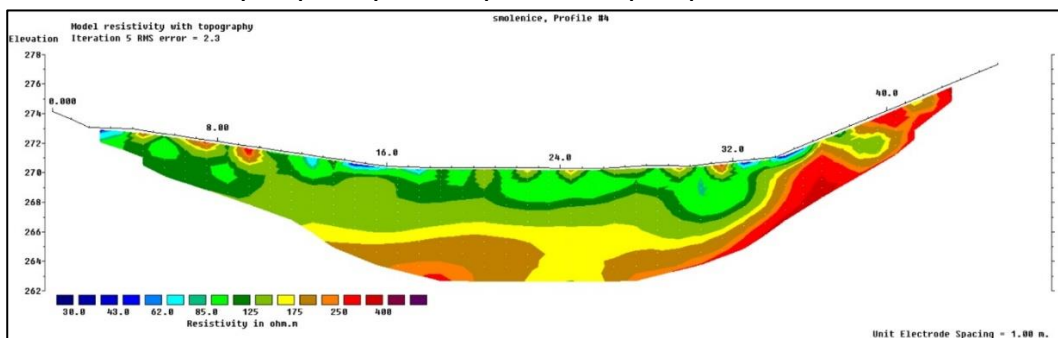
Obr. 16. Interpretovaný štruktúrny rez prostredím pod profilom P3



Profil P4 bol situovaný krížom cez priestor zdrže jazierka až do praveho priľahlého svahu. Trasa viedla poza kamenný objekt „vodníka“. Dĺžka profilu bola 46 m, v rámci rezu bolo premeraných 231 bodov. Cieľom takéhoto umiestnenia profilu bolo lokalizovať prípadné preferované cesty v sedimentoch dna nádrže.

Maximálne namerané odpory pre tento rez boli do $750 \Omega\text{m}$ (Obr. 17). Metódou konečných prvkov bol zostavený odporový model prostredia zodpovedajúci nameraným hodnotám merných odporov. Hĺbka modelového odporového rezu je 10 m, resp. jeho spodný okraj je situovaný na kótu 263,0 m n. m.

Obr. 17. Vertikálny odporový model prostredím pod profilom P4



V reze profilu P4 bol zaznamenaný priebeh pôvodného dna terénu vo vyššej prístupovej časti terénu dna jazera. (odporové rozhranie $100 \Omega\text{m}$). Nánosy sedimentu sa tu nachádzajú len v minimálnej miere.

V reze P4 sa výraznejšie prejavuje podklad dna údolia. Zo strany praveho svahu a dolnej časti rezu sa nachádzajú anomálie vyšších odporov, charakterizujúce obalové jednotky mezozoika, porubské súvrstvie kriedy, ktoré tvoria dno údolia v trase profilu P4. Skalný podklad má horné ohraničenia v oblasti kóty 265,0 – 266,0 m n. m.

Anomálie nízkych odporov predstavujúce podiel vodnej zložky v sedimentoch dna nádrže nie sú v tomto reze identifikované.

Záver

V zátopovej oblasti parkového jazierka v areáli KC SAV Smolenice boli realizované geofyzikálne geoelektrické merania metódou odporovej tomografie ERT s cieľom lokalizovať štruktúrne anomálie v priestore jazierka, resp. v blízkosti výtokového objektu a na jeho hrádzi, spôsobujúce nekontrolovateľný únik vody.

V staničení 20 – 24 m profilu P1 bol identifikovaný pravidelný objekt charakterizovaný vysokým merným odporom. Ide pravdepodobne o objekt pôvodného klenbového, resp. betónového priepustu popod teleso hrádze. Ovládanie tohto priepustu (ovládacia tyč uzáveru, resp. hradenia) nie je v teréne identifikovateľné. Spodné ohraničenie objektu je lokalizované na kóte 270,2 m n. m., čo je v súlade aj s výškou dna vývaru za hrádzou pod prepadovou hranou. V rigole za hrádzou má terén kótu 270,02 m n. m.

V odporovom reze bola ďalej identifikovaná štruktúra s vysokým merným odporom vľavo od priepadu, metráž 9 až 13 m profilu. Podľa konfigurácie terénu ide pravdepodobne o pevné, kamenité (betónové) lôžko pôvodnej komunikácie (cesty, lokálnej trate). V ľavej časti rezu P1 bola pod úrovňou dna jazierka identifikovaná anomália nízkych odporov. Štruktúra zrejme predstavuje preferovanú cestu prúdenia podzemných vôd. Vzhľadom na konfiguráciu pôvodného terénu môže ísť o výplň pôvodného toku, resp. o objekt provizórneho obtoku pri výstavbe hrádzového telesa. Nie je vylúčené aj pokračovanie tejto preferovanej cesty smerom za hrádzu na vzdušnú stranu k odtoku za hrádzou. Hĺbkové vymedzenie štruktúry je medzi kótami 268,0 – 270,0

m n. m. Táto štruktúra bola identifikovaná aj v reze P2, v hĺbke približne od 267,5 do 269,5 m n. m.)

V jednotlivých rezoch bol identifikovaný priebeh pôvodného dna terénu pred výstavbou vodnej stavby. Hlbšia časť reliéfu v trase pred priepustom zrejme predstavuje pôvodné koryto potoka. V nadloží pôvodného reliéfu sú uložené nánosy sedimentu a bahna, tvorené splachovým materiálom z prítoku a organickým materiálom v z okolitého prostredia. V prostredí sedimentov dna boli identifikované vrstvy s vyšším obsahom vody, ktorá ostala uzavretá pod povrchom v lokálnej depresii. Od profilu P1 po profil P4 postupne ubúda podiel vodnej zložky v sedimentoch dna nádrže. V profile P4 polohy sedimentov s vodou už neboli takmer identifikované.

Najvýraznejšia anomália prejavu sedimentu so zbytkovou vodou bola lokalizovaná na profile P2 pred objektom dnového výpustu, čo dokumentuje a naznačuje postup vody v priestore smerom k výpustu. Výškovo táto anomália nadväzuje na výškovú polohu výpustu.

Teoretická rýchlosť úniku vody z jazera je $v_f = 3,86 \cdot 10^{-4} \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ cez štruktúru s prierezom $1,0 \text{ m}^2$. Pri väčšej prierezovej ploche priesakovej preferovanej cesty bude rýchlosť úmerne nižšia s pomerom k tejto ploche. V aktuálnej situácii je potrebné zabezpečiť neustály konštantný prítok do jazera s výdatnosťou $23 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$

¹, resp. $0,38 \text{ l.s}^{-1}$, tak aby sa vyrovnala bilancia prítoku a odtoku vody z jazera.

Podľa výsledkov meraní boli v hrádzi jazera a jeho okolí identifikované viaceré štruktúry, ktoré môžu súvisieť s úbytkom vody. V prvom rade bol identifikovaný v podloží hrádzke objekt, pravdepodobne starý dnový výpust, pred ktorým sú sústredené zbytkové vody v sedimentoch dna. To naznačuje postupný odtok vody k výpustu. Z dostupných materiálov ani z meraní nie je jasné:

- či bol výpust znefunkčnený pri rekonštrukcii,
- v akej polohe sa aktuálne nachádza uzáver odtokového potrubia, resp. štôlne
- aké ovládanie uzáveru bolo pôvodne na výpuste inštalované
- kde sa nachádza ovládanie, nie je identifikované ani pri prázdnej nádrži

Objekt rigolu na odtok vody za hrádzkou je značne zanesený sedimentom a splaveninami, pričom nie je jasné, či pod sedimentom v rigole nie je umiestnené vyústenie dnového výpustu. Výškovo by tieto objekty na seba mohli nadväzovať.

V ľavej strane meraných profilov P1 a P2 boli lokalizované štruktúry, ktoré by mohli byť prejavom existencie buď pôvodného toku, alebo odtokového kanála počas výstavby

hrádzke. Výškovo je táto štruktúra založená hlbšie ako dnový výpust. Ak by táto štruktúra spôsobovala únik vody z jazera, nemohla by sa voda neskôr zdržiavať v okolí dnového výpustu, ktorý je situovaný vyššie.

Kvartérne deluviálne sedimenty údolia majú koeficient priepustnosti k_f $3 \cdot 10^{-5}$ až $1 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$, čo rádovo zodpovedá teoretickej rýchlosti úniku vody z jazera.

Ako najpravdepodobnejšia príčina úniku vody z jazera je existencia netesného objektu dnového výpustu, bez možnosti akéhokoľvek ovládania, ktorý je z návodnej strany hrádzke prekrytý sedimentom. Voda uniká cez pootvorený, alebo skorodovaný priepust prekrytý len nánosmi sedimentu, ktoré nezabránia úplnému úniku vody, dokážu ho len spomaliť. Pri absencii prítokov vytečie voda z jazera po čase (5 mesiacov) úplne.

Na základe interpretácie realizovaných meraní a rekognoskácie širšieho okolia parkového jazierka, rovnako zohľadnením nazhromaždených informácií je možné konštatovať nasledovné:

- ako nutné považujeme pripraviť a realizovať rekonštrukciu opevnenia návodného svahu s obnovou kamennej rovnaniny,
- počas rekonštrukcie návodného svahu je potrebné identifikovať objekt starého priepustu a posúdiť jeho stav, prípadne obnoviť jeho funkčnosť,

- realizovať dodatočné pretesnenie dna nádrže v celej línii päty návodného svahu ílovitým materiálom s koeficientom priepustnosti $k_f = 1 \cdot 10^{-8} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ a nižším, najmä medzi kótami 270,0 – 272,0 m n. m.,
- dotesniť ílovitým materiálom aj návodný svah hrádzového telesa, na dotesnený svah realizovať opevnenie svahu kamennou rovnatinou,
- prečistiť od plavenín a sedimentu a prehĺbiť odtokový rigol na vzdušnej strane hrádzu.

Rovnako nutné z dlhodobého hľadiska je zabezpečenie zvýšenia dotácie vodou na prítoku, a to prečistením a spriechodnením prítokového koryta. Rovnako vhodné by bolo zvážiť možnosti presmerovania ďalších potenciálne vhodných, malých povrchových výverov v blízkosti jazierka tak, aby tvorili ďalšiu dotačnú zložku vodnej bilancie parkového jazierka.

Po zrealizovaní navrhovaných prác a opatrení bude možné existujúcu vodnú plochu s odhadovanou kapacitou cca 5 000 m³ zaradiť do skupiny potenciálne využiteľných lokálnych zdrojov vody využiteľných pre protipožiarnu ochranu objektu Smolenického zámku. Takého využitia je možné aj vďaka relatívnej blízkosti (450 m po asfaltovej ceste, cca 300 m priamo) a predovšetkým ľahkej do-

stupnosti pre všetky typy predpokladaného zásahu s použitím viacerých druhov špeciálnej techniky (autocisterny, hasiace Bambi vaky).

Pod'akovanie

Prístrojové vybavenie na Katedre geografie a geológie FPV UMB bolo získané v rámci projektu OP Výskum a vývoj – ITMS 26210120024 "Obnova a budovanie infraštruktúry pre ekologický a environmentálny výskum na UMB".

Príspevok vznikol s podporou projektu APVV-18-0185 "Transformácia využívania kultúrnej krajiny Slovenska a predikcia jej ďalšieho vývoja" financovaného Agentúrou na podporu výskumu a vývoja Slovenskej republiky.

Literatúra

- Geologická mapa Slovenska M 1:50 000 [online]. Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2013. Dostupné na internete: <http://apl.geology.sk/gm50js>.
- Hydrogeologické mapy [online]. Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2008. Dostupné na internete: <http://apl.geology.sk/hydrogeol>.
- Jastrabík, Š. (1975). *Smolenice*. Bratislava. VEDA, vydavateľstvo SAV, 329 s.
- Nováková, K. a kol. (2017). *Smolenice – vlastivedná monografia obce*. Smolenice. Dajama, 504 s.

Seznam.cz. *Mapová aplikácia Mapy.cz – Letecká – 3D pohľad* [online], Cit. 25.11.2019, Dostupné na: <https://sk.mapy.cz/zakladni?x=17.4272582&y=48.5129416&z=18&m3d=1&height=302&yaw=-87&pitch=-14&l=0&pano=1&base=ophoto>

Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky (ÚGKK SR). *Mapový klient ZB GIS – Základná mapa* [online], cit. 25.11.2019, Dostupné na: <https://zbgis.skgeodesy.sk/mkzbgis/?bm=zbgis&z=16&c=17.428351,48.507895#>

ZACHOVANÉ TLAČE 16. – 20. STOROČIA S BANÍCKOU TEMATIKOU V KNIŽNICI SLOVENSKEHO BANSKÉHO MÚZEA V BANSKEJ ŠTIAVNICI

PRESERVED PRINTS FROM THE 16TH - 20TH CENTURIES ON MINING THEMES IN THE LIBRARY OF THE SLOVAK MINING MUSEUM IN BANSKÁ ŠTIAVNICA

Adriana Matejková¹

¹Slovenské banské múzeum, Kammerhofská 2, Banská Štiavnica,
e-mail: archiv@muzeumbs.sk

DOI: <http://dx.doi.org/10.24040/GR.2019.15.2.39-57>

Abstract: An important part of the Slovak Mining Museum in Banská Štiavnica is the museum library, which contains books from the former Mining Museums: the Town Museum and the State Mining Museum of Dionýz Štúr. Rare preserved books are 15th-century incunabules and 16th-century works on mining, metallurgical and legal themes, also books and textbooks of professors of the former Mining and Forestry Academy, founded in 1762. Professional and popular science publications, periodicals and magazines document mining activities in Slovakia, Europe and other continents from various aspects and at different time periods. Currently, the acquisition activity of the library is focused on fields related to the museum's profile and professional activities. The lower-level fund is processed electronically in the KISMaSK program in cooperation with the Slovak National Library in Martin.

Key words: *mining, library, literature, Slovak Mining Museum*

Úvod

Význam a nutnosť dokumentácie, štúdiá a prezentácie dejín baníctva na Slovensku v celej svojej obsahovej rôznorodosti ovplyvnili aj vznik múzejníctva v Banskej Štiavnici, kde v roku 1900 bolo založené zásluhou dlhoročného starostu Alexandra Goldbrunnera Mestské múzeum

a v roku 1927 Štátne banské múzeum Dionýza Štúra (ďalej ŠBMDŠ). Významným medzníkom pre rozvoj múzejníctva baníctva v Banskej Štiavnici bolo v roku 1964 zlúčenie obidvoch múzeí, kedy bolo vytvorené jedno celoslovenské špecializované múzeum – Banské múzeum. Vydaním štatútu Komisie SNR pre školstvo a kultúru v roku

1967 bola vymedzená činnosť a rozsah odbornej a ekonomickej činnosti múzea a múzeum bolo premenované na Slovenské banské múzeum (ďalej SBM). Múzeum sa tak stalo významnou celoslovenskou a tiež medzinárodnou inštitúciou, ktorá sa v rámci svojej odbornej múzejnej, vedeckovýskumnej a prezentačnej činnosti zameriava na baníctvo a príbuzné vedné odbory (Herčko, 1993).

Významnou súčasťou SBM je aj jeho knižnica, ktorá má vysokú historickú a odbornú hodnotu. V súčasnosti knižnica obsahuje vyše 22 000 knižničných jednotiek, z čoho viac ako 75 % tvoria tlače s baníckou, resp. všeobecne montánnou tematikou. Práve pre tento fakt patrí rozhodne k najvýznamnejším knižniciam na Slovensku.

Metodika

Jedinou a najdôležitejšou metódou výskumu bol dôkladný archívny výskum vo fondoch Knižnice Slovenského banského múzea v Banskej Štiavnici a vo fondoch Oddelenia dokumentácie a zbierkových fondov SBM.

Výsledky

Mestské múzeum v Banskej Štiavnici a jeho knižnica

Mestské múzeum v období svojho vzniku nemalo presne stanovený plán svojej odbornej múzejnej činnosti, aj keď sa mal hlavný dôraz klásť na baníctvo. K zbierkovým predmetom patrili listiny, zbrane, medaile, minerály

a rôzne starožitnosti. Medzi najcennejšie patrili aj čiastočne pozlátené strieborné banícke insígnie – kladivko a želiezko z roku 1536 a bohato zdobená a ilustrovaná kniha s mestským a banským právom z roku 1572, ktoré boli vystavené na svetovej výstave v Paríži v roku 1900 a do múzea sa vrátili začiatkom roku 1901 (Richter, 1882; Kolektív, 2002). Kniha bola prezentovaná aj na výstave v Budapešti v roku 1882. Múzeum plánovalo zozbierať aj staré banícke uniformy a ďalšie predmety a z nich vytvoriť samostatnú expozíciu – banícku izbu (Herčko, 1993).

Knihy boli od vzniku prvého banskoštiavnického múzea – Mestského múzea v priestoroch Starého zámku zbierkovými predmetmi a už v roku 1900 sa začala budovať aj samostatná knižnica múzea. V roku 1906 zbierkový fond tvorilo 7862 predmetov a 3027 kníh. V období prvej Československej republiky Mestské múzeum získalo pre svoju knižnicu viaceré knihy, časopisy a noviny vytlačené v Banskej Štiavnici vďaka spolupráci s banskoštiavnickými kníhtlačiarimi. Už v tomto období knižnica obsahovala literatúru z regionálnej histórie, montánnej archeológie, dejín umenia a tiež z oblasti muzeológie. Súčasťou knižnice boli tiež vedecké publikácie a učebnice profesorov Vysokej školy banskej a lesníckej v Banskej Štiavnici vydané v 19. a 20. storočí banskoštiavnickými kníhtlačiarimi,

predovšetkým u Augusta Fridricha Joergesa a jeho dedičov. Z činnosti knižnice bývalého Mestského múzea je zachovaných 12 prírastkových zoznamov, v ktorých je zapísaných 2.372 kníh. Zoznamy boli vyhotovené až v roku 1968 pri preberaní kníh do SBM (Herčko, 1993; Hrnčiarová, 2014).

Knižnica Štátneho banského múzea Dionýza Štúra

Druhým múzeom v Banskej Štiavnici bolo ŠBMDŠ, špecializované na geológiu a baníctvo. Múzeum začalo budovať aj knižnicu vedeckej a odbornej literatúry so zameraním na geológiu, mineralógiu a baníctvo. Mnohé zbierky a knihy boli získané darom a výmenou od banských závodov, Štátneho banského riaditeľstva v Banskej Štiavnici, Vládneho komisiariátu pre banícke a hutnícke závody na Slovensku, Správy štátnych baní v Zlatej Idke, riaditeľstva Štátnych solných baní v Sol'nohrade a Akna Slatine, Slatinských Dolov, Štátneho geologického ústavu, tiež od Českej akadémie vied, Kráľovskej českej spoločnosti nauk, Českej akadémie, Štátneho štatistického úradu, Univerzitnej knižnice v Prahe, Spoločnosti Vlastivedného múzea v Bratislave, Vlastivedným múzejným spolkom v Olomouci, Archeologickým zborom Wocel v Kutnej Hore a iných ústavných knižníc, univerzít a múzeí. O rozvoj ŠBMDŠ a jeho knižnice sa

zaslúžil Dr. František Ulrich, asistent Mineralogicko-petrografického ústavu Karlovej univerzity v Prahe, ktorý sa podieľal na príprave expozícií ŠBMDŠ a predovšetkým prvý správca ŠBMDŠ a tiež prvý knihovník Dr. František Fiala. Ďalšími knihovníkmi boli Dr. Rudolf Lukáč a Dr. Jozef Gindl (Herčko, 1987, 1989, 1991; ASBM).

