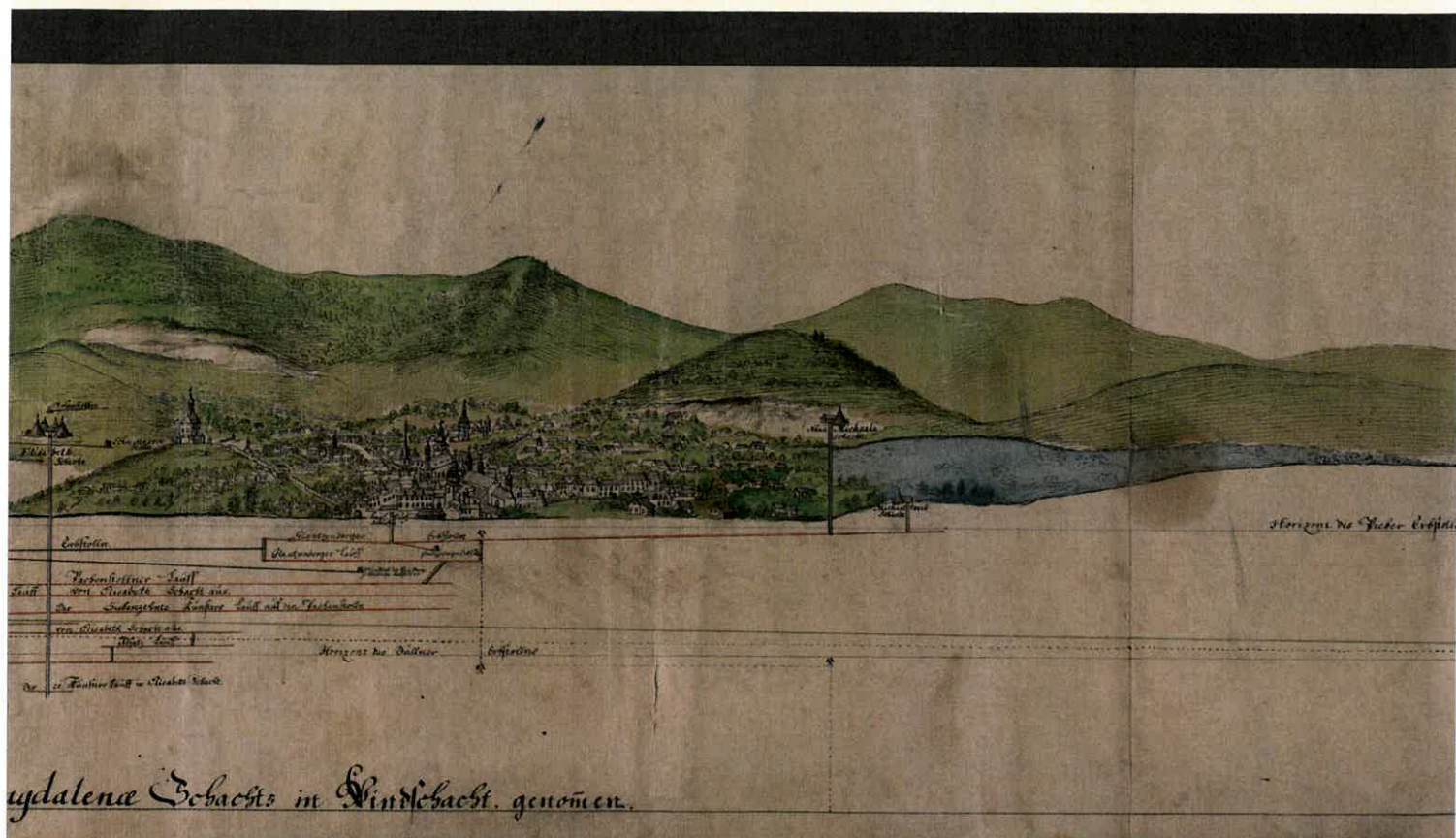


THE SLOVAK MINING MUSEUM IN BANSKÁ ŠTIAVNICA
THE STATE CENTRAL MINING ARCHIVES IN BANSKÁ ŠTIAVNICA
THE MAYOR OF BANSKÁ ŠTIAVNICA