V inventári knižnice, ktorý má dva zväzky, bolo ako prírastky zapísaných 3274 kníh. Z činnosti tejto knižnice pochádzajú najvzácnejšie staré tlače zamerané na baníctvo a prírodné vedy z obdobia 16. – 18. storočia. Staré tlače boli získané kúpou v kníhkupectvách a antikvariátoch: L. a A. Brecher (Brno), K. Zink (Praha), Taussig (Praha), Zemědělské knihkupectví A. Neubert (Praha), pri dražbe osobnej knižnice bývalého centrálného riaditeľa Ing. Zajička v Ostrave a tiež od starožitníka Emila Reifa a kníhkupca Richarda Joergesa v Banskej Štiavnici.

Do knižnice ŠBMDŠ bolo získaných v roku 1932 darom od Štátnej priemyselnej školy v Banskej Štiavnici 718 kníh, ktoré v minulosti patrili do knižnice Vysokej školy baníckej a lesníckej v Banskej Štiavnici a ktoré neboli po vzniku I. Československej republiky v roku 1919 odvezené s archívom, knižnicou, pomôckami a ďalším zariadením školy do Maďarska. Boli to knihy z rôznych odborov ako napr.

baníctva, hutníctva, strojníctva, geológie a mineralógie z 18. – 20. st.

Okrem kníh boli do knižnice kupované a získavané darmi aj rôzne odborné vedecké časopisy ako napr.: *Archeológiai értesítő*, *Archiv für Lagerstätten Forschung*, *Archiv für praktische Geologie*, *Barlang kutatás*, *Báňský svět*, *Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch*, *Bratislava*, *Časopis Českého musea*, *Časopis Slovenskej muzeálnej spoločnosti*, *Deutsches Museum-Abhandlungen und Bericht*, *Földrajzi közlemények*, *Földtani közlöny*, *Hidrologiai Közlöny*, *Honismereti társaság*, *Geological Survey*, *Chemie der Erde*, *Jahrbuch der geologische Reichsanstalt*, *A magyar földtani intézet évkönyve*, *A magyar kir földtani inézet évi jeletése*, *Naše věda*, *Neues Jahrbuch Referate*, *Příroda*, *Természettudományi közlöny*, *Tschermaks mineralogische und petrographische Mitteilungen*, *Vědy přírodní*, *Věstník Státního geologického ústavu ČSR*, *Zeitschrift für praktische Geologie* a ďalšie.

Slovenské banské múzeum a budovanie knižničného fondu

Od roku 1964 po zlúčení Vlastivedného (Mestského) múzea a ŠBMDŠ sa začala budovať aj nová knižnica SBM, do ktorej boli začlenené knihy z Vlastivedného múzea a ŠBMDŠ. Začiatkom 70. rokov 20. storočia bolo v SBM vytvorené samostatné pracovné miesto, bol prijatý knihovník a začalo

sa s budovaním menného a systematického katalógu. Ako knihovníci v knižnici pôsobili Jozef Kríž, Zora Liptáková, Magdaléna Kazanská, Hana Kupsáková, Mária Sliachanová, Oľga Kuchtová, Ľudmila Angušová, od roku 1998 bol knihovníkom Boris Vavrín a od roku 2019 Renáta Štrbová..

Knižničný fond je budovaný výmenou, darmi a kúpou. Väčšími darovnými celkami sú knihy zo Štátnej vedeckej knižnice v Košiciach, Slovenského banského archívu v Banskej Štiavnici, bývalých Rudných baní, banského závodu Slovinky v Lubeníku, z osobných pozostalostí osobné knižnice Jozefa Gindla, Eugena Klementisa, Arpáda Bergfesta a knižné dary pracovníkov SBM, napr. Ivana Herčka, Milana Hocka, Eugena Kladivíka, Jána Nováka, Jozefa Labudu a Márie Čelkovej.

V knižničnom fonde SBM sa nachádzajú diela s baníckou, hutníckou, geologickou, umeleckohistorickou a spoločenskovednou tematikou, zamerané predovšetkým na Slovensko, tiež medziodborová literatúra, napríklad z úpravníctva, strojníctva, meračstva, banského práva, archeológie a ďalších vedných odborov. Vo fonde sú tiež dobové a súčasné odborné časopisy orientované na baníctvo a hutníctvo, noviny a časopisy všeobecného, regionálneho charakteru, od-

borné zborníky, odborné terminologické a prekladové slovníky, separáty.

Staré tlače 15. – 16. storočia

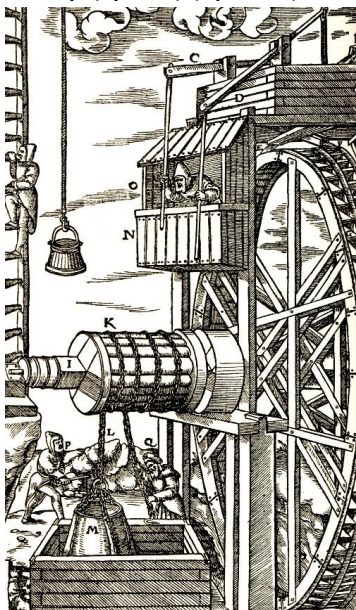
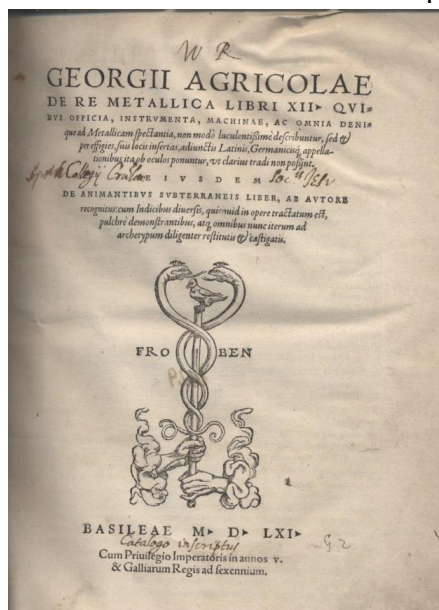
V knižnici sú zachované inkunábuly – prvotlače z 15. storočia filozofického, právnického a teologického charakteru. Na základe datovania rukopisných posesorských a provenienčných údajov boli mnohé z nich majetkom zámožných mešťanov a do svojich knižníc ich získali krátko po ich vydaní. Svedčí to o kontaktoch s knižnou kultúrou okolitých krajín a o tom, že v oblasti stredoslovenských slobodných kráľovských banských miest existovalo kultúrne zázemie, kvôli ktorému sa táto oblasť stala centrom záujmu zahraničných kníhkupcov a umelcov. V knižnici sú bohato zastúpené aj

tlače zo 16. storočia z oblasti baníctva, hutníctva a mineralógie. Je to napríklad dielo spolupracovníka Martina Luthera, jáchymovského kazateľa Jána Mathesia Sarrepta oder *Bergpostill sampt der Joachimsthalischen Chronicken* (Kázanie alebo banícka kázeň vrátane jáchymovských kroník) vydané v Norimbergu (1587), v ktorom boli popri reformačných náboženských predstavách publikované aj dobové poznatky z baníctva a hutníctva.

Ďalším vzácnym dielom je *De re metallica libri XII* (Dvanásť kníh o baníctve) od jáchymovského lekára Juraja Agricolu, vydané tlačou v Bazileji v roku 1556 (Obr. 1, 2). Autor sa v ňom zaoberal problematikou banskej a hutnickej činnosti.

Obr. 1: Titulný list Agricolovho diela *De re metallica libri XII*. (vľavo)

Obr. 2: Ukážka ilustrácie banskej techniky (rytina) (vpravo)



Dielo obsahuje tiež viaceré údaje o bankých technických zariadeniach v stredoslovenskej banskej oblasti a tiež dobové zobrazenia banskej a hutníckej činnosti.

Osobitnou skupinou diel zo 16. storočia v knižnici SBM sú diela s rôznou právnickou tematikou, ale aj s tematikou špeciálne zameranou na banké právo. Je to predovšetkým *Maximiliánov banký poriadok*, ktorý bol knižne vydaný v roku 1573 a od 16. storočia bol záväznou právnou normou bankých miest. Z bankých právnych zbierok iných európskych miest a krajín je v knižnici zachované napr. banké právo mesta Salzburg, Dolného Rakúska a českého mesta Jáchymov zo 16. storočia. Zo 17. storočia sú v knižnici zachované právnické diela napr. od nemeckého kňaza a autora teologických, tiež aj diel bankého práva Johanna Deucera zo 17. storočia, Sebastiana Spana sr. a ďalších. Z ďalšej odbornej literatúry sú to ďalej diela významných bankých odborníkov, právnikov a historikov ako napr. Abraháma Schönberga, Christoha Entzelta, P. A. Mollera, Jána Koříneka a ďalších. Z prírodných vied je v knižnici zachované dielo švajčiarskeho prírodovedca, botanika, zoológa a mineralóga Conrada Gesnera. Vzácnou tlačou je aj dielo významného bankého a hutníckeho odborníka, najvyššieho bankého majstra Českého kráľovstva

a pražského minciara Lazara Erckera zo Schreckenfelsu. Bol autorom niekoľkých diel o analýze rúd, z ktorých je najznámejšia nemecky písaná kniha *Beschreibung Allerfürnemisten Mineralischen Ertzt ...* (Kniha o skúšobníctve z roku 1573), ktorá bola vydaná tlačou v Prahe v roku 1574. Toto Erckerovo dielo sa dočkalo 15 reedícií v štyroch jazykoch a až do 18. storočia sa používala ako učebnica na európskych bankých školách a akadémiách (Obr. 3).

Knižnica eviduje aj tlače zo 17. – 18. storočia s prírodovedným a technickým zameraním, ktoré mali vo veľkej miere polyhistorický charakter. O rozvoji domácej i zahraničnej technickej literatúry možno hovoriť až od prvej polovice 18. storočia. Autormi mnohých týchto prvých technických diel, týkajúcich sa najmä stredoslovenskej banskej oblasti boli zahraniční odborníci prichádzajúci do tejto oblasti, pracovať, spoznávať a skúmať nerastné bohatstvo a tiež aj používané banké a hutnícke metódy.

V knižnici sú z 18. storočia zachované napr. diela z bankého práva, baníctva, bankého meračstva, hutníctva, mineralógie, napr. od Nicolausa Voigtela, Georga Kaspara Kirchmaiera, Aretia Caesalpina, B. Caesia, Luigiho Ferdinanda Marsiglia, Johanna Friedericha Lempeho, Augusta Beyerna a ďalších.

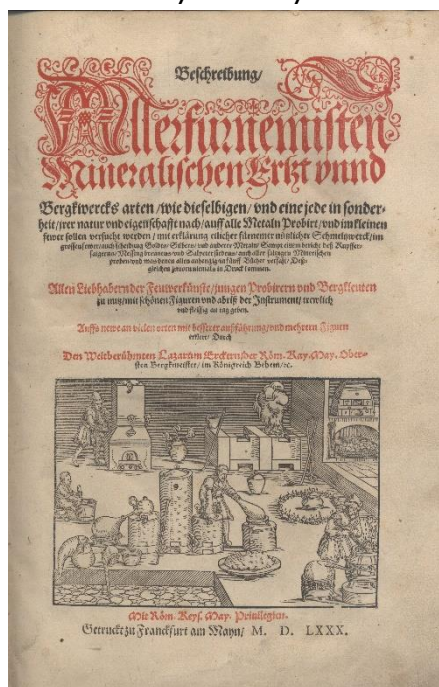
Zo 17. storočia je mimoriadne cenné dielo *Reisen Durch Niederland*,

Teutschland, Hungarn, Servien, Bulgarien, Macedonien, Thessalien, Oesterreich, Steirmarck, Kärnthen, Carniolen, Friaul (Cesta cez Holandsko, Čechy, Uhorsko, Srbsko, Bulharsko, Macedóniu ...), vydané v roku 1686 v Norimbergu, od anglického lekára a člena Kráľovskej učenej spoločnosti v Londýne Edwarda Browna. Brown na podnet tejto spoločnosti podnikol v polovici 17. storočia študijnú cestu do strednej a východnej Európy. V rokoch

1669 – 1670 navštívil aj Slovensko, kde sa zaujímal o baníctvo, hutníctvo, minerálne pramene a kúpele.

Poznatky z tejto cesty vydal v diele *A Brief Account of Some Travels in Diverse Parts of Europe etc.* (Krátka správa o niektorých cestách z rozličných častí Európy atď.) z roku 1673, ktoré bolo ešte v 17. storočí preložené do francúzštiny, holandčiny a nemčiny (Obr. 4, 5).

Obr. 3: Titulný list knihy L. Eckera



Obr. 4: Titulný list knihy E. Browna



Obr. 5: Ukážka ilustrácie banskej krajiny a techniky (rytina)



Knižné diela profesorov Banskej akadémie v Banskej Štiavnici

Nová etapa vo vývoji banského školstva na Slovensku, ale aj v celej habsburskej monarchii nastala v roku 1762, kedy bol panovníčkou Máriou Teréziou schválený návrh Jána Tadeáša Peithnera, registrátora Úradu najvyššieho mincového a banského majstra v Prahe, na zriadenie vysokoškolského štúdia baníctva.

Založením Banskej akadémie v Banskej Štiavnici a pôsobením významných profesorov a odborníkov z rozličných vedných odborov sa začalo na akadémii rozvíjať vedecké bádanie dosahujúce veľmi vysokú úroveň. Priekopnícke vedecké práce profesorov z oblasti geológie, mine-

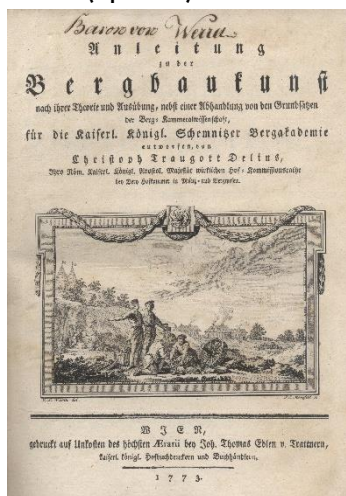
ralógie, baníctva, banského meračstva, strojnictva, chémie, hutníctva, botaniky, lesníctva a ďalších prírodných a technických vied si získali vysoké uznanie európskych vedcov a boli vydané vo viacerých európskych mestách (Viedeň, Praha, Mannheim, Mníchov, Drážďany, Londýn, Benátky, Riga a ďalšie).

Z tlači 18. storočia a začiatku 19. storočia sa v knižnici SBM nachádzajú diela prvých profesorov Banskej akadémie – Jána Tadeáša Peithnera, Krištofa Traugotta Deliusa, Mikuláša Jozefa Jacquina, Mikuláša Podu, Giovanniho Antonia Scopoliho, Jána Möhlinga a významného montanistu a vedca Ignáca Antona Borna. Vzácna je prvá vysokoškolská

učebnica baníctva *Anleitung zu der Bergbaukunst nach ihrer Theorie und Ausübung, nebst einer Abhandlung von den Grundsätzen der Berg-Kammeralwissenschaft* (Úvod do baníckeho

umenia...) od Christopa Traugotta Delia, vydaná vo Viedni v roku 1773 (Obr. 6).

Obr. 6: Titulné listy učebníc CH. T. Delia (vľavo), J. T. Peitnera (v strede) a I. A. Borna (vpravo)



Profesor Giovanni Antonio Scopoli začal pôsobiť na Banskej akadémii v Banskej Štiavnici na prvej katedre chémie, mineralógie a metalurgie ako nástupca jej prvého profesora Mikuláša Jozefa Jacquina. Na katedre pôsobil do 14.8.1769 do 31.1.1779. V roku 1779 odišiel na univerzitu v Padove.

Publikačná činnosť G. A. Scopoliho bola rozsiahla. Jeho vedecko-výskumná činnosť bola zameraná na oblasť botaniky, mineralógie, chémie a hutníctva. Práce G. A. Scopoliho boli vydané vo viacerých mestách – centrách vzdelania, sídlach univerzít

ako napr.: Viedeň, Riga, Praha, Benátky, Mníchov, po jeho smrti aj v Mannheime (1789) a Londýne (1882).

V knižnici SBM sa nachádzajú viaceré knihy, ktoré boli vydané v rokoch 1763 – 1789. O vydanie viacerých prác profesora G. A. Scopoliho sa zaslúžil aj Ignác Anton Born, významný montanista, ktorý patril k najvýznamnejším osobnostem slobodomúrskeho života v habsburskej monarchii a bol členom viacerých slobodomúrskejších lóží: pražských lóží Zu den drei krönten Sternenm. Zu den drei krönten Säulen (1771) a viedenskej

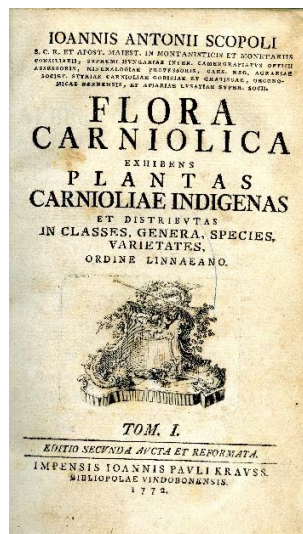
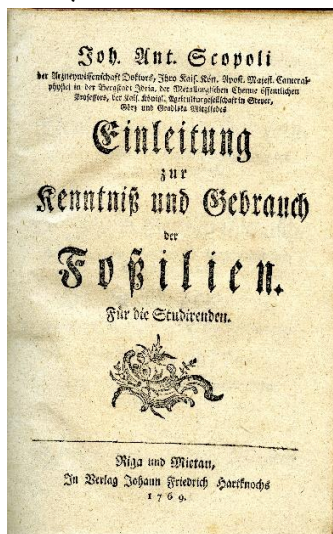
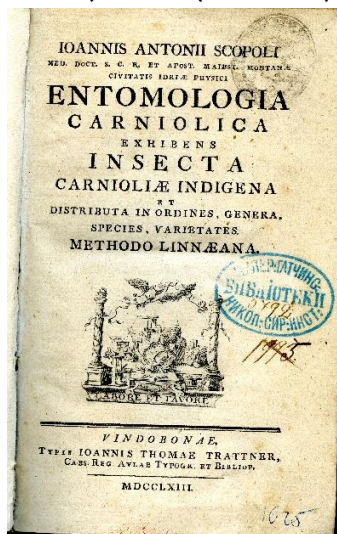
löße Zur wahren Entracht. Diela profesora a d'alších profesorov banskoštiavnickej akademie boli recenzované aj v časopise Prager Gelehrte Nachrichten. V chronologickom poradí sú to:

Entomologia Carniola Exhibens Insecta Carnioliae Indigena et Distributa In Ordines, Genera, Species, Varietates Methodo Linnaeana. Vindobonae: Typis Ioannis Thomae Trattner, Caes. Reg. Avlae Typogr. Et Bibliop., MDCCLXIII (=1763), [36], 420, [4] s. (T 1625 s.).

Einleitung zur Kenntniß und Gebrauch der Fossilien Für die Studirenden. Riga und Wietau: In Verlag Johann Friedrich Hartknochs, 1769, [10], 195 s. (T 1624 s.).

Flora Carniolica Exhibens Plantas Carnioliae Indigenas et Distributas In Classes, Genera, Species, Varietates Ordine Linnaeana. Tom. I. (Obr. 7) - II. Editio Secvnda Avcta et Reformata. (Viedeň): Impensis Ioannis Pavli Kravss, Bibliopolae Vindobonensis, 1772. I. zv.: [72], 448 s; II. zv.: [2], 496, [16], s. (T 2068/I, II. s.) (Obr. 8).

Obr. 7: Titulné listy učebníc G. A. Scopoliho vydané v rokoch 1763 (vľavo), 1769 (v strede) a 1772 (vpravo)



Anfangsgründe der systematischen und praktischen Mineralogie Prag: bey Wolfgang Gerle, 1775. [14], (10), 192 s. (T 1618 s.)

Crystallographia Hungarica Pars I. exhibens Crystallos indolis terrae cum Figuris rariorum Praga: apud Wolfgangum Gerle, 1776, [10], 139, [2], s., 19 tab. (T 1666 s.) (Obr. 9).

*Principi Di Mineralogia Sistematica
E Practica.* Venezia: Presso Giambasta
Novelli, Con Licenza de' Superiori,
e Privilegio, MDCCLXXVII (= 1778).
[16], 246 s. (T 2224 s.)

*Physikalisch-chemische Abhandlung
vom Idrianischen Quecksilber
und Vitriol.* Mnichov: bey Joseph Lin-
dauer, 1786. 108 s. (T 2483 s.)

Obr. 8: Příklad ilustrací v učebnici G. A. Scopoliho



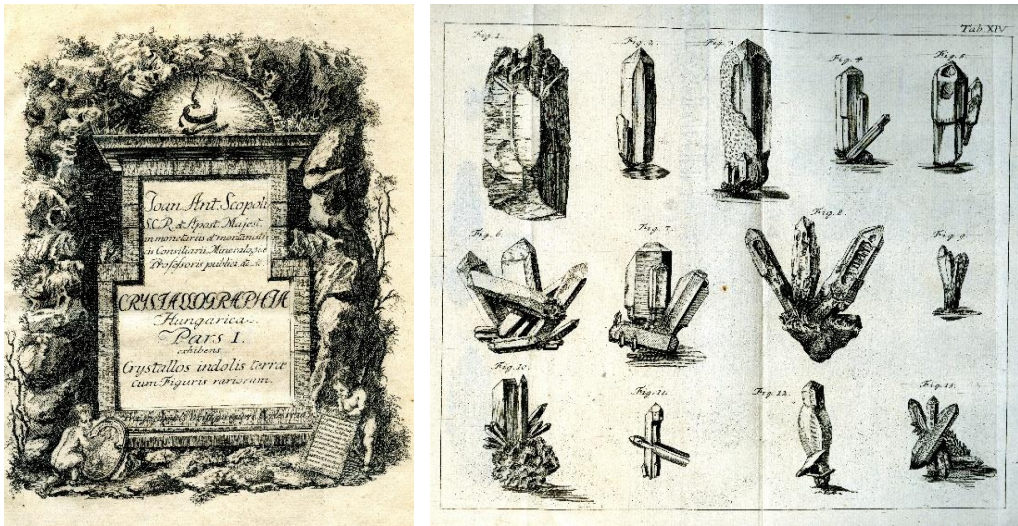
*Fundamenta Botanica Praeleccionibus
Publicis Accomodata.* Viennae: Apud
Wapplerum Bibliopolam,
MDCCLXXXVI (=1786). 180 s, 10 tab.
(T 1667 s.)

*Deliciae Florae Et Faunae In Subricae
Seu Novae, Aut Minus Cognitae Species
Plantarum Et Animalium Quas In Subria
Austriaca Tam Spontanea, Quam Exo-
ticas Vidit, Descripsit, Et Aeri Ingid
Curavit Ioannes Antonius Scopoli ... Pars
I.* Ticini: ex Typographia Reg. & Imp.
Monasterii S. Salvatoris. Praesidib. Rei

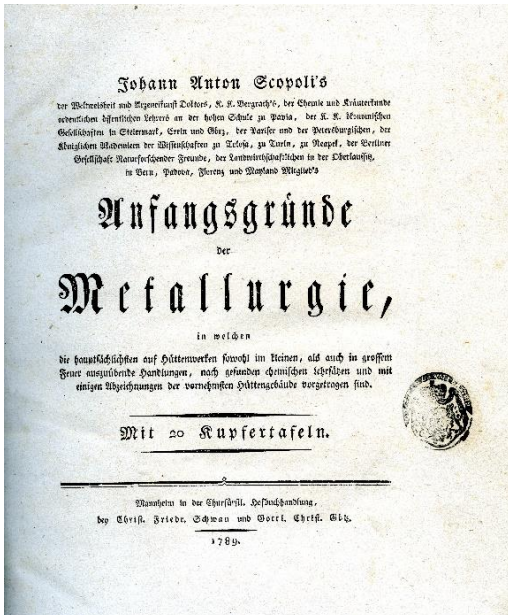
litter. Permittentibus, MDCCLXXXVI
(=1786), [2], (8), 85, (2) s; Pars II.
(=1786), [8], 114 s; Pars III.
MDCCLXXXVIII (=1788), [8], 87 s. (T
2225/I.-III. s.)

Anfangsgründe der Metallurgie. Man-
heim: in der Churfürst. Hofbuchhan-
dlung, bey Christ. Fried. Schwan und
Gottl. Christ. Götz, 1789, (8), 218, [2]
s., 20 tab. (T 2226 s.) (Obr. 10.), *Or-
nithological papers form his Deliciae
florae.* Londýn, 1882. (T 2520 s.)

Obr. 9: Titulný list a príklad vyobrazenia tvarov kryštálov kremeňa v učebnici G. A. Scopoliho – Crystalographia



Obr.10: Titulný list učebnice Anfangsgründe der Metallurgie (1789)



Z oblasti mineralógie knižnica evi-
duje napríklad tlače z 18. storočia, za-
oberajúce sa klasifi-káciou minerálov a

obsahujúce ich kresby a výklad odbor-
ných pojmov (diela autorov Johann

Ferdinand Wiedemann, Franz Ambros Reuss) (Obr. 11).

Z baníctva, hutníckej, strojníckej, geologickej a tiež lesníckej a drevárskej problematiky sú v knižnici SBM zachované odborné učebnice a vedecké diela d'alších významných pedagógov a vedeckých výskumníkov Banskej a lesníckej akadémie v Banskej Štiavnici a tiež odborné časopisy z 19. a zo začiatku 20. storočia. Spomedzi nich možno spomenúť nasledujúcich: Jozef Schittko, Alojz Wehrle, Gustáv Faller, Anton Péch, Otto Cséti, Július Szent-Istványi, Anton Kerpely, Gejza Réz, Štefan Boleman, Ľudovít Litschauer, Štefan Farbak, Štefan

Schenek a d'alší). Publikácie obsahujú tiež kvalitné grafické vyobrazenia, sprievodné ilustrácie, vyobrazenia schém, vzorcov a pod.

Mnohé z knižných diel a časopisy (*Erdészeti Lapok – Lesnícke lisy, Bányászati és Kohászati Lapok – Banícke a hutnícke listy*) boli vydané u banskoštiavnických kníhtlačiarov, z ktorých najproduktívnejšia pre potreby akadémie bola kníhtlačiareň Augusta Fridricha Joergesa a jeho dedičov. V knižnici SBM sú tiež zachované rukopisné poznámky študentov akadémie a tiež litografiou tlačené prednášky z baníckych odborov (19. – 20. storočie).

Obr. 11: Prebal Mineralogického lexikonu



Zachované staré tlače z 15. až 19. storočia, uchovávané v knižnici, boli vydané v rôznych európskych vydavateľských centrách a boli to predovšetkým latinské, nemecké a maďarské diela. V súčasnosti sú v knižnici evidované predovšetkým diela slovenské, české, anglické, francúzske, ruské, poľské, španielske a iné.

V súčasnosti je knižnica SBM umiestnená v budove Kammerhofu, obsahuje vyše 23.000 zväzkov kníh z 15. – 21. storočia, ktoré sú spracovávané elektronicky v programe KISMaSK v spolupráci so Slovenskou národnou knižnicou v Martine. V súčasnej akvizičnej činnosti knižnice je pozornosť naďalej zameraná na odbory, ktoré súvisia s profiláciou múzea a jeho odbornou činnosťou (Obr 12).

Obr. 12: Budova Kammerhofu – sídlo Slovenského banského múzea



Z obsahového hľadiska sa v knižnici evidujú diela k dejinám rudného a uhoľného baníctva v krajinách ako napr. Anglicko, Bulharsko, Čechy (Cínovec, Hora sv. Kateřiny, Jáchymov, Jihlava, Jílové u Prahy, Kutná Hora, Příbram, Ostrava), Francúzsko, Ra-

kúsko (Graz, Salzburg, oblasť Štajerska, Villach), Maďarsko (Rudabánya, Telkibánya), Nemecko (Bochum, Clausthal-Zellerfeld, Freiberg, Freital, Leoben, Oberharz), Slovinsko, Srbsko (Majdan-Kučaina), Poľsko (Wieliczka), Rumunsko (Nagybánya),

Rusko, India, Kanada, USA a tiež k mnohým banským lokalitám na Slovensku: Banská Belá, Banská Bystrica, Banská Štiavnica, Dobšiná, Gbely, Gelnica, Handlová, Hodruša, Kišovce-Švábovce, Kremnica, Liptovská Maša, Ľubeník, Ľubietová, Magurka, Nižná Boca, Nižná Slaná, Nová Baňa, Nováky, Pezinok, Prievidza, Pukance, Rudňany, Ružomberok, Smolník, Solivar Prešov, Spišská Nová Ves, Veľký Krtíš, Vyšná Boca, Zlatá Idka, Žakarovce, Železná Breznica, Železník, tiež k dejinám banského práva a banského školstva vo viacerých krajinách Európy (publikácie autorov z 19. storočia: Johann Kachelmann, Marcus Vincent Lipold, Adolf Münnich, Ferdinand August Schmidt, Gustáv Wenzel, publikácie autorov z 20. sto-

ročia: Jozef Gindl, Peter Ratkoš, Jozef Vozár, Ilpo Tapani Piirainen, László Zsámboki, Kašpar Šternberk a ďalších).

Početnými sú tiež zborníky z medzinárodných a celoštátnych bývalých československých, slovenských baníckych, hutníckych, banícko-historických konferencií, zasadnutí, zjazdov, výročných správ, štatistické ročenky a tiež kalendáre banských závodov ako napr. *Hornicko-hutnícký kapesní kalendář* (1925 – 1937).

Z odbornej baníckej literatúry 20. storočia sú v knižnici (Obr. 13) evidované aj učebnice o baníctve pre banské priemyselné školy, školské programy o baníctve a tiež vysokoškolské učebnice s rôznou baníckou tematikou.

Obr. 13: Interiér knižnice Slovenského banského múzea v Banskej Štiavnici



V knižnici SBM je z odbornej a populárno-náučnej baníckej literatúry najpočetnejšie zastúpená literatúra zaoberajúca sa banskou činnosťou v rudnom a uhľom baníctve, exploataciou vody, ropy, zemného plynu, kameňa, magnezitu, drahokamov, polodrahokamov a iných nerastov z rôznych aspektov. Je tu ďalej zastúpená literatúra k banskému meračstvu, mapovaniu, technickému kresleniu, baníckym meračským prístrojom, strojnictvu, technológiám, mechanizácii a automatizácii v baníctve, dobývacím, trhacím a čerpacím prácam, úpravníctvu, osvetľovaní, doprave v baníctve, banskej správe, personálnej agende v banských závodoch, poistení v baníctve, sociálnym zákonom, ekonomike baníctva a zahraničnému obchodu v baníctve, riadení, plánovaniu, organizácii banskej činnosti a produktívite práce, technickému normovaniu práce v baníctve, organizácii výrobného procesu, technickej kontrole, zásobám nerastných surovín, výskumnej a projekčnej činnosti v banskom priemysle, využitíu geológie, mineralógie, chémie, matematiky, elektrotechniky, stavebníctva, lesníctva a ďalších vedných odborov pre banskú činnosť, dopadu banskej činnosti na životné prostredie, bezpečnosti pri práci v baniach, protiúrazovým a bezpečnostným opatreniam, právnym a technickým normám, chorobám z povolania v baníctve, banským nehodám, požiarom, výbuchom, úrazom, bezpečnosti

pracujúcich v baniach, banskému záchránárstvu atď.

Početnou skupinou knižných diel sú aj publikácie týkajúce sa baníctva v kultúre a umení. Sú to publikácie k dejinám a činnosti rôznych výskumných ústavov, baníckych a ďalších odborných múzeí (Čechy: Ostrava, Příbram; Maďarsko: Ajka, Miškolc, Šoproň; Nemecko: Bochum, Clausthal – Zellerfeld, Freiberg; Rakúsko: Graz; Slovensko: Banská Štiavnica, Kremnica, Košice, Rožňava) a tiež k banským technickým pamiatkam v Európe a na Slovensku a ich architektúre.

V knižničnom fonde SBM sú tiež evidované publikácie o baníctve a jeho prejavoch v literárnom, výtvarnom a tiež hudobnom umení (vokálna hudba, spev, inštrumentálna a dychová hudba). Osobitnú skupinu tvoria aj publikácie k baníckemu folklóru, každodennému životu baníkov a študentov baníctva, k ich špecifickým zvykom, nárečiu, ľudovému baníckemu humoru a tiež k baníckym ľudovým príbehom a legendám.

Vzácnou súčasťou knižnice SBM sú aj mnohé odborné periodiká, noviny a časopisy z 19. – 21. storočia geologického, mineralogického, baníckeho, hutníckeho zamerania, ktoré obsahujú údaje k dejinám banskej činnosti nielen na Slovensku, ale aj v Európe z rôznych aspektov, medzi ktoré patria napr. tlače uvedené v Tab. 1.

Tab. 1: Zoznam odborných periodík, novín a časopisov z 19. – 20. storočia v archívoch Knížnice SBM

Acta montanistica Slovaca (od r. 1996)
Adatok a m. k. kincstári Bányaszat és azzal rokon ágázatok (1894 – 1914/1915)
Aktuality : časopis pracovníkov banských stavieb (1968)
Allgemeiner montanistischer Schematismus des österreichischen Kaiserthums. (1838 – 1844)
Annales des mines ... (1848)
Der Anschnitt: Mitteilungsblatt der Vereinigung der Freunde von Kunst und Kultur im Bergbau (Bochum, 1949 – 2017)
Archiv fuer Bergbau und Hüttenwesen (1818 – 1826)
Bányászati kohászati és földtani congressus Budapesten 1885-ben
Baník: časopis zamestnancov baníctva a hutníctva na Slovensku (1949)
Nový baník: závodný časopis Rudných baní v Banskej Štiavnici (1949 – 1957)
Štiavnický baník: závodný časopis Rudných baní v Banskej Štiavnici (1958 – 1959)
Baňský obzor: hornický věstník – uhlí, časopis pro báňské vědy a praxi (1947 – 1950)
Banský svet: informačný obežník Obvodného banského úradu v Spišskej Novej Vsi (1946)
Baňský svět: vzdělávací časopis hornicko-hutnický (1922 – 1937)
A Bánya: a bányaszát, kohászat, és gépipar és az összes rokon iparágak szaklapja (1908 – 1916)
Bányászati Lapok (Banská Štiavnica, 1912 – 1917)
Bányászati Lapok (1951 – 1967)
Bányászati és Kohászati Évkönyv (1909)
Bányászati és Kohászati Lapok (1871 – 1950)
Bányászati és Kohászati Lapok (1968 – 1973)
Bergbaukunde: Gewinnung Aus und Vorrichtung. Abbau. (Freiberg Bergakademie, 1954 – 1959)
Bergbautechnik: wissenschaftliche Zeitschrift für Technik und Ökonomie des Bergbaus – Tagebau, der Kohlveredlung und verwandter Gebiete (1951 – 1970)
Der Bergmann: Blätter für Bergbau, montanistische Industrie und Verkehr (1873)
Berg- und huettenmaennische Monatshefte (1855, 1963 – 1977)
Berg- und hüttenmännische Zeitung mit besonderer Berücksichtigung der Mineralogie und Geologie (Freiberg, 1842 – 1875)
Berg- und Hüttenmännische Jahrbuch der kaiserl. königl. Montan-Lehranstalt zu Leoben. (1851 – 1915, 1930 – 1932)
Bergrechtliche Blätter: Beilage zur Österreichis che Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. (1906 – 1914)
Československá hornická příručka (1915 – 1932)

Glückauf: Berg und Hüttenmännisches Zeitschrift. (1865 – 1943)
Gornyj žurnal (1966 – 1980)
Handbuch für Landeskultur und Bergwesen (1851 – 1856)
Hlas baníka: noviny pracujúcich Handlovských uhoľných baní nositeľ'a Radu práce. (1951 – 1980)
Horník a hutník (1945 – 1947)
Hornické a hutnické listy (1900 – 1919)
Hornický věstník a hornické a hutnické listy (1919 – 1942)
Hornický kahan (1957 – 1980)
Chronologisch- systematische Sammlung der Berggesetze der österreichischen Monarchie (1834 – 1838)
Jahrbuch für den Berg- und Hüttenmann des österreichischen Kaiserstaates (1848 – 1852)
Jó Szerencsét (1907 – 1919)
Kahanec: časopis pracujúcich Nováckych uhoľných baní. (1966 – 1980)
Magyar Bánya-Kalauz: Ungarisches Montan-Handbuch. (1881 – 1914)
Mining Journal. (1835/1959 – 1963)
Montanhandbuch des Kaiserthums Oesterreich (1857 – 1867)
Montanistische Rundschau (1911 – 1938)
Neue Bergbautechnik (1900 – 1919)
Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen (1853 – 1914)
Rozprawy NTM: studie z dějin hornictví (1971 – 1978)
Rudy: odborný časopis rudného hornictví. (1953 – 1982)
Sborník vědeckých prací Vysoké školy báňské v Ostravě (1967 – 1981)
Spravodaj Banského výskumu v Prievidzi; Spravodaj Štátneho ústredného banského archívu v Banskej Štiavnici (1975 – 1978)
Věstník Československé Uhelné rady (1936 – 1939)
Uhlí a rudy. (1951 – 1955)
Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinwesen im Preussischen Staate (1893 – 1900)
Život baníka : podnikový časopis Rudných baní, n.p. Banská bystrica (1960 – 1967)

Záver

Knižničný fond SBM s jeho zachovanými tlačami 16. – 20. storočia s baníckou a príbuznou odbornou tematikou je v rámci múzejných knižníc na Slovensku jedným z najucelenejších, najpočetnejších a najväzácnejších, ktorý umožňuje získavať poznatky a zároveň uchováva písomné kultúrne

dedičstvo k mnohým baníckym lokalitám na Slovensku a v Európe.