SLOVENSKÉ BANSKÉ MÚZEUM BANSKÁ ŠTIAVNICA
ŠTÁTNY ÚSTREDNÝ BANSKÝ ARCHÍV BANSKÁ ŠTIAVNICA
MESTO BANSKÁ ŠTIAVNICA



ZBORNÍK PREDNÁŠOK

Z 13. MEDZINÁRODNÉHO ERBE SYMPÓZIA

PROCEEDINGS

OF THE 13TH INTERNATIONAL ERBE SYMPOSIUM

**KULTÚRNE DEDIČSTVO V GEOLÓGII,
BANÍCTVE A HUTNÍCTVE**

KNIŽNICE - ARCHÍVY - MÚZEÁ

15. - 20. JÚNA 2015, BANSKÁ ŠTIAVNICA, SLOVENSKO

CULTURAL HERITAGE IN GEOSCIENCES, MINING AND METALLURGY

LIBRARIES - ARCHIVES - MUSEUMS

15TH- 20TH JUNE 2015 BANSKÁ ŠTIAVNICA, SLOVAKIA

13. medzinárodné Erbe sympóziu

13th International Erbe Symposium



Kultúrne dedičstvo v geológii, baníctve a hutníctve

Knižnice - archívy - múzeá

15. - 20. júna 2015, Banská Štiavnica, Slovensko

Cultural Heritage in Geosciences, Mining and Metallurgy
Libraries - Archives – Museums

15th- 20th June 2015 Banská Štiavnica, Slovakia

Vydavateľ/ Publisher: Slovenské banské múzeum/The Slovak Mining Museum, Kammerhofská 2, 969 00 Banská Štiavnica, www.muzeumbs.sk

Copyright: Slovenské banské múzeum/The Slovak Mining Museum, Banská Štiavnica, 2015

Publikácia bola vydaná vďaka finančnej podpore Environmentálneho fondu Slovenskej republiky. / This publication was made possible thanks to financial support from the Environmental Fund of the Slovak Republic.

Zostavovateľ/ Editor in Chief: PhDr. Daniel Harvan

Zodpovedný redaktor/ Responsible editor: PhDr. Jozef Labuda, CSc.;

Redakčná rada/ Editorial Board: Mgr. Zuzana Denková; PhDr. Daniel Harvan; Mgr. Peter Jancsy; Ing. Eugen Kladivík, CSc.; Mgr. Lucia Krchnáková, PhD.; PhDr. Jozef Labuda, CSc.; Ing. Mária Mihoková

Recenzenti/ Reviewers: PhDr. Ľudovít Hallon, CSc.; PhDr. Eva Kowalská, DrSc.; PhDr. Jozef Labuda, CSc.; Mgr. Peter Laučík, PhD.; Mgr. Daniel Ozdín, PhD.; PhDr. Martin Štefánik, PhD.

Preklad (AJ)/ English translations: Mgr. Silvia Herianová

Redakčná úprava/ Editorial review: Ing. Karol Herian, PhD.

Grafická úprava a tlač/ Graphic design, print: KLEMO, spol. s r.o.

Súčasťou publikácie je DVD nosič. Obsahuje PDF verziu zborníka recenzovaných príspevkov z 13. ERBE sympózia, rozšírenú obrazovú prílohu jednotlivých príspevkov, nerecenzované príspevky, program konferencie a obrazovú reportáž z jej priebehu.

A DVD is included in this publication. The DVD contains a PDF version of the printed proceedings of the 13th ERBE Symposium, which includes all the reviewed articles presented at the Symposium. It also contains additional graphic materials for the printed articles, un-reviewed articles, the Symposium programme, and photographs documenting Symposium events.

Príspevky uverejnené v zborníku a na DVD nosiči neobsahujú citácie podľa jednotnej citačnej normy, zostavovateľ rešpektoval citačné konvencie používané autormi v jednotlivých krajinách.

The references appearing in the articles in the printed proceedings and on the DVD do not follow a unified norm for bibliographic references and citations; the editor respected the citation conventions used in the authors' respective countries.