Literatúra

Archív Slovenského banského múzea (ďalej ASBM), fond (ďalej f.) *Mestské múzeum* (ďalej MM);

- ASBM, f. *Vlastivedné múzeum* (ďalej VM). ASBM, f. Štátne banské múzeum Dionýza Štúra (ďalej ŠBMDŠ), inv. č. 75/28 z 13.11.1928.
- Herčko, I. (1987). Zhromažďovanie zbierok na založenie Štátneho banského múzea v Banskej Štiavnici a program jeho činnosti. In *Zborník Slovenského banského múzea XIII*. Ed. Milan Hock. Martin : Osveta, pp. 297-341
- Herčko, I. (1989). Štátne banské múzeum Dionýza Štúra v Banskej Štiavnici v rokoch 1929-1933 a podiel RNDr. Františka Fialu na jeho rozvoji. In *Zborník Slovenského banského múzea XIV*. Ed. Milan Hock. Martin : Osveta, pp. 177-209
- Herčko, I. (1991). Činnosť Štátneho banského múzea D. Štúra do odchodu RNDr. F. Fialu. In *Zborník Slovenského banského múzea XV*. Ed. Milan Hock. Martin : Osveta, pp. 261-289
- Herčko, I. (1993). Z dejín banskoštiavnického múzejníctva. In *Zborník SBM XVI*. Ed. Jozef Labuda. Martin : Gradus, pp. 141-150.
- Hrnčiarová, E. (2014). *Vlastivedné múzeum (VM) 1954-1964 : inventár*. [Rukopis]. Banská Štiavnica : Slovenské banské múzeum, 19 s.
- Kolektív (2002). *Kódex mestského a banského práva Banskej Štiavnice*. Ed. Vozár, J., Košice : Banská agentúra, p. 7.
- Richter, E. (1882) *Selmech-Bélabánya szab. kir. Bányaváros múzeumának katalogusa*. Selmechbánya : Joerges Á. Özv. és fia kövnyomója. 1900, 20 s.

COPERNICUS LAND MONITORING SERVICE – MAPOVANIE KRAJINNEJ POKRÝVKY NA SLOVENSKU

COPERNICUS MONITORING SERVICE – LANDSCAPE MAPPING IN SLOVAKIA

Daniel Kubinský¹, Ľuboš Balážovič¹, Peter Koleda¹, Matej Masný²,
Karol Weis², Jakub Fuska³

¹ Slovenská agentúra životného prostredia, Tajovského 28,
Banská Bystrica, Slovensko, e-mail: daniel.kubinsky@sazp.sk,
lubos.balazovic@sazp.sk, peter.koleda@sazp.sk

² Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Tajovského 40, Banská Bystrica,
Slovensko, e-mail: matej.masny@umb.sk, karol.weis@umb.sk

³ Slovenská poľnohospodárska univerzita, Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva,
Tulipánová 7, Nitra, Slovensko, e-mail: jakub.fuska@uniag.sk

DOI: <http://dx.doi.org/10.24040/GR.2019.15.2.58-73>

Abstract: The CORINE Land Cover (CLC) inventory was initiated in 1985 (reference year 1990). Updates have been produced in 2000, 2006, 2012, and 2018. It consists of an inventory of land cover in 44 classes. CLC uses a Minimum Mapping Unit of 25 hectares for areal phenomena and a minimum width of 100 m for linear phenomena. This article summarizes the Corine 2018 reference layer creation process in Slovakia along with other Copernicus products such as Corine Land Cover Changes, HRL, Urban Atlas. The following paper describes the creation of the CLC reference layer in Slovakia.

Key words: land cover, corine monitoring, copernicus, land use

Úvod

Copernicus je program EÚ založený na monitorovaní krajiny a životného prostredia. Cieľom toho pozorovania je využitie týchto údajov tak, aby to malo pozitívny prínos pre všetkých občanov Európy. Jeho výstupom sú in-

formačné služby založené na družicových pozorovaniach Zeme a pozemnom zbere priestorových údajov.

Program je priamo koordinovaný a riadený Európskou komisiou. Realizuje sa v spolupráci s jednotlivými členskými štátmi, Európskou vesmírnou

agentúrou (ESA), Európskou organizáciou pre využívanie meteorologických satelitov (EUMETSAT), Európskym strediskom pre strednodobé predpovede počasia (ECMWF) a agentúrami EÚ a Mercator Océan.

Jednou z aktivít projektu Copernicus je aj služba monitorovania krajiny (CLMS – Copernicus Land Monitoring Service), zabezpečujúca zber geografických informácií o krajinej pokrývke a jej zmenách, o využití krajiny, o stave vegetácie, o vodných cykloch a energii povrchu Zeme. Údaje sú získavané pomocou metód diaľkového prieskumu Zeme (DPZ). Základným výstupom DPZ sú multispektrálne družicové snímky. Ďalšie aktivity sú zamerané na monitorovanie atmosféry, morí a oceánov, klimatických zmien, krízového manažmentu a bezpečnosti. Všetky tieto aktivity koordinuje Európska environmentálna agentúra (EEA). EEA taktiež koordinuje tvorbu Cordine Land Cover (CLC) databázy na národnej úrovni.

Na Slovensku sa CLC dlhodobo venuje Slovenská akadémia vied pri výskume zmien v krajinej pokrývke (Feranec a kol., 2002; Feranec & Ořahel', 1999; Feranec & Ořahel', 2001; Feranec & Ořahel', 2008; Feranec & Ořahel', 2009; Feranec a kol., 1996; Feranec a kol., 2004; Feranec a kol., 2007; Ořahel' & Feranec, 2006; Ořahel' & kol., 2004), ale aj ďalší autori (Cebecauerová & Cebecauer,

2004;). Štúdiom zmien krajinej štruktúry a pokrývky na modelovom území Vysoké Tatry s využitím prostriedkov DPZ a geografických informačných systémov sa zaoberali Boltžiar (2002, 2004), Petrovič (2005).

Výsledky služby monitorovania krajiny (CLMS) je možné využívať v rôznych odvetviach ľudskej činnosti, napríklad v územnom plánovaní, lesnom hospodárstve, vodnom hospodárstve, ale aj poľnohospodárstve a potravinovej bezpečnosti, pri ochrane a obnove prírody, rozvoji vidieka, hodnotení ekosystémov, či prispôsobovaní sa klimatickým zmenám.

Údaje zozbierané pri monitorovaní krajiny tvoria 4 základné komponenty:

- globálne údaje – základné geofyzikálne a biofyzikálne údajové série pokrývajúce v nízkom rozlíšení celý svet,
- paneurópske údaje – poskytujú informácie o krajinej pokrývke, jej zmenách a využití krajiny spolu so základnými charakteristikami v plošnom rozsahu pokrývajúcim územie Európy,
- lokálne údaje – sú zamerané na podrobné mapovanie menších špecifických oblastí, napríklad zastavané plochy, príbrežné (ripariánske) zóny, oblasti NATURA2000,
- družicové snímky a referenčné údaje – tvoria základné vstupné údaje, z ktorých vychádza mapovanie predchádzajúcich troch komponentov.

Táto základná štruktúra (členenie) sa objavuje aj pri vyhľadávaní alebo získavaní digitálnych údajov cez hlavnú stránku projektu: <http://land.copernicus.eu>.

Služby monitorovania krajiny (CLMS) od roku 2011 spoločne zastrešujú EEA a Spoločné výskumné centrum (JRC).

Na národnej úrovni pre Slovenskú republiku koordinuje projekt Copernicus Slovenská agentúra životného prostredia (SAŽP). Realizovaný bol v období rokov 2017-2018 aj v spolupráci s partnerskými organizáciami, ako sú Národné lesnícke centrum (NLC), Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav pôdoznalectva a ochrany pôdy (NPPC VÚPOP) a Geografický ústav SAV. Hlavný cieľ príspevku je prezentovať aktivity projektu Copernicus realizované na národnej úrovni.

Metodika a výsledky Verifikácia komponentu lokálnych údajov

Komponent lokálnych údajov obsahuje plošne nie veľmi rozsiahle podrobné mapovanie menších špecifických oblastí, ako sú zastavané plochy (projekt Urban Atlas), príbrežné (ripariánske) zóny, oblasti NATURA2000. Údaje vďaka úrovni podrobnosti s akou sú mapované, je vhodné využiť aj pri územnom plánovaní na nižšej úrovni. Väčšina týchto

údajových sérií je vytváraná automatizovanými a poloautomatizovanými metódami a preto je potrebné poznať spoľahlivosť takto vzniknutej údajovej sady.

Práve úlohou prvej aktivity projektu na národnej úrovni bola verifikácia týchto vrstiev s referenčným stavom k roku 2012. Získané výsledky pomôžu zlepšiť metódy produkcie týchto vrstiev na celoeurópskej úrovni.

Proces verifikácie bol realizovaný „on-line“ za využitia modulu LACO-Wiki, ktorý predstavuje voľne prístupnú webovú platformu, resp. portál pre validáciu dát o krajinej pokrývke a využití krajiny. Platformu LACO-Wiki je možné použiť aj na verifikáciu iných (vlastných) údajových sád. Súbor dostupných referenčných vrstiev tu zahŕňa letecké a satelitné snímky (Google, Bing) či dáta Open Street Map. Tento nástroj umožňuje kompletnú správu setov vyhodnocovacích údajov, vrátane možnosti vytvárania tzv. trénovacích vzoriek a generovania finálnych prehľadových reportov.

V procese verifikácie, resp. validácie jednotlivých vzoriek, bola najskôr klasifikovaná správnosť zaradenia daného areálu v rámci jednotlivých tried CLC, následne bola vyhodnotená kvalita vymedzenia plochy (delineated area), podrobnosti vymedzenia (detail of delineation) a presnosti pozície vymedzených areálov (positional accuracy) (obr. 1).

Obr. 1: Ukážka z procesu verifikácie lokálnych komponentov – klasifikácia vymedzeného areálu definovaného ako „Skleníky“ (Greenhouses).

Classification:

2.1.2.1 Greenhouses (2121)

Correct **Incorrect**

Delineated area Missing and unnecessary parts ▾

Detail of delineation Correct ▾

Positional accuracy Correct ▾

Comment

Submit

Sample Information

Sample Item ID 236402
Validated by Matej Masný
Timestamp 01/10/2018 8:56:39 AM
Bing imagery date 13 Oct 2010 GMT

Download sample (kmz)

Progress in Total: 100.0% (713 / 713)

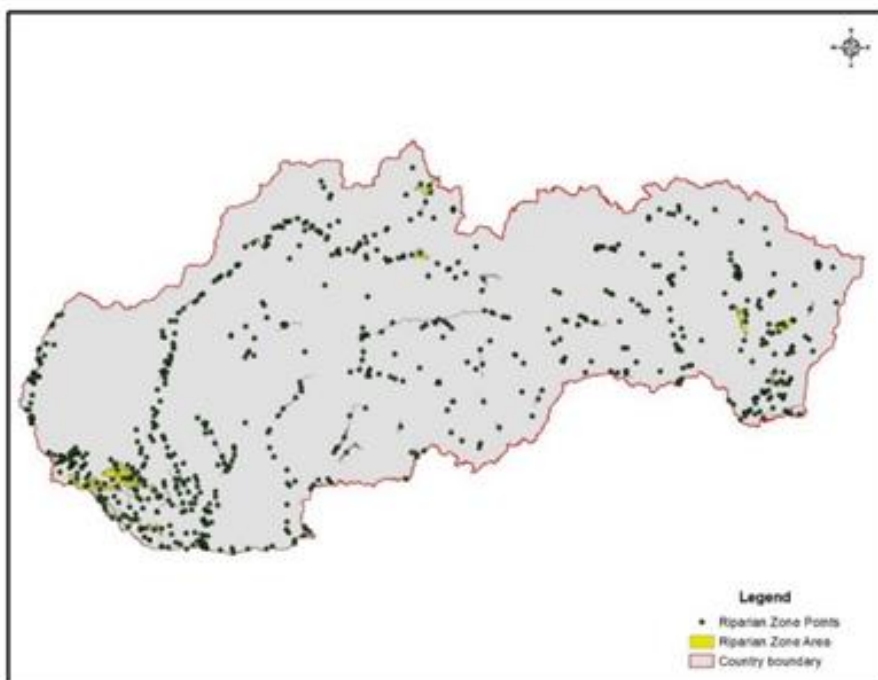
Po ukončení verifikačných procesov bolo realizované štatistické vyhodnotenie spracovaných dát spojené s generovaním reportov v predpísaných formátoch. Ich účelom bolo okrem

prehľadového štatistického zhodnotenia procesu aj identifikácia najčastejších, resp. typických foriem zaznamenaných chýb (obr. 2,3).


Obr. 2: Ukážka zo záverečného reportu – Základná priestorová reprezentácia s počtom hodnotených vzoriek a percentuálnym zastúpením identifikovaných chýb

DATASET	RZ	Riparian zones status layer 2012
Area covered within country	1.2%	58 221.55 hectares
Number of valid classes appearing in the country	48	
Number of samples selected	713	
CORRECTNESS OF LC/LU CODE		
Number of correctly interpreted samples	639	
Overall Accuracy (weighted)	92.6%	Non weighted: 89.6%
Overall Accuracy (CI, weighted)	±6.8%	Non weighted: ±2.0%
CORRECTNESS OF DELINEATION		
Correctness of delineated area	52.6%	Correct: 375; Unnecessary parts included: 84; Missing parts: 171; Both missing parts and unnecessary parts included: 83
Detail of delineation	87.2%	Correct: 622; Too coarse: 91; Too detailed: 0
Positional accuracy	99.7%	Correct: 711; Shifted: 2

OVERVIEW FIGURE OF RIPARIAN ZONES GLE 2012 STATUS LAYER – SLOVAKIA



Obr. 3: Ukážka zo záverečného reportu – Identifikovaná typická chyba na vzorkách z triedy „3.3.1.1. Ripariálne a fluviálne zmiešané lesy“, v ktorej boli nesprávne vymedzené hranice areálu

DATASET	RZ	Riparian zones status layer 2012
LC/LU CLASS	3311	Riparian and fluvial mixed forest
Number of samples selected for the class	17	
CORRECTNESS OF LC/LU CODE		
Number of correctly interpreted samples	15	
Class user's accuracy (weighted)	88.2%	
Class user's accuracy (CI, weighted)	±0.2%	
Class producer's accuracy (weighted)	66.6%	
Class producer's accuracy (CI, weighted)	±0.0%	
CORRECTNESS OF DELINEATION		
Correctness of delineated area	17.6%	Correct: 3; Unnecessary parts included: 1; Missing parts: 12; Both missing parts and unnecessary parts included: 1
Detail of delineation	94.2%	Correct: 16; Too coarse: 1; Too detailed: 0
Positional accuracy	100.0%	Correct: 17; Shifted: 0
CHARACTERIZATION OF THE CLASS		
Typical mistakes (misclassification, wrong delineation, etc.) describe in detail	Polygons are often delimited without important parts (missing parts) or with unnecessary parts.	
Typical reference information used / minimum required for decision	VHR ortho imagery close to year 2012	
Typical appearance of the class in samples (habitats, cultivation type, land use etc)	Riparian and fluvial mixed forest are often near changed watercourses and canals.	
EXAMPLE (typical mistakes / typical appearance):		
		
Wrong delineation – missing parts.		

Mapovanie zmien krajinej pokrývky CORINE Land Cover

Druhou a časovo najnáročnejšou aktivitou projektu na národnej úrovni bolo mapovanie zmien krajinej pokrývky k referenčnému roku 2018. Na základe identifikácie zmien medzi rokmi 2012 a 2018 bola získaná vrstva krajinej pokrývky 2018. Minimálna mapovacia jednotka pre identifikáciu zmeny CLC je 5 hektárov. Výsledná vrstva krajinej pokrývky je generalizovaná tak, aby zodpovedala minimálnej mapovacej jednotke 25 ha s minimálnou šírkou 100 m. Znamená to, že územia s menšou rozlohou ako 25 ha vo výslednej mape nenájdeme.

Mapovanie krajinej pokrývky a využitia krajiny na európskej úrovni sa začalo v roku 1985 (referenčný rok 1990) a nasledovalo ďalej v pravidelných cykloch (2000, 2006, 2012 a 2018). Krajinná pokrývka je klasifikovaná do 44 základných tried.

V rámci Slovenska je možné nájsť a mapovať nasledovné triedy krajinej pokrývky:

- 1.1.1 - Súvislá sídelná zástavba
- 1.1.2 - Nesúvislá sídelná zástavba
- 1.2.1 - Priemyselné a obchodné areály
- 1.2.2 - Cestná a železničná sieť a príahlé areály
- 1.2.3 - Areály prístavov
- 1.2.4 - Areály letísk
- 1.3.1 - Areály ťažby nerastných surovín

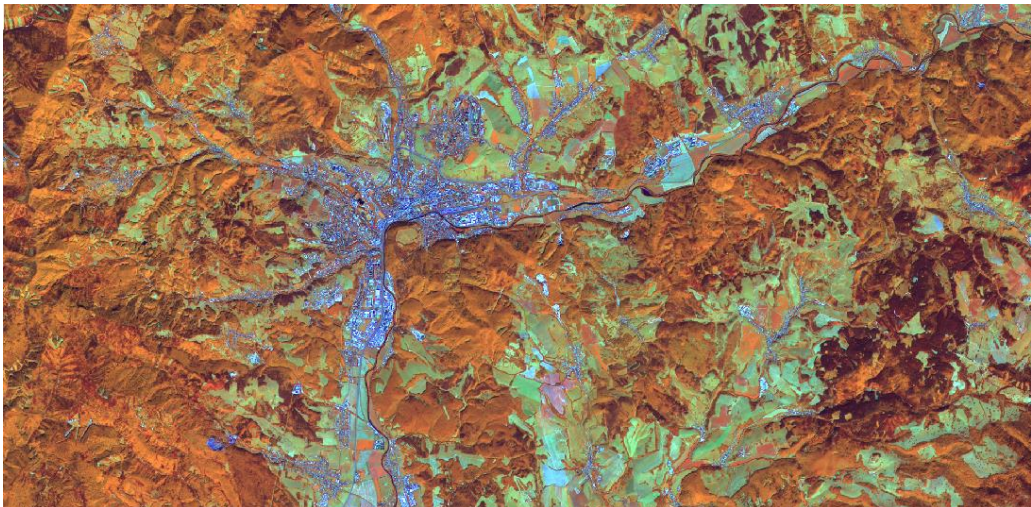
- 1.3.2 - Areály skládok
- 1.3.3 - Areály výstavby
- 1.4.1 - Areály sídelnej vegetácie
- 1.4.2 - Areály športu a zariadení voľného času
- 2.1.1 - Nezavlažovaná orná pôda
- 2.2.1 - Vinice
- 2.2.2 - Ovocné stromy a plantáže ovocnín
- 2.3.1 - Trávne porasty, lúky a pasienky
- 2.4.1 - Jednoročné plodiny s trvalými kultúrami
- 2.4.2 - Mozaika polí, lúk a trvalých kultúr
- 2.4.3 - Prevažne poľnohospodárske areály s výrazným podielom prirodzenej vegetácie
- 3.1.1 - Listnaté lesy
- 3.1.2 - Ihličnaté lesy
- 3.1.3 - Zmiešané lesy
- 3.2.1 - Prirodzené lúky
- 3.2.2 - Vresoviská, slatiny a kosodrevina
- 3.2.4 - Prechodné lesokroviny
- 3.3.1 - Pláže, duny, piesky
- 3.3.2 - Skaly
- 3.3.3 - Areály s riedkou vegetáciou
- 3.3.4 - Spáleniská
- 4.1.1 - Močiare
- 4.1.2 - Rašeliniská
- 5.1.1 - Vodné toky
- 5.1.2 - Vodné plochy

Triedy krajinej pokrývky CLC boli definované ešte v roku 1985, spresnené a štandardizované boli neskôr na základe technickej dokumentácie

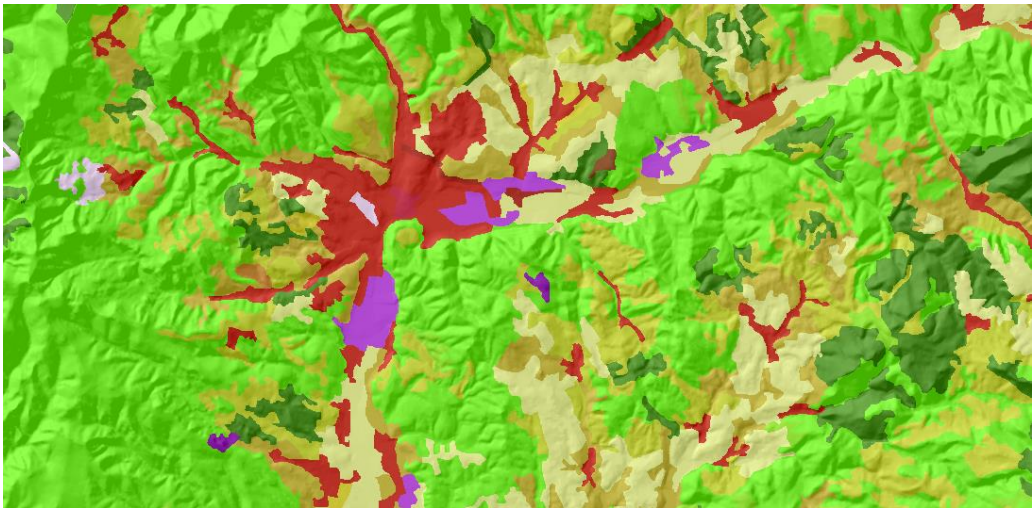
(Heymann et al., 1994). Hlavné požiadavky na definovanie tried boli, aby všetky triedy obsahli aspekt krajiny územia celej Európskej únie a aby každé pokrytie krajiny mohlo byť kategorizované do jednej triedy.

Sieť Eionet National Reference Centres Land Cover (NRC/LC) vytvára národné CLC databázy, ktoré sú koordinované a integrované EEA. Vrstva CLC je produkovaná vo väčšine krajín vizuálnou interpretáciou satelitných snímok v nepravých farbách s vysokým rozlíšením (obr. 4,5).

Obr. 4: Lokalita Banská Bystrica – satelitné snímky v nepravých farbách s vysokým rozlíšením tvoria podklad pre interpretáciu krajinej pokrývky



Obr. 5: Lokalita Banská Bystrica – krajinná pokrývka interpretovaná zo satelitných snímok.



V niektorých krajinách sa uplatňujú poloautomatické metódy klasifikácie, ktoré využívajú existujúce národné údaje, spracovanie satelitných snímok, integráciu GIS a generalizáciu (napr. Fínsko, Nemecko...). Verzia CLC pre rok 2012 bola prvou, po ktorej bola prijatá potreba pravidelných cyklov

aktualizácie vrstiev CLC a zabezpečila tak udržateľné financovanie pre budúcnosť. Mapovanie horizontu CLC 2018 bolo financované z programu Copernicus, pričom údaje boli spracované v rekordnom čase – celý proces od poskytnutia snímok až po dokončenú mapu krajinej pokrývky trval 1 rok.

Tab. 1: Vývoj a charakteristiky projektu Corine Land Cover

	1990	2000	2006	2012	2018
Satelitné dáta	Landsat-5 MSS/TM 1 termín sním- kovania	Landsat-7 ETM 1 termín sním- kovania	SPOT-4/5 and IRS P6 LISS III 2 termíny sním- kovania	IRS P6 LISS III RapidEye 2 termíny snímkovania	Sentinel-2 Landsat-8 2 termíny snímkovania
Časový rad snímok	1986-1998	2000 +/- 1 rok	2006 +/- 1 rok	2011-2012	2017-2018
Presnosť sní- mok	≤ 50 m	≤ 25 m	≤ 25 m	≤ 25 m	≤ 10 m (Sen- tinel-2)
Minimálna mapovacia jednotka / mi- nimálna šírka	25 ha / 100m	25 ha / 100m	25 ha / 100m	25 ha / 100m	25 ha / 100m
Geometrická presnosť vrstvy CLC	100 m	Lepšia, ako 100 m	Lepšia, ako 100 m	Lepšia, ako 100 m	Lepšia, ako 100 m
Tematická presnosť vrstvy CLC	≥ 85% (prav- depodobne nedosiahnuté)	≥ 85% (pravdepo- dobne nedo- siahnuté)	≥ 85% (pravdepo- dobne nedo- siahnuté)	≥ 85%	≥ 85%
Zmeny / CLC Change	neimplemento- vané	hraničný posun min. 100 m; plocha pre zmenu existu- júcich polygón- ov ≥ 5 ha, pre izolo- vané zmeny ≥ 25 ha	hraničný posun min. 100 m; všetky zmeny polygónov ≥ 5 ha boli mapo- vané	hraničný posun min. 100 m; všetky zmeny polygónov ≥ 5 ha boli ma- pované	hraničný po- sun min. 100 m; všetky zmeny polygónov ≥ 5 ha boli ma- pované
Tematická presnosť vrstvy zmien CLC Change	neimplemento- vané	neimplemento- vané	≥ 85% (pravdepo- dobne nedo- siahnuté)	≥ 85%	≥ 85%
Doba realizá- cie v rokoch	10	4	3	2	1,5
Dokumentá- cia	Nekompletné metadáta	Úplné meta- dáta	Úplné metadáta	Úplné meta- dáta v súlade s INSPIRE	Úplné meta- dáta v sú- lade s IN- SPIRE
Prístup k vrstvám	Nedefinované pravidlá prís- tupnosti	Definovanie pravidiel prís- tupnosti	Bezplatný a plný prístup	Bezplatný a plný prístup	Bezplatný a plný prís- tup
Počet zapoje- ných krajín	26 (27 s ne- skoršou imple- mentáciou)	30 (35 s ne- skoršou imple- mentáciou)	38	39	39

Verifikácia HRL snímok

V rámci HRL vrstiev (angl. High-resolution layers) je vytvorená séria piatich tematických vrstiev: *nepriepustnosť, les, trávnaté porasty, vlhkosť a voda, malé drevinové prvky* (angl. Imperviousness, Forest, Grasslands, Wetness and Water, and Small Woody Features) pre referenčný rok 2015, ktoré pokrývajú plochu 39 krajín európskeho spoločenstva. Treťou aktivitou na národnej úrovni bola verifikácia týchto HRL vrstiev zameraná na identifikáciu systematických chýb klasifikácie, ktoré by bolo možné v budúcnosti zlepšiť. V súčasnosti sú dostupné štyri vrstvy HRL: nepriepustnosť, les, trávnaté porasty, vlhkosť a voda. Proces verifikácie bol zameraný na dva typy chýb: Commission error (plochy, ktoré v skutočnosti nepatria do príslušnej kategórie a boli chybné zaradené do niektorej kategórie) a Omission error (plochy, ktoré v skutočnosti patria do príslušnej kategórie a neboli identifikované).

Verifikácia sa vykonávala na vzorkách s rozlíšením výsledného produktu HRL, teda ako bunky 20 x 20 m na základe vizuálneho porovnávania vybraných vzoriek a jestvujúcimi referenčnými údajmi (ortofotosnímky, topografické a základné mapy, tematické vrstvy na národnej a medzinárodnej úrovni). Proces verifikácie pozostával z troch základných častí:

1. Všeobecné posúdenie kvality HRL dát

2. Kontrola metódou „Look-and-feel“ založená na expertných znalostiach hodnotiteľov príslušnej tematickej vrstvy

3. Kvantitatívne ukazovatele založené na štatistickom vyhodnotení dát

Prvé dve metódy boli povinné, posledná časť bola výrazne odporúčaná na vypracovanie. V rámci projektu sa na spracovaní jednotlivých tém podieľali organizácie: 1. SAŽP (Nepriepustnosť, Voda a vlhkosť), 2. NLC (Lesné plochy), 3. VÚPOP (Trávnaté porasty).

Spracovanie nebolo viazané na konkrétnu softvérovú platformu, ako tomu bolo pri komponente CORINE Land Cover a riešitelia si vybrali softvér podľa svojich preferencií.

Údaje na spracovanie analýzy jednotlivých tém boli dodané v rastrovej forme. Spracovanie kvantitatívnej metódy vychádzalo v hodnotení náhodne vybraných buniek, ktorých výber bol riešený tak, aby reprezentoval jednotlivé kategórie v príslušnej téme v priestorovej distribúcii pokrývajúcej rovnomerne územie Slovenskej republiky.

Pri hodnotení sa vychádzalo z dostupných údajov na úrovni jednotlivých odborných národných organizácií, ako aj z ortofotosnímok a medzinárodných dát európskeho a svetového rozsahu. Operátor sledoval jednotlivé kategórie príslušnej tematickej vrstvy a vyhodnocoval ich na základe plošného zastúpenia, resp. presnosti

pokrytia sledovanej plochy vrstvou HRL.

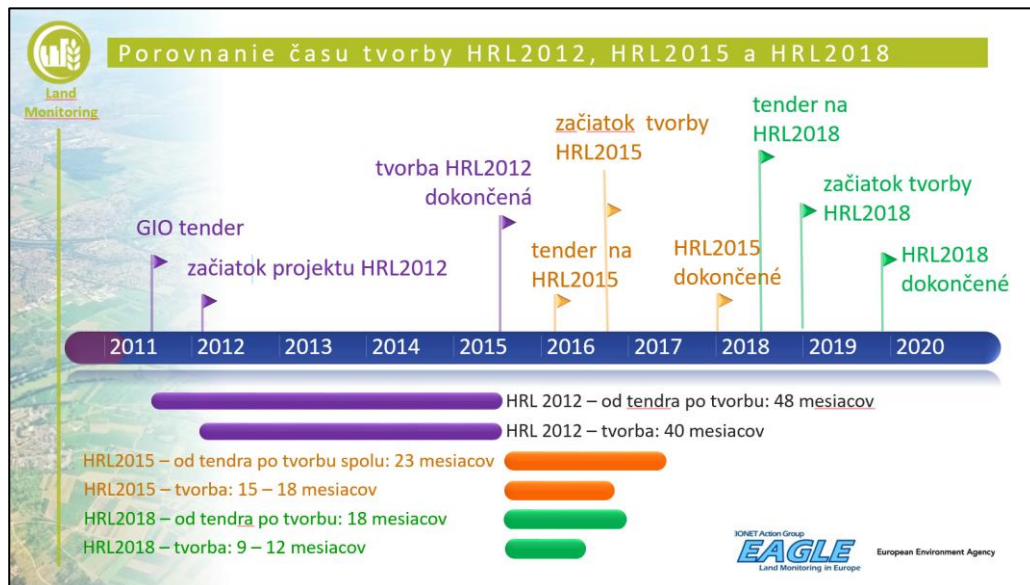
Výsledky procesu hodnotenia uvedených HRL vrstiev boli hodnotiteľmi vyjadrené vopred definovanou klasifikačnou stupnicou s opisným slovným hodnotením:

- Voda a vlhkosť: Acceptable
- nepriepustnosť: Excellent – Good
- trávnaté porasty: Insufficient
- lesné plochy: Good

Výsledné hodnotenie analyzovanej vrstvy mohlo nadobúdať nasledovné skóre: Very poor, Insufficient, Acceptable, Good a Excellent. Záverom je nutné dodať, že možnosti stanovenia presnosti, resp. tematickej kvality hodnotených produktov HRL vychádza z dostupnosti referenčných údajov.

Záverečné správy a identifikované chyby jednotlivých krajín budú použité na zlepšenie metód a postupov použitých pri tvorbe HRL vrstiev.

Obr. 6: Pôvodný odhad dĺžky trvania výroby produktu HRL2018 a porovnanie s etapami jeho tvorby pre roky 2012 a 2015 (upravené podľa NFP webinar, hans.dufourmont@eea.europa.eu)



Doplnenie využitia územia vybraných tried Urban Atlasu

Poslednou – štvrtou národnou aktivitou projektu bolo doplniť (obohatiť)

vybrané existujúce údaje Urban Atlasu pridaním ďalších atribútov. Pre existujúce budovy boli doplnené informácie o konkrétnom využití, napríklad škola, nemocnica, banka, atď.

Údaje boli čerpané z mnohých dostupných, avšak neharmonizovaných zdrojov, vlastného poznania lokalít a vizuálnou interpretáciou podkladových vrstiev Google Maps, Google Street View, atď. Obohatenie Urban Atlasu bolo realizované v časovom horizonte 3 mesiace. Výsledky tejto aktivity budú využité pri novej metodike tvorby vrstiev krajinnej pokrývky Corine Land Cover 2. generácie.

V priebehu roku 2018 SAŽP s pomocou odbornosti vlastných, ako aj externých zamestnancov a v spolupráci so Slovenskou akadémiou vied, Národným lesníckym centrom a Národným poľnohospodárskym a potravinárskym centrom – Výskumným ústavom pôdoznalectva a ochrany pôdy úspešne realizovala národné aktivity projektu Copernicus v podmienkach Slovenska. Pripojili sme sa tak k zvyšným 37 krajinám, aby údaje služby CLMS boli aktuálne a informácie o krajinnej pokrývke mohli slúžiť pre

vedecké a akademické účely pre širšiu odbornú či laickú verejnosť.

Publikovanie výstupov pre verejnosť

Koncom roka 2018 bol Slovenskou agentúrou životného prostredia vytvorený webový portál pre šírenie výsledkov a informovanosť o projekte. Portál rovnako umožňuje voľné stiahnutie údajov jednotlivých časových horizontov spracovania vrstiev CLC a tiež ďalších údajov projektu Corine v národnej projekcii SJTSK/Krovak. Webovú stránku projektu nájdete na adrese: <http://copernicus.sazp.sk> (obr. 7). Portál pozostáva z častí, ktorá stručne informuje o projekte Corine Land Cover, vrátane voľného a bezplatného prístupu k vektorovým údajom vrstvy CLC 1990, 2000, 2006, 2012 a 2018, ako aj vrstvy zmien CLC 2000, CLC 2006, CLC 2012 a CLC 2018.

Obr. 7: Dizajn portálu copernicus.sazp.sk



Ďalšia časť vizualizuje vytvorené vrstvy pomocou mapovej služby. Opäť je možný výber zo všetkých referenčných rokov, ako aj zobrazenie podkladových satelitných snímok / ortofotomozaiky v nepravých farbách spolu s legendou. V mapovej službe je

pre jednoduché získavanie informácií o konkrétnej triede krajinej pokrývky použitá funkcia *identify*. Po kliknutí na ktorýkoľvek polygón na mape sa automaticky zobrazí informačné okno s informáciou o zvolenej triede (obr. 8).

Obr. 8: Vizualizácia vrstiev CLC cez mapové služby



V neposlednom rade na portáli nechýba podrobný popis jednotlivých

mapovaných tried, ako aj informovanosť o ďalších významných produk-

toch projektu Copernicus (Urban Atlas, Riparian Zones, Eu DEM, Lucas, Global Image Mosaics). Využitie informačného potenciálu vrstiev krajinej pokrývky je veľmi významné pre hodnotenie rôznych vplyvov na krajinu, pre plánovanie ochrany prírody a krajiny, pre vedecko – výskumné účely a v neposlednom rade pre environmentálnu výchovu, vzdelávanie a osvetu. Úspešné dokončenie piatich projektov CLC na Slovensku poskytuje viac než 28 ročnú bázu údajov o vývoji krajinej pokrývky na našom území.

Záver

Mapovanie krajinej pokrývky v pravidelnom cykle 6 rokov je významnou úlohou, ktorú na európskej úrovni koordinuje EEA, v podmienkach Slovenska mapovanie zabezpečuje SAŽP. Zmeny v krajinej pokrývke sú jedným z najdôležitejších indikátorov antropogénnej aktivity v krajine. Ich pravidelný monitoring a vyhodnocovanie môže slúžiť ako významný faktor pre plánovanie využívania krajiny pre ďalšie obdobia. Výsledky dosiahnuté spracovaním tohto produktu sú univerzálne použiteľné pre vedeckú a akademickú komunitu v oblasti výskumu a sledovania trendov zmien krajinej pokrývky.

Je pravdepodobné, že spracovanie vrstvy krajinej pokrývky metódou CLC v referenčnom roku 2018 bolo jedno z posledných spracovaní touto

metodikou a technológiou. V zmysle posledných seminárov a konferencií organizovaných EEA bude ďalšia vrstva krajinej pokrývky vygenerovaná poloautomatickými metódami z dostupných existujúcich vrstiev a priestorových údajov, ktoré sa v rámci daného štátu nachádzajú (označované tiež ako Corine 2. generácie). SAŽP na základe kontinuálnej participácie na projekte tento dátový audit v podmienkach Slovenska už spracovala a získané výstupy boli dodané pre EEA.

Literatúra

- FERANEC, J., CEBECAUER, T., OŤAHEĽ, J., ŠŮRI, M. (2002). Methodological aspects of landscape changes detection and analysis in Slovakia applying the CORINE land cover database. *Geografický časopis*, 54, 2002, s. 271-288.
- FERANEC, J., OŤAHEĽ, J. (1999). Mapovanie krajinej pokrývky metódou CORINE v mierke 1 : 50 000 : Návrh legendy pre krajiny programu Phare. *Geografický časopis*, 51, 1999, 1, s. 19-44.
- FERANEC, J., OŤAHEĽ, J. (2001). *Krajinná pokrývka Slovenska*. Bratislava, Veda, 2001 124 s.
- FERANEC, J., OŤAHEĽ, J. (2008). Land cover changes in Slovakia in the period 1970-2000. *Geografický časopis*, 60, 2008, s. 113-128.
- FERANEC, J., OŤAHEĽ, J. (2009). Land cover/land use change research

- and mapping in Slovakia. *Geographia Slovaca*, 26, 2009, s. 169-190
- FERANEC, J., OŤAHEĽ, J., PRAVDA, J. (1996). Krajinná pokrývka Slovenska identifikovaná metódou CORINE land cover. *Geographia Slovaca*, 11, 1996, s. 5-81.
- FERANEC, J., OŤAHEĽ, J., CEBECAUER, T. (2004). Zmeny krajinej pokrývky – zdroj informácií o dynamike krajiny. *Geografický časopis*, 56, 2004, s. 33-47.
- FERANEC, J., HAZEU, G., CHRISTENSEN, S., JAFFRAIN, G., (2007). Corine land cover change detection in Europe (case studies of the Netherlands and Slovakia). *Land use policy*, 24, 1, 2007, s. 234–247.
- HEYMANN, Y., STEENMANS, CH., CROISSILLE, G., BOSSARD, M. (1994). CORINE land cover. Technical guide. Luxembourg (Office for Official Publications of the European Communities)
- COPERNICUS LAND MONITORING SERVICE. CORINE Land Cover. <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>
- OŤAHEĽ, J., FERANEC, J. (2006). Výskum a mapovanie využitia krajiny: minulosť a súčasnosť v kontexte Slovenska. *Geografický časopis*. 58, 2, 2006, s. 105-124
- OŤAHEĽ, J., FERANEC, J., CEBECAUER, T., PRAVDA, J., HUSÁR, K. (2004). Krajinná štruktúra okresu Skalica: hodnotenie zmien, diverzity a stability. *Geographia Slovaca*, 19, Bratislava (Geografický ústav SAV), 2004.

TEORETICKO-METODOLOGICKÉ KAPITOLY Z GEOGRAFIE
PRIEMYSLU: PRIEMYSEL AKO OBJEKT VÝSKUMU GEOGRAFIETHEORETICAL AND METHODOLOGICAL CHAPTERS OF INDUSTRIAL
GEOGRAPHY: INDUSTRY AS A GEOGRAPHY RESEARCH OBJECT

Dagmar Popjaková¹, Tatiana Mintálová¹

¹Katedra geografie a geológie, Univerzita Mateja Bela, Tajovského 40, Banská Bystrica, Slovensko, e-mail: dpopjakova@umb.sk, tmintalova@umb.sk

DOI: <http://dx.doi.org/10.24040/GR.2019.15.2.74-93>

Abstract: The industrial geography belongs to the group of younger analytical geographical disciplines. The first part of article is devoted to the definition of industrial geography. In the second part, the article presents the industry as a object of the research of industrial geography. This part deals with definition of industry, its typical characteristics, the importance of industry for the society, the development of industry from its beginning to the Industry 4.0. and the evolution of the classification of industry used in the international and Slovak statistical services. At the end, there is a brief overview of the basic research methods of industrial geography.

Key words: *industrial geography, industry, classification of industry, research methods of industrial geography*

Úvod

Priemysel, ako objekt štúdia, je v centre pozornosti viacerých vedných disciplín. V nemalej miere k tomu prispel i fakt, že priemysel bol dlho nielen vedúcim odvetvím národného hospodárstva jednotlivých krajín, ale aj rozhodujúcou mierou ovplyvňoval rozvoj jednotlivých štátov a regiónov. Geografia priemyslu sa začala rozvíjať až s rozmachom priemyslu a procesu industrializácie na prelome 19. a 20.

storočia. Prvá časť článku je venovaná práve definícii tejto analytickej geografickej disciplíny. V druhej časti článok podáva základnú definíciu priemyslu, popisuje jeho typické črty, význam pre spoločnosť, históriu priemyselnej výroby od jej počiatkov až po priemysel 4.0 a vývoj štatistickej klasifikácie priemyslu. V tretej časti je uvedený stručný prehľad základných výskumných metód geografie priemyslu.

Geografia priemyslu a špecifiká jej výskumu

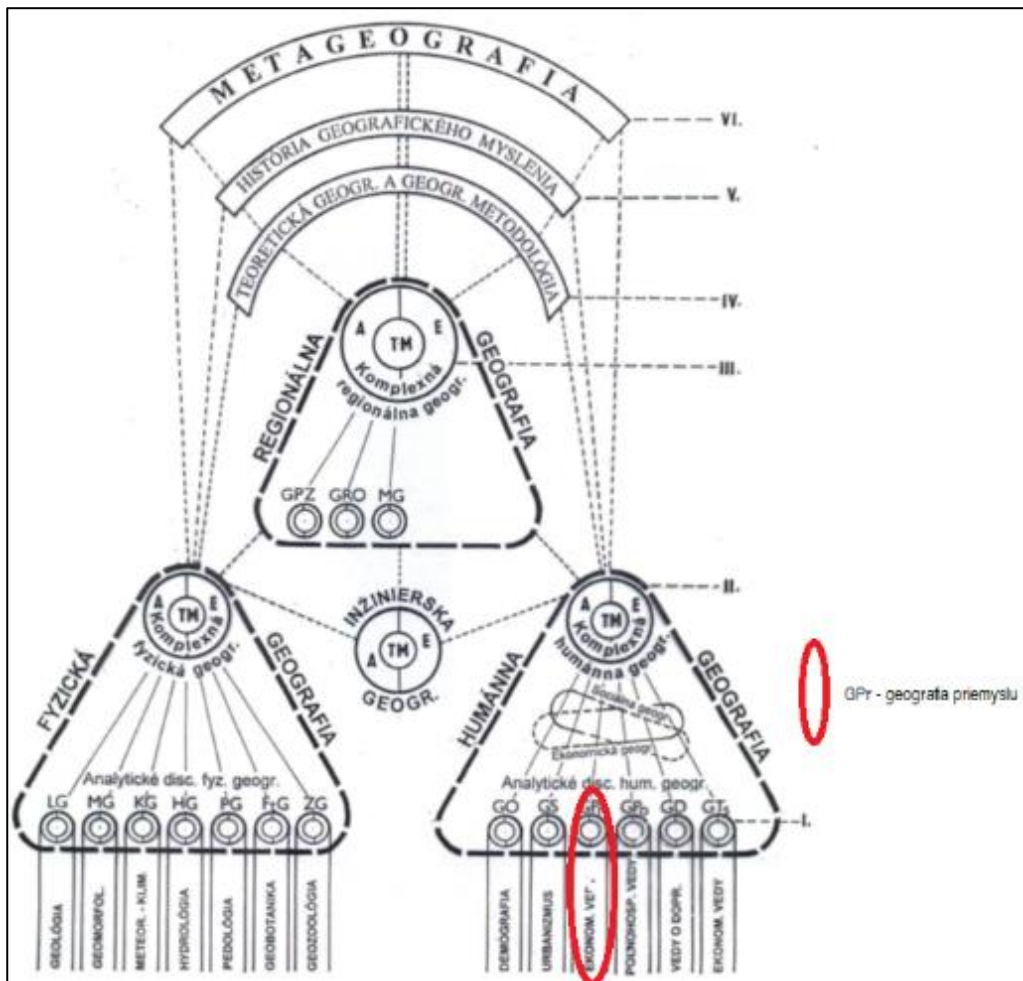
Vedy, ktoré sa zaoberajú priemyslom môžeme rozdeliť v zásade do dvoch základných skupín. Prvú vytvárajú vedy zaoberajúce sa priemyslom predovšetkým z hľadiska jeho vnútorných podmieností, neberúc do úvahy vonkajšie vzťahy priemyslu a prostredia. Sem patria v prvom rade rôzne ekonomické a technické, resp. technologické vedy. Druhú skupinu tvoria vedy, ktoré si všímajú vzťahy priemyslu k prostrediu, ktoré ho obklopuje, študujú priestorové súvislosti, podmienenosť lokalizácie a charakter priemyselnej výroby.

Medzi vedami druhej skupiny má dôležité miesto geografia, presnejšie jedna z odvetvových disciplín humánnej, resp. ekonomickej geografie – geografia priemyslu. Objekt štúdia geografie priemyslu, priemyselná výroba v širšom zmysle slova, je veľmi rozsiahly a vzhľadom na vnútorné, ale i vonkajšie vzťahy a väzby veľmi komplikovaný. V posledných rokoch sa záujem geografie o priemysel značne rozšíril do šírky aj do hĺbky. Z týchto dôvodov je pomerne ťažko podať vyčerpávajúcu definíciu predmetu geografie priemyslu. Na vývoj predmetu a metodológie geografie priemyslu takisto vplývajú poznatky ostatných vied zaoberajúcich sa priemyslom. Niektorí autori dokonca odporúčajú chápať predmet geografie

priemyslu len ako určitý systém problémov, ktorými sa geografia priemyslu zaoberá. Až na malé výnimky sa však zhodujú v tom, že geografia priemyslu by sa mala zaoberať podmienkami vzniku a vývoja priemyslu, hodnotením lokalizačných faktorov, výberom kritérií a spôsobmi hodnotenia priemyselnej výroby, problémami optimálneho rozmiestnenia priemyslu a formovaním teritoriálnych priemyselných útvarov. Vychádzajúc z uvedených poznatkov môžeme definovať predmet geografie priemyslu: **Geografia priemyslu** je vedná disciplína sociálno-ekonomickej geografie, ktorá študuje základné znaky a zákonitosti vývoja priemyslu, veľkosť, rozmiestnenie, štruktúru a dynamiku teritoriálnych priemyselných útvarov, zohľadňujúc vzťahy a väzby priemyslu k ostatným prvkom geografického prostredia.

Ako samostatná disciplína sa geografia priemyslu začala formovať na začiatku 20. st. a za uplynulých 120 rokov prešla zložitým vývojom. Geografia priemyslu patrí teda medzi mladšie odvetvové disciplíny geografie, pretože jej rozvoj bol podmienený rozvojom samotného priemyslu. Prirodzene sa musela rozvíjať neskôr ako napr. geografia sídiel, poľnohospodárstva, dopravy (Kortus, 1986). V systéme geografických vied má pevné miesto (Obr. 1).

Obr. 1: Geografia priemyslu v systéme geografických vied



I. - V. úrovne geografických vied

A - aplikovaná časť, E - empirická časť, TM - teoreticko-metodologická časť

LG - litogeografia, MG - morfogeografia, KG - klimageografia, HG - hydrogeografia, PG - pedogeografia, FtG - fytogeografia, ZG - zoogeografia
GO - geografia obyvateľstva, GS - geografia sídel, GPr - geografia priemyslu, GPo - geografia poľnohospodárstva, GD - geografia dopravy,
GTs - geografia terciárnej sféry

Zdroj: Mičian 1983, upravené

Teoretické základy umožňujúce vyčlenenie geografie priemyslu ako vedeckej disciplíny boli vypracované až v štyridsiatych rokoch 20. storočia. Pričinil sa o to švajčiarsky geograf Ernst Winkler (1946), ktorý vo svojej štúdii pod názvom „Das System der

Geographie und die Dezimalklassifikation“ v periodiku Geographica Helvetica prvýkrát definoval geografiu priemyslu ako vedeckú disciplínu, sformuloval ciele a úlohy geografie priemyslu, vymedzil predmet a metódy jej výskumu ako aj jej vzťah k iným vedeckým disciplínam (Misztal,

1997). Winkler charakterizoval geografiu priemyslu ako náuku o priemyselných krajinách, čiže častiach ekonomického priestoru, v ktorom dominuje priemyselná výroba. Geografiu priemyslu je možné obecnjšie definovať ako vedu, ktorá študuje priemysel ako jednu zo zložiek krajinnej sféry, a tým vzájomné vzťahy medzi priemyslom a krajinou a podmienenosť priemyselnej výroby ostatnými prvkami a javmi krajiny. Snaží sa identifikovať zákonitosti a vývoj rozmiestnenia priemyslu ako výsledný prejav spomínaných vzťahov (Ivanička, 1961, Čorný, 1963, Krajíček, 1982).

Počiatky geografie priemyslu na Slovensku, resp. vtedajšom Československu siahajú do obdobia konca 50. rokov 20. storočia. V tom čase, bol založený Kabinet pre hospodársku geografiu Československej akadémie vied v Prahe (1.1.1954) a prof. K. Ivanička z Prírodovedeckej fakulty UK v Bratislave publikoval v Geografickom časopise článok „Predmet, metódy a vývinové smery geografie priemyslu“ (1958). Jednými z prvých publikácií z geografie priemyslu bola štúdia pracovníkov kabinetu ČSAV docenta Ctibora Votrubca, dr. Miroslava Střídu – „Změny v průmyslu středních Čech za posledních třicet let“ z roku 1959. Prvou monografiou bola Geografia priemyslu Hornej Nitry od K. Ivaničku z r. 1961. Ako uvádza Toušek et al. (2008), podmienky pre rozvíjanie tohto odboru neboli v tom čase jednoduché. Objektívne bola ekonomická geografia,

viac ako fyzická, ovplyvnená spoločenskými pomermi v Československu po druhej svetovej vojne. Teoreticko-metodologicky bolo pre geografiu priemyslu komplikované nadviazať na sovietsku, ruskú školu priemyselnej rajonizácie a aplikovať v našej mierke, relatívne malého štátu strednej Európy, vyčleňovanie veľkých územno-výrobných komplexov podľa vzoru rozsiahlych priemyselných oblastí vo vtedajšom Sovietskom zväze. Tie boli založené na kooperačných väzbách medzi priemyselnými centrami energetiky, ťažobného, ťažkého a spracovateľského priemyslu, ktoré boli často od seba geograficky značne vzdialené. Preto mala, nielen na slovenskú a českú geografiu priemyslu, ale ekonomickú geografiu ako celok, väčší vplyv poľská geografia (napr. A. Kukliński, S. Leszczycki, S. Misztal ai.). Ovplyvňovanie poľskou geografiou bolo podporené aj subjektívne, vzhľadom na to, že K. Ivanička ukončil štúdium geografie na Varšavskej univerzite (Ivanička, 1954).

Priemysel ako objekt výskumu priemyselnej geografie

Priemysel je významné hospodárske odvetvie, pretože ovplyvňuje od svojich počiatkov úroveň celej spoločnosti a kvalitu života jej jednotlivcov. Dynamika rozvoja priemyslu, uplatňovania vedecko-výskumných poznatkov a technologického pokroku v priemysle vždy určovala aj dynamiku a stupeň

spoločenského rozvoja. Priemysel zahŕňa všetky výrobné jednotky (odborníci a odvetvia), bez ohľadu na ich veľkosť, právnu formu, vlastnícke pomery, ktoré sa zaoberajú transformáciou materiálov, látok alebo komponentov na nové produkty pripravené na použitie, následné spracovanie alebo konečnú spotrebu (SK NACE 2019). V širšom ponímaní do priemyslu patrí ťažobný priemysel, odvetvia spracovateľského priemyslu, ale tiež výroba a dodávky elektriny, plynu a vody, čistenie vody a spracovanie odpadov (pozri ďalej klasifikáciu SK NACE, sekcia B až E). V užšom, štatistickom ponímaní, je priemyselná výroba stotožňovaný len so spracovateľským priemyslom (SK NACE, sekcia C).

Charakteristické črty priemyselnej výroby

Priemysel sa pri porovnaní s inými hospodárskymi odvetvami vyznačuje nasledovnými špecifikami:

- Priestorová **koncentrácia** priemyslu, s ktorou súvisí presúvanie obyvateľstva a jeho koncentrácia do miest a rozvíjanie urbánnych štruktúr. Rozvoj priemyslu a posilňovanie industrializácie je previazané so zvyšovaním stupňa urbanizácie. Z globálnej perspektívy sa podstatná časť svetovej priemyselnej produkcie koncentruje stále vo veľkých priemyselných oblastiach sveta. Tieto predsta-

vujú jednak *tradičné priemyselné oblasti* kreované na báze zásob a ťažby nerastných surovín, hlavne čierneho uhlia a rúd, na ktoré nadväzuje výroba kovov, energie, ťažké strojárstvo, ťažká chémia. Vyskytujú sa v rozvíjajúcich sa a rozvojových krajinách s významnými zásobami surovín, ktorých ekonomika je založená na ťažobnom priemysle (Chotanagpur na severovýchode Indie, Katanga na juhovýchode DR Kongo, ai.). V ekonomicky vyspelých krajinách mnohé tieto tradičné priemyselné oblasti označované ako „staré“, prešli, resp. prechádzajú reštrukturalizačným procesom (napríklad regióny Yorkshire v severnom Anglicku, Charleroi a Liège v Belgicku ai.). Na druhej strane sú to tzv. *nové priemyselné regióny*, ktoré ležia na vhodných dopravných bodoch a líniiach, vo veľkých metropolách a ich zázemiach, kde je vysoká koncentrácia pracovných síl, centier vedy a výskumu, vysoká spotreba. V nich je koncentrovaný prevažne priemysel materiálovo a energeticky menej náročný (výroba špeciálnych obrábacích strojov, elektronických zariadení, nových materiálov, automobilov, prípadne letecký a kozmický priemysel, kozmetický, farmaceutický priemysel a pod.). Príkladov takýchto regiónov je veľa, napríklad známe Silicon Valley na juhozápade USA, Sofia Antipolis na juhu Francúzska, ale aj napr. Bangalore na juhu Indie.

- Priemysel sa vyznačuje značnou **diverzifikáciou**, to znamená širokou škálou vyprodukovaných výrobkov, zložitou štruktúrou a rôznorodosťou odvetví, odborov a výrob, ktoré sa líšia charakterom, produktivitou práce, objemom a hodnotou produkcie a pod. Na druhej strane je pre priemysel typická či už teritoriálna alebo výrobná **špecializácia**, tj. zuzovanie výrobných činností čo do množstva odvetví, sortimentu výroby a výrobkov. Medzi diverzifikáciou a špecializáciou priemyslu je podmienený vzťah. Značná diverzifikácia priemyslu podmieňuje a vyvoláva nevyhnutnosť špecializácie výrobných subjektov a produkcie ako takej. Dochádza tak k prehĺbovaniu odvetvovej a územnej del'by práce, závislosti produkcie od dodávateľsko-odberateľských vzťahov, zintenzívňovaniu produkčných väzieb a celkovému zvyšovaniu hustoty produkčných sietí.

- **Štruktúrne a priestorové zmeny** priemyselnej výroby súvisia s vývojom priemyslu. Identifikované sú na každom vývojovom stupni priemyslu. Vyplyvajú z faktu, že rozvoj priemyslu je z časového, priestorového a odvetvovo-štruktúrneho hľadiska veľmi zložitý a diferencovaný proces. Od počiatkov priemyslu do súčasnosti dochádzalo v dôsledku zvyšovania diverzifikácie priemyselnej výroby k vytváraniu resp. posilňovaniu nových odvetví. Procesy štruktúrnych zmien súvisia predovšetkým

s vedecko-technickým pokrokom, inováciami a modernizáciou výroby. Napríklad rozvoj chemického priemyslu a jeho odvetví vďaka technickým možnostiam začal od konca 19. storočia; automobilového priemyslu od začiatku 20. storočia; elektronického od 70. rokov 20. storočia. Zmeny priestorového usporiadania priemyslu vždy súviseli s hľadaním optimálnej lokalizácie priemyselných subjektov s cieľom zvyšovania efektivity výroby cestou znižovania nákladov. Ako príklad zmien priestorového usporiadania priemyslu na úrovni štátu môže slúžiť – industrializácia Slovenska a koncentrácia priemyslu do miest od polovice 20. storočia; lokalizácia moderných odvetví priemyslu v M4 Corridor západne od Londýna od 70. rokov 20. storočia. Na globálnej úrovni – presuny priemyselného rozvoja z metropolitných do rurálnych priestorov od 70. rokov 20. storočia so zameraním opäť na rozvoj priemyslu vysokých technológií, napr. Sunbelt v USA, juhozápadné Nemecko, Írsko a pod. (Benko, 1993).

- Priemysel je veľmi úzko spätý a závislý od **vedy a výskumu**. Vedecko-technický pokrok ovplyvňoval od počiatkov vývoja priemyslu jeho progres a technologický rozvoj. Vyplyva to z faktu, že každá výroba je založená na určitej technológii, a teda, že technológia je popri práci a kapitále jeden zo základných činiteľov výroby vôbec (Domaňski, 1993).

Najvyššie náklady na vedu a výskum sú v leteckom, kozmickom, elektronickej, farmaceutickom priemysle, pri výrobe informačných a komunikačných zariadení.

- **Kapitálová náročnosť** priemyslu súvisí opäť s prepojenosťou priemyslu a vedecko-technického rozvoja. Rast kapitálových, investičných nákladov sa zvyšuje s rastom zložitosti výrobných procesov a aplikáciou novej techniky, technológie a inovácií do výroby. Popri vysokej kapitálovej náročnosti je priemysel zároveň aj vysoko efektívny. Produkuje zisky podstatne vyššie ako sú priemerné v celom hospodárstve.

- Priemysel je odvetvie, ktoré výraznou mierou ovplyvňuje **kvalitu životného prostredia**. Z tohto dôvodu sú ekologické opatrenia a technológie v technologickom procese priemyselnej výroby nevyhnutné. Ide najmä o znižovanie produkcie odpadov z priemyselnej činnosti cestou aplikácie uzatvorených technologických cyklov, cestou zavádzania nízkoodpadových, bezodpadových technológií a inými technickými opatreniami.

Význam a postavenie priemyslu v hospodárskom systéme spoločnosti

Priemysel je rozhodujúcim odvetvím svetového hospodárstva. Objem prie-

myselnej produkcie, ktorý je považovaný za výstižný ukazovateľ hospodárskej úrovne každého štátu, neustále rastie (rôznym tempom pri rôznych odvetviach priemyslu). Priemysel sa výraznou mierou podieľa na zamestnanosti a na tvorbe hrubého domáceho produktu. Je producentom materiálnych hodnôt. To znamená, že ako jediné hospodárske odvetvie vyrába výrobné prostriedky a zariadenia pre ostatné hospodárske odvetvia, ale aj spotrebné predmety, určené pre širokú spoločenskú spotrebu. Priemysel tak ovplyvňuje rozvoj celého hospodárstva a podieľa sa významnou mierou na úrovni rozvoja spoločnosti. Modernizácia hospodárstva, spoločnosti je daná modernizáciou priemyselnej produkcie. Priemysel od svojich počiatkov ovplyvňoval všetky ostatné odvetvia hospodárstva, hlavne rozvoj dopravy, poľnohospodárstva, stavebníctva a obchodu (Mareš 1988). V tom spočíva význam a nezastupiteľnosť postavenia priemyselnej výroby v socioekonomickom systéme spoločnosti.

S vývojom priemyslu je vo všeobecnosti spätý dynamický rozvoj svetového spoločenstva od 19. storočia, ako aj rast životnej úrovne obyvateľstva sveta. Priemyselná revolúcia vyvolala zásadný zvrät, kvalitatívny skok v existencii ľudskej spoločnosti. Platí aj v 21. storočí, že krajiny, v ktorých sa priemysel vytváral v priebehu 19. storočia patria k najvyspelejším,

najbohatším a najvplyvnejším (Ivaníčka 1983). Industrializácia aj v krajinách strednej a východnej Európy v období po II. svetovej vojne, a tiež neskôr v krajinách juhovýchodnej Ázie a niektorých latinskoamerických štátoch, znamenala a bola nevyhnutným predpokladom získania hospodárskej suverenity, modernizácie a rastu životnej úrovne. Priemysel patrí k najvýznamnejším zdrojom národného príjmu, špeciálne v krajinách s nízkou a strednou úrovňou príjmu (Grabowiecki, 1991). Priemyselná výroba zohráva významnú úlohu nielen na globálnej úrovni, úrovni národných ekonomík, ale aj na regionálnej úrovni. Priemysel je základom hospodárskej potencie regiónu. Kreuje jeho multiplikačné efekty. Tieto sú dané rastom celkovej zamestnanosti v regióne vyplývajúcim z rastu zamestnanosti v priemysle a vyplývajúcim tiež z rastu dopytu regiónu (Mištera, 1980; Krajíček, 1982; Grabowiecki, 1991; Boschma, 1997; Martin, Sunley, 2006; Isaksen, Tripple, 2016).

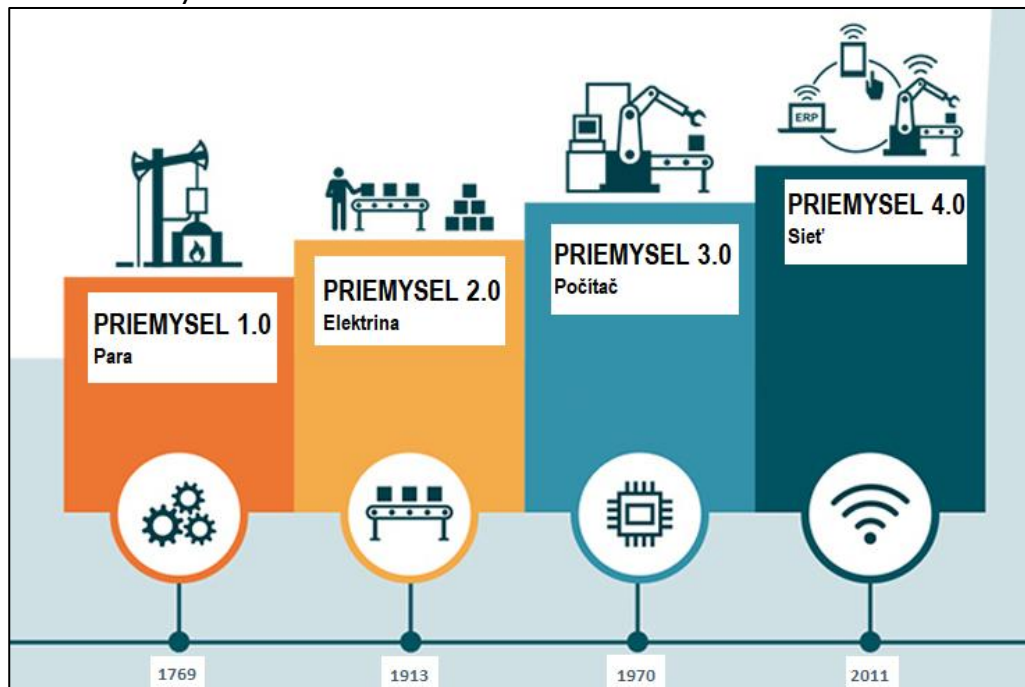
O význame priemyslu v moderných dejinách vypovedá aj vyčleňovanie troch zásadných období vo vývoji globálnej ekonomiky a celého globálneho sociálnoekonomického systému, práve na základe úlohy priemyslu, ktorú v danom období zohrával:

1/ **predindustriálne obdobie** spred prvej priemyselnej revolúcie, do približne polovice 18. storočia, kedy základnou hospodárskou aktivitou bola poľnohospodárska výroba a remeslá,
2/ **industriálne obdobie** viazané na obdobie industrializácie, masívneho rozmachu priemyslu, a to od druhej polovice 18. storočia do začiatkov tretej priemyselnej revolúcie na prelome 60. a 70. rokov 20. storočia,
3/ **postindustriálne obdobie**, ktoré je spájané s obdobím intenzifikácie priemyslu a rozvojom infomačných technológií, v ktorom sa relatívny význam priemyslu v spoločnosti znižuje, predovšetkým v prospech rastúceho podielu služieb na hrubej pridanej hodnote a zamestnanosti (Korec, 2005).

Počiatky a vývoj priemyslu v globálnych súvislostiach

Vznik priemyslu, ako aj kľúčové medzníky v histórii jeho vývoja v globálnej mierke, súviseli so zásadnými technickými inováciami. Vedecko-technický rozvoj a aplikácia nových poznatkov vo výrobe zohrávali vždy kľúčovú úlohu nielen pre rozvoj priemyslu, ale aj celej spoločnosti. Tieto smerodajné prahy vo vývoji priemyselnej technológie produkovania tovaru výrobného a spotrebného charakteru, dostali označenie priemyselnej revolúcie (Obr. 2).

Obr. 2: Priemyselné revolúcie



Zdroj: De 2019, upravené

Bola to jednak *priemyselná revolúcia* z konca 18. storočia, ktorá začala v Anglicku a pre ktorú sa neskôr ustálil pojem **prvá priemyselná revolúcia**. Prechod z remeselnej ručnej výroby na zavedenie a využívanie parného stroja v továrňach znamenal jedinečný zvrät vo vývoji smerom k vtedy modernému svetovému spoločenstvu. Priemyselná revolúcia, ktorá vyvolala masívnu industrializáciu, zároveň podnietila a prebiehala spolu s urbanizáciou. Tieto dva procesy zásadne menili vzorce priestorového usporiadania sídelnej štruktúry krajiny, sociálne usporiadanie spoločnosti, vzorce správania a spôsobu života

ľudí. Obyvateľstvo sa masívne sťahovalo a koncentrovalo v mestách, ktoré rástli do aglomerácií, a boli impulzom formovania neskorších konurbácií až megalopolisov. Životné návyky a aktivity spojené s mestským spôsobom života a prácou v továrňach sa odlišovali od kvality života, ktoré poskytoval v tom čase niekde i postupne vyľudňovaný vidiek (Korčák, 1929, Ivanička, 1983, Mládek, 1990, Hamp, 1998).

Druhá priemyselná revolúcia z prelomu 19. a 20. storočia je spojená s počiatkami využívania elektriny, technologickým rozvojom v chémii a vznikom nových odvetví chemického

priemyslu, predovšetkým petrochémie, nástupom dynamického rozvoja strojárenského, vrátane automobilového priemyslu, tiež počiatkami výroby lietadiel. Toto obdobie je označované niekedy ako slávna doba nových revolučných vynálezov, ako boli: nové technológie masívnej produkcie pohonných hmôt; pásovej výroby automobilov, tj. nové typy fabriek na báze výrobných liniek; vynájdenie gumy; technológie v oblasti železničnej dopravy; let prvého lietadla; prvé moderné bicykle; rozvoj technickej infraštruktúry, ako boli masívna elektrifikácia miest, rozvoj v oblasti telekomunikácii a prvé prepájanie veľkých miest telefónnymi káblami a nové vodovodné systémy zásobujúce priemysel a domácnosti (Patro, 2018, Ford, 2019). Krajiny, ako predovšetkým Veľká Británia, ale aj Francúzsko, Belgicko, Holandsko, USA, Nemecko, v ktorých prebiehala táto revolúcia, sa rozvíjali ako v tom čase moderné krajiny.

Tretia priemyselná revolúcia, na rozdiel od Jeremy Rifkina (2011), ktorý ju zasadzuje až do 21. storočia a spája so zmenami v komunikačných a energetických zdrojoch, je väčšinou analytikov stotožňovaná so zmenami v období prelomu 60. a 70. rokov 20. storočia. Bolo to obdobie, v ktorom doznieval ekonomický boom po druhej svetovej vojne, spojený s masovou produkciou, nadprodukciou a masovou spotrebou, ktorá však produkciu

nedokázala nasávať. Obdobie krízy z nadprodukcie, nedostatku surovín a všeobecne hospodárskej, technologickej, a spoločenskej krízy (nepokojný rok 1968, vojna vo Vietname ai.). Reakciou na krízu boli tlaky na prehodnocovanie a zmeny prístupu k využívaniu ropy, energetických surovín a surovín a materiálov vôbec, k znečisťovaniu životného prostredia predovšetkým ťažobným priemyslom, priemyslom čiernej metalurgie a energeticky náročnými priemyselnými odvetviami. Nahrádzanie materiálovo a energeticky náročnej výroby novými sofistikovanými priemyselnými odvetviami spolu s ďalšími súvisiacimi hospodárskymi zmenami, dostalo v literatúre označenie globálna ekonomická transformácia (Dicken, 1986). Uvedený proces súvisel s významným technologickým progresom v smere automatizácie výroby a jej riadenia počítačmi, zavádzania elektronických systémov a informačných technológií do výroby. Technológia digitálnych logických obvodov sa stala revolučným vynálezom využitým v oblasti rozvíjajúceho sa internetu, osobných počítačov, tiež mobilných telefónov. Preto je tretia priemyselná revolúcia označovaná aj pojmom digitálna revolúcia (Patro, 2018). Paralelne s globálnou ekonomickou transformáciou sa začali objavovať v tomto období aj zmeny v sociálnych systémoch vyspelých krajín. Tie sa odvíjali hlavne od zmien demografického správania

obyvateľstva, konkrétne reprodukčného a rodinného správania a starnutia populácie (Mládek, 1998). Van de Kaa (1987) označil tento proces terminologickým spojením druhý demo-grafický prechod resp. druhá demo-grafická revolúcia.

Pokrok od 70. rokov 20. storočia bol čiastočne podnietený prebiehajúcou studenou vojnou medzi kapitalistickým Západom (USA, západoeurópske štáty atď.) a štátmi východoeurópskeho socialistického bloku a snahami vyrovnáť sa a predbehnúť svojho súpera (Patro, 2018). Nielen v technologickej oblasti, ale v celkovej úrovni spoločenského rozvoja, tento pomyselný súboj „vyhrali“ štáty Západu. Krajiny socialistického bloku zaostali za prog-resom Západu. Vysilené zbrojením, investíciami do vojenského sektora, nemali vnútorný potenciál na obdobné široké ekonomicko-sociálne zmeny, aké nastali v západných krajinách. Bol to jeden z faktorov, ktorý sa podpísal pod politické zmeny a neskoršiu ekonomicko-sociálnu transformáciu v štátoch socialistického tábora po roku 1989.

Zatiaľ posledným identifikovaným míľnikom technologického rozvoja je **štvrtá priemyselná revolúcia** označovaná ako Priemysel 4.0. Znamená významný posun smerom k digitalizácii priemyslu, digitalizácie automatizácie a robotizácie, založenej na kybernetickom prepojení výrobných informačných systémov v priemyselných podnikoch, teda digitalizáciu vo všetkých atribútoch výrobného procesu – softvéru, zariadení a ľudí. Priemysel 4.0 predstavuje aplikáciu konceptu siete digitálneho prepojenia objektov a vymieňania, geodistribúcie dát medzi nimi v priemyselných podnikoch. Niekedy sa tento priemysel budúcnosti založený na kyberneticko-fyzikálnych systémoch, sieťach prirovnáva k „ekosystému“ spomínaných – senzorov/softvéru, zariadení a ľudí. Štvrtá priemyselná revolúcia je založená na nových technológiách (Obr. 3) v oblastiach robotiky, umelej inteligencie, „internetu vecí“ (IoT – z anglického Internet of Things), autonómnych vozidiel, 3D tlači, kvantových počítačov a nanotechnológie a ďalších (Schwab, 2017).

Obr. 3: Schéma inteligentnej továrne – kyberneticko-fyzikálneho systému



Zdroj: Convey, 2018

Štatistická klasifikácia priemyslu

Pre potreby evidencie a hodnotenia rôznych ekonomických, ale aj sociálnych javov, procesov a činností sa medzinárodné spoločenstvo snaží desiatky rokov definovať a vytvárať ich prehľadnú hierarchickú štatistickú klasifikáciu. Ide o nepretržitý proces metodického zdokonaľovania a aktualizácie systému evidencie, ktorý sa začal zriadením Štatistickej komisie OSN v roku 1947 (UNSC 2019). Zaujímavé je, že impulz potreby jednotnej štatistickej klasifikácie aktivít sa objavil koncom 80. rokov 20. storočia, kedy sa krajiny v strednej a východnej Európe začali transformovať z centrálne plánovaných hospodárstiev na trhovo orientované demokracie a kedy bolo nevyhnutné zabezpečiť, aby ich národné štatistické systémy boli jednotné a ekvivalentné s medzinárodnou štatistikou OSN a schopné

vytvárať vhodné a spoľahlivé údaje. Pre tento účel vypracovala a prijala Konferencia európskych štatistikov v roku 1991 základné zásady oficiálnej štatistiky. Následne tieto zásady prijala aj UNSC na svojom osobitnom zasadnutí 11.-15. apríla 1994. Tieto boli potvrdené novou preambulou v r. 2013 a definitívne schválené rezolúciou A/RES/68/261 Valného zhromaždenia OSN 29. januára 2014.

Medzinárodné klasifikácie používa takmer každá krajina na svete ako základ pre svoje vlastné národné klasifikácie. Národná klasifikácia priemyslu Slovenska, resp. Československa používala za socializmu a až do konca roka 1992 tzv. Jednotnú klasifikáciu odvetví národného hospodárstva – JKONH (Tab. 1). Vychádzala z kritéria použitia finálneho produktu. Podľa nej bol priemysel

rozdelený na ťažký (odvetvia označené 21-29) a ľahký (30-39). Spolu tvorili 18 odvetví, z ktorých sa vyčleňovali na ďalšej hierarchickej úrovni pododvetvia na základe charakteru výrobkov. Harmonizácia JKONH so štatistickou klasifikáciou ISIC vydanou UNSD OSN a európskym klasifikačným systémom bola vypracovaná na báze európskej klasifikácie Eurostatu NACE (francúzsky názov Nomenclature des Activités économiques des Communautés Européennes) pod názvom Odvetvová klasifikácia ekonomických činností – OKEČ (Itapa 2003, Eurostat 2015). Vydaná bola už v októbri 1991 a účinnosť nadobudla od roku 1993. Na jej zavedenie do praxe bolo potrebné jednoročné prechodné obdobie v roku 1992, kedy platili obe klasifikácie JKONH a OKEČ paralelne. OKEČ bola revidovaná dvakrát, v roku 1994 a 2002, Opatrením 140/1994 Z.z. a Vyhláškou 552/2002 Z. z. (Itapa 2003). Podľa OKEČ boli všetky ekonomické činnosti členené na 17 hlavných kategórií A až Q, pričom pod priemysel spadali tri kategórie, resp. skupiny odvetví, a to C – ťažba nerastných surovín, D – spracovateľský priemysel (subkategórie DA až DN) a E – výroba a rozvod elektriny, plynu a vody (Tab. 1).

Na aktuálnu, v súčasnosti platnú klasifikáciu, ktorá je plne kompatibilná s európskou klasifikáciou NACE, prešla

slovenská štatistika od roku 2008 Vyhláškou 306/2007 Z. (ŠÚ SR 2007, SK NACE 2019). Označená je ako Štatistická klasifikácia ekonomických činností SK NACE Rev. 2. Triedi ekonomické činnosti hierarchicky podľa piatich úrovní (sekcia-divízia-skupina-trieda-podtrieda) do sekcií A až U. Do priemyslu sú zaradené štyri sekcie: B – Ťažba a dobývanie
C – Priemyselná výroba
D – Dodávka elektriny, plynu, pary a studeného vzduchu
E – Dodávka vody; čistenie a odvod odpadových vôd; odpady a služby odstraňovania odpadov (Tab. 1).

Metódy výskumu geografie priemyslu

Tak ako ostatné vedecké disciplíny, aj geografia priemyslu má jednak obecné, ale aj špecifické metódy výskumu priemyslu a ekonomického systému. Základom geografického výskumu sú dáta. V zásade sa pracuje s primárnymi, mäkkými dátami, zozbieranými výskumníkmi, a aj sekundárnymi, tzv. tvrdými, oficiálnymi dátami, poskytovanými rôznymi inštitúciami. Postup spracovania dát ide po línii zber dát – ich selekcia – spracovanie – interpretácia. Na spracovanie údajov a informácií sa využívajú často frekventované metódy vlastné sociálno-ekonomicko geografickému výskumu: kombinácia kvantitatívnych, štatistických a kvalitatívnych metód,

historická metóda, časopriestorová analýza, kartografické metódy, tabelárne a grafické metódy spracovania dát (Ivanička, 1983; Dubcová, 2000; Daněk, 2013; Rochovská et al., 2014; Michaeli et al., 2015).

Medzi základné kvalitatívne metódy, ktoré sa pri geografickom výskume priemyselnej výroby na regionálnej úrovni využívajú, patria pozorovanie a rekognoskácia priemyselných subjektov v teréne, v regióne, rozhovory a dotazníkový výskum medzi manažérmi podnikov, excerptia rôznych dokumentov, ktoré sa týkajú priemyslu a pod.

Základné charakteristiky priemyslu, ktoré sa geografické výskumy snažia kvantitatívne postihnúť patria: **veľkosť priemyslu, jeho štruktúra**

a koncentrácia, a to prípadne v priebehu vybraného časového radu a v aplikácii na územie rôznych mierok (od lokality po globálnu úroveň). Pre geografiu imanentným spôsobom interpretácie týchto charakteristík, je ich kartografická prezentácia vo forme máp, ktoré využívajú rôzne kartografické vyjadrovacie prostriedky. Na vyjadrenie **veľkosti priemyslu**, tj. rozlíšenia významu priemyselných centier (prípadne priemyselných podnikov alebo regiónov, štátov) je možné využiť rôzne ekonomické ukazovatele priemyselnej produkcie, napríklad ukazovatele počtu pracovníkov, objemu výroby tovaru, obratu výroby, zisku, hodnoty základných prostriedkov a pod.

Tab. 1: Klasifikácia priemyslu

Klasifikácia „KONH“ ¹ platná do 31.12.1992		Klasifikácia OKEČ ² platná 1.1.1993-31.12.2007		Klasifikácia SK MACE ³ platná od 1.1.2008	
Kód odvetvia	Odvetvie priemyslu	Kód odvetvia	Odvetvie priemyslu	Kód sekcia	Kód divízie
21	Priemysel palív	CA	Ťažba energetických surovín	B	05-09
22	Energetický priemysel	CB	Ťažba neenergetických surovín	10	Ťažba a dobývanie
23	Hutníctvo železa	DA	Výroba potravín, nápojov a spracovania tabaku	11	Výroba potravín, nápojov a tabakových výrobkov
24	Hutníctvo neželezných kovov	DB	Textilná a odevná výroba	12	Výroba tabakových výrobkov
25	Chemický priemysel	DC	Spracovanie kože a výroba kožených výrobkov	13	Výroba textilu
26	Strojársky priemysel	DD	Spracovanie dreva a výroba výrobkov z dreva	14	Výroba odevov
27	Elektrotech. a kovspracujúci priemysel	DE	Spracovanie celulózy, papiera a výrobkov z papiera	15	Výroba kože a kožených výrobkov
28	Priemysel stavebných hmôt	DF	Výroba koksu, ropných produktov, jadrových palív	16	Spracovanie dreva a výroba výrob. z dreva okrem nábytku
29	Drevospracujúci priemysel	DG	Výroba chemikálií, chem. výrobkov a chem. vlákien	17	Výroba papiera a papierových výrobkov
31	Priemysel papiera a celulózy	DH	Výroba výrobkov z gumy a plastov	18	Tlač a reprodukcia záznamových médií
32	Priemysel skla, keramiky a porcelánu	DI	Výroba ostatných nekovových minerálnych výrobkov	19	Výroba koksu a rafinovaných ropných produktov
33	Textilný priemysel	DJ	Výroba kovov a výroba kovových výrobkov	20	Výroba chemikálií a chemických produktov
34	Kontekčný priemysel	DK	Výroba strojov a zariadení inde nezaraďených	21	Výroba farmaceutických výrobkov a prípravkov
35	Kožarský a obuvnícky priemysel	DL	Výroba elektrických a optických zariadení	22	Výroba výrobkov z gumy a plasty
36	Polygrafický priemysel	DM	Výroba dopravných prostriedkov	23	Výroba ostatných nekovových minerálnych výrobkov
37	Priemysel potravín a pochtutín	DN	Výroba inde neklasifikovaná	24	Výroba a spracovanie kovov
38	Mraziarský, žriedlový a tabak. priemysel	E	Výroba a rozvod elektriny, plynu a vody	25	Výroba kovových konštrukcií okrem strojov a zariadení
39	Ostatná priemyselná výroba			26	Výroba počítačových, elektronických a optických výrobkov
				27	výroba elektrických zariadení
				28	Výroba strojov a zariadení
				29	Výroba motorových vozidiel, návesov a prívesov
				30	Výroba ostatných dopravných prostriedkov
				31	Výroba nábytku
				32	Iná výroba
				33	Oprava a inštalácia strojov a prístrojov
				D	Dodávka elektriny, plynu, pary a studeného vzduchu
				E	Dodávka vody, čistenie vôd, odpady

Zdroje: Popjaková 1997, ŠÚ SR 2019

¹ Vysvetlivky: názvy niektorých odvetví sú skrátené

² / KONH - jednotná klasifikácia odvetví národného hospodárstva

³ / OKEČ - Odvetvová klasifikácia ekonomických činností

⁴ / SK MACE - Statistická klasifikácia ekonomických činností SK MACE Rev. 2

Ukazovateľmi **štruktúry priemyslu** sa vyjadruje vnútorná štruktúra priemyslu v rámci tej ktorej priestorovej jednotky, tj. jednak význam jednotlivých priemyselných odvetví, jednak „pestosť“, mieru zastúpenia odvetví na danom území. V tejto súvislosti sa rozlišuje špecializácia a diverzifikácia priemyslu. J. Mládek (1972b) pod špecializáciou priemyslu rozumie takú štruktúru priemyslu,

ktorá sa vyznačuje vysokým podielom jedného, alebo len niekoľkých priemyselných odvetví. Opačným pólom špecializácie je diverzifikácia priemyslu, to znamená rovnovážne zastúpenie priemyselných odvetví v danom regióne. Maximálna diverzifikácia (a zároveň minimálna špecializácia) nastáva v prípade, ak sú zastúpené všetky priemyselné odvetvia rovnakým podielom na štruktúre priemyslu regiónu.

Koncentrácia priemyslu, a jej protipól, disperzia priemyslu v priestore, môže byť vyjadrená jednoduchým prepočtom základných ukazovateľov veľkosti priemyslu na jednotku plochy – hovoríme vtedy o *hustote priemyslu*, alebo ich prepočtom na obyvateľstvo, prípadne na ekonomicky aktívne obyvateľstvo, a to na 100 alebo 1 000 obyvateľov – vtedy hovoríme o **intenzite priemyslu** (Mládek, 1972a).

Viaceré ďalšie príklady ukazovateľov špecializácie, resp. diverzifiká-

cie, ako i koncentrácie, resp. disperzie priemyslu boli podrobne rozpracované i slovenskými a českými autormi (Mládek, 1972a, 1972b; Popjaková, 1997, Dubcová, 2000, Šloboda, 2006, Toušek et al., 2008, Novotný, 2010, Rehák, 2011, Michálek, 2012 ai.). Patria medzi ne napríklad: Lorenzova krivka; indexy špecializácie – Mládekov, Krugmanov, Hoover-Balassov, Herfindahl-Hirshmanov; indexy diverzifikácie – Mládekov indexy hrubý a čistý index; indexy koncentrácie – Mládekov, Hooverov, Herfindahl-Hirshmanov; koeficienty koncentrácie – lokačný kvocient, Herfindahl-geografický index koncentrácie, Giniho, Theilov koeficient a pod.

Záver

Objektom výskumu geografie priemyslu je priemyselná výroba. Počiatky geografie priemyslu siahajú len do začiatku 20. storočia na medzinárodnej úrovni. Prvé práce československej geografie priemyslu pochádzajú z obdobia 50. rokov 20. storočia. Priemysel sa vyznačuje istými špecifickými črtami, medzi ktoré patria predovšetkým koncentrácia, špecializácia priemyslu, jeho štruktúrne a priestorové zmeny, prepojenosť na vedu a inovácie a pod. Tieto charakteristiky sú šetrené geografickými výskumnými metódami. Štatistická klasifikácia priemyselnej výroby sa vyvíja a zdokonaluje pod vplyvom rozširovania výrobných odvetví a sortimentu

priemyselných produktov v 200 až 250 ročnej histórii priemyslu. Vo vývoji priemyslu sa dajú identifikovať obdobia zásadnejších zlomov, ktoré sa označujú termínom priemyselná revolúcia. Od roku 2011, kedy sa objavil nemecký koncept Priemysel 4.0 (Korec, Popjaková, 2019), sa rozšírilo používanie prívlastkov prvá, druhá, tretia aj štvrtá priemyselná revolúcia. Ľudstvo sa ocitá na prahu novej vývojovej etapy rozvoja priemyslu, ktorý využíva internet vecí v priemyselnej výrobe.

Pod'akovanie

Príspevok bol pripravený s podporou projektu KEGA č. 015UMB-4/2018 „Interaktívne digitálne učebnice predmetu geografia pre základné školy“.

Literatúra

- BENKO, G. (1993). *Geografia technopolii*. Warszawa: PWN.
- BOSCHMA, R. A. (1997). New industries and windows of locational opportunity: A long-term analysis of Belgium. *Erdkunde*, 51, 1, 12–22.
- CONVEY, P. (2018). *Industry 4.0: the impact on SMEs in Asia*. Dostupné na: <http://blog.abssasia.com/industry-4-0-impacting-smes-in-asia/>
- ČORNÝ, M. (1963). Geografia priemyslu. *Acta Geologica et Geographica Universitatis Comenianae, Geographica*, 3, 28-37.
- DE, N. (2019). *How Integration Platform Is Driving the 4th Industrial Revolution in 2019*. Dostupné na: <https://dzone.com/articles/how-integration-platform-is-driving-the-4th-indust>
- DICKEN, P. (1986). *Global shift: Industrial change in a turbulent world*. New York-London: Harper and Row.
- DOMAŃSKI, R. (1993). *Gospodarka przestrzenna*. Warszawa: PWN.
- DUBCOVÁ, A. (2000). *Vývoj priemyslu a formovanie teritoriálno - priemyselných jednotiek na území Ponitria*. Nitra: FPV UK.
- EUROSTAT (2015). *Glossary: ISIC*. Dostupné na [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:International_standard_industrial_classification_of_all_economic_activities_\(ISIC\)](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:International_standard_industrial_classification_of_all_economic_activities_(ISIC)) (16.8.2019).
- FORD (2019). *Our history*. Dostupné na <https://corporate.ford.com/history.html> (21.7.2019).
- GRABOWIECKI, R. (1991). Regional Aspects of Structural Changes in Industry. *Paper on International Colloquium in Regional Development: Problems of Countries in Transition to a Market Economy*. Štrbské Pleso, 14 s.
- HAMPL, M. (1998). *Realita, spoločnosť a geografická organizácia: hľadanie integrálneho rádu*. Praha: DemoArt.

- ISAKSEN, A., TRIPPL, M. (2016). Path development in different regional innovation systems: A conceptual analysis. In M. D. Parrilli, R. D. Fitjar, A. Rodríguez-Pose (eds.), *Innovation drivers and regional innovation strategies*, pp. 66–84. London: Routledge.
- ITAPA (2003). *Štatistické klasifikácie a číselníky*. Dostupné na: <https://www.itapa.sk/data/att/1043.pdf> (15.8.2019).
- IVANIČKA, K. (1954). *Próby podziału Polski na regiony antropogeograficzne i gospodarsze*. Warszawa: Uniwersitet Warszawski, Institut geografii.
- IVANIČKA, K. (1961). Geografia priemyslu Hornej Nitry. *Acta Geologica et Geographica Universitatis Comenianae, Geographica*, 2. Bratislava: SPN.
- IVANIČKA, K. (1983). *Základy teórie a metodológie socioekonomickej geografie*. Bratislava: SPN.
- KORČÁK, J. (1929). *Vylidňování jižních Čech: studie demografická*. Praha: Spolok péče o blaho venkova.
- KOREC, P. 2005. *Ekonomická geografia I*. Bratislava: PriF UK.
- KORTUS, B. (1986). *Wstęp do geografii przemysłu*. Warszawa: PWN.
- KRAJÍČEK, L. (1982). *Geografie průmyslu*. Učebné texty. Praha: SPN.
- KUKLIŃSKI, A. (1959). *Struktura przestrzenna przemysłu cegielniagnego na Ziemiach Zachodnich w epoce kapitalizmu*. Prace geograficzne 18, Warszawa: PWN.
- MALÍK, K. (1924). *Statistika průmyslové výroby v Československu v praxi*. Praha: Česká národohospodárska spoločnosť.
- MAREŠ, J. (1988). Industrializace Československa – její klady a zápory. *Sborník Československé geografické společnosti*, 93, 3, 183–198.
- MARTIN, R., SUNLEY, P. (2006). Path dependence and regional economic evolution. *Journal of Economic Geography*, 6, 4, 395–437.
- MIČIAN, Ľ. (1983). Syntetizujúce jadrové disciplíny geografie a ich pozícia v systéme geografických vied. *Zprávy geografického ústavu ČSAV*, 20, 3, 29–52.
- MICHAELI, E., IVANOVÁ, M. (2015). *Geografická tektológia – metageografia*. Prešov: Prešovská univerzita.
- MISZTAL, S. (1997). Rozwój geografii przemysłu i jej problematyki badawczej. In *Geografia, człowiek, gospodarka*, Kraków: IGUJ, 115–124.
- MIŠTERA, L. (1980). *Ekonomická geografie Československé socialistické republiky*. Praha, SPN, 187 s.
- MLÁDEK, J. (1968). Koncentrácia a strediská priemyslu na Strednom

- Považí. *Acta Geographica Universitatis Comenianae, Economico-Geographica*, 8, 163-196.
- MLÁDEK, J. (1972a). Niektoré kvantitatívne spôsoby analýzy koncentrácie priemyslu (na príklade koncentrácie priemyslu Slovenska). *Acta Geographica Universitatis Comenianae, Economico-Geographica*, 11, 113-136.
- MLÁDEK, J. (1972b). Niektoré miery teritoriálnej špecializácie priemyslu Slovenska. *Geografický časopis* 24, 3, 213-234.
- MLÁDEK, J. (1990). *Teritoriálne priemyselné útvary Slovenska*. Bratislava: Univerzita Komenského.
- MLÁDEK, J. (1998). Druhý demografický prechod a Slovensko. *Folia Geographica*, 2, 30, 42-52.
- PATRO, T. (2018). *Priemysel 4.0*. Dostupné na <https://casopis.fit.cvut.cz/kategorie/tema/> (18.8.2019).
- POPJAKOVÁ, D. (1997). *Základné kapitoly z geografie priemyslu*. Prešov: Prešovská univerzita.
- REHÁK, Š. (2011). *Štrukturálne zmeny regiónov SR: regionálna špecializácia a priestorová koncentrácia*. Region Direct, 2, 4-22.
- RIFKIN, J. (2011). *The third industrial revolution*. New York: Palgrave Macmillan.
- ROCHOVSKÁ, A., KÁČEROVÁ, M., ONDOŠ, S. (2014). *Výskumné metódy v humánnej geografii a ich aplikácie*. Bratislava: Univerzita Komenského.
- SCHWAB, K. (2017). *The fourth industrial revolution*. UK: Portfolio Penguin.
- SK NACE (2019). *Štatistická klasifikácia ekonomických činností. C – Priemyselná výroba*. Dostupné na <http://www.nace.sk/> (7.8.2019).
- SLOBODA, D. (2006). *Slovensko a regionálne rozdiely*. Bratislava: KI M. R. Štefánika.
- STRÍDA, M. (1960). *Hlavní rysy rozmístění československého průmyslu*. Kandidátska dizertačná práca. Praha: Univerzita Karlova.
- ŠÚ SR (2007). *Štatistická klasifikácia ekonomických činností SK NACE Rev. 2*. Dostupné na https://www.financna-sprava.sk/_img/pfsedit/Dokumenty_PFS/Podnikatelia/Clo_obchodny_tovar/EORI/StatistickaKlasifikaciaEkonomickychCinnosti.pdf (15.8.2019).
- TOUŠEK, V., KUNC, J., VYSTOUPIL, J. et al. (2008). *Ekonomická a sociální geografie*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk.
- UNSC – United Nations Statistical Commission (2019). Overview. Dostupné na <https://unstats.un.org/unsd/statcom/> (14.8.2019).
- Van de KAA, D. J. (1987). *Europe's Second Demographic Transition*. *Population Bulletin*, 42, 1, 1-59.

- WINKLER, E. (1946). System der Geographie und die Dezimalklassifikation. *Geographica Helvetica*, 1, 337-349.
- ŽEŇKA, J. (2008). Riziko delokalizace zpracovatelského průmyslu Česka – regionální aspekty. *Geografie*, 113, 1-20.

Tlač časopisu Geografická Revue 2/2019 bola realizovaná s finančnou podporou Slovenskej geografickej spoločnosti pri Geografickom ústave SAV v Bratislave.

Názov: Geografická Revue
Vydavateľ: BELIANUM, vydavateľstvo UMB v Banskej Bystrici,
Fakulta prírodných vied UMB, Katedra geografie a geológie
Rok vydania: 2019
Miesto vydania: Banská Bystrica
Počet strán: 94
Formát: B5
Tlač: Equilibria, s.r.o. Košice

ISSN (print): 2585-8955
ISSN (online): 2585-8947