Titulná strana: MV SR, Štátny ústredný banský archív, fond Hlavný komorskogrófsky úrad v Banskej Štiavnici, inv. č. 6575. Prehľadná mapa baní v Banskej Štiavnici a Vindšachte, autor J. T. Brinn, rok 1746.
/ *Cover page: Ministry of Interior of the SR, Central State Mining Archive, fund of The Main Chamber Court Office in Banská Štiavnica, inv. No. 6575. General map of mines in Banská Štiavnica and Vindšachta. Author: J. T. Brinn, 1746.*

ISBN: 978-80-89304-17-2

OBSAH/CONTENT

Iveta Chovanová, Jozef Labuda, Magdalena Sombathyová

THE SLOVAK MINING MUSEUM – PROTECTION AND PRESENTATION OF THE UNESCO CULTURAL HERITAGE

SLOVENSKÉ BANSKÉ MÚZEUM – OCHRANA A PREZENTÁCIA KULTÚRNEHO DEDIČSTVA LOKALITY UNESCO

..... 10

Eugen Kladivík

SNAHY O ZÁCHRANU BANSKÝCH PAMIAŤOK NA SLOVENSKU V PRVEJ POLOVICI 20. STOROČIA

EFFORTS TO SAVE HISTORICAL MINING MONUMENTS IN SLOVAKIA IN THE FIRST HALF OF THE 20th CENTURY

..... 17

Tibor Kórmíves

ŠTIAVNICKÉ ŠTUDENTSKE TRADÍCIE AKO SÚČASŤ NEHMOTNÉHO KULTÚRNEHO DEDIČSTVA UNESCO

SELMEC STUDENT TRADITIONS AS UNESCO INTANGIBLE CULTURAL HERITAGE

..... 27

Angela Kugler-Kießling, Jens Kugler

VERGESSENE KOSTBARKEITEN – DIE GESCHICHTE DER GEO- UND MONTANHISTORISCHEN FOTOGRAFIE UND BEISPIELE AUS DER FOTOSAMMLUNG DER UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK DER TU BERGAKADEMIE FREIBERG

ZABUDNUTÉ CENNOSTI – ZBIERKA FOTOGRAFIÍ UNIVERZITNEJ KNIŽNICE VO FREIBERGU

..... 36

Klaus Thalheim

DIE MINERALOGISCHE SAMMLUNG DES MUSEUMS FÜR MINERALOGIE UND GEOLOGIE IN DRESDEN ALS REFERENZSAMMLUNG FÜR SCHMUCK - UND EDELSTEINE IN KUNSTOBJEKTEN

MINERALOGICKÁ ZBIERKA MÚZEA MINERALÓGIE A GEOLÓGIE V DRÁŽĎANOCH AKO REFERENČNÁ ZBIERKA PRE OZDOBNÉ A DRAHÉ KAMENE V UMELECKÝCH PREDMETOCH

..... 49

Tatjana Dizdarevič, Jože Čar, Martina Peljhan, Rafael Bizjak

PRESERVATION OF MINE ARCHIVES AFTER THE 2015 IDRIJA MERCURY MINE CLOSURE

OCHRANA BANSKÝCH ARCHÍVOV PO ZATVORENÍ BANE NA ORTUŤ V IDRIJI V ROKU 2015

..... 58

Mária Čelková

BANÍCKE MOTÍVY V INSITNEJ TVORBE JOZEFA LACKOVIČA V BANSKEJ ŠTIAVNICI
MINING MOTIFS IN THE NAÏVE ARTWORK OF JOZEF LACKOVIČ OF BANSKÁ ŠTIAVNICA

..... 65

Pavol Žigo

VIACJAZYČNÉ MIESTNE NÁZVY V OBLASTI STREDOSLOVENSKÝCH BANSKÝCH MIEST Z HISTORICKO
- JAZYKOVEDNÉHO HĽADISKA

A HISTORICAL-LINGUISTIC PERSPECTIVE ON MULTILINGUAL LOCAL NAMES OF TOWNS AND VILLAGES
IN THE CENTRAL-SLOVAKIAN MINING REGION

..... 73

Martin Kvietok

STAV A PERSPEKTÍVY ARCHEOLOGICKÉHO BÁDANIA V PRIESTORE ĽUBIETOVEJ
THE STATE OF AND PROSPECTS FOR ARCHAEOLOGICAL SURVEYS AT ĽUBIETOVÁ

..... 79

Simon Timberlake

PROSPECTING FOR PREHISTORIC METAL MINES – SEARCHING FOR BRONZE AGE MINING EVIDENCE IN
BRITAIN

VYHĽADÁVANIE PREHISTORICKÝCH RUDNÝCH BANÍ – PÁTRANIE PO DÔKAZOCH BANSKEJ ČINNOSTI V
BRONZOVEJ DOBE

..... 96

Volkmar Scholz

DAS AUFFINDEN MITTELALTERLICHEN BERGBAUS DES 12. UND 13. JAHRHUNDERTS BEI DER
SANIERUNG VON BERGSCHÄDEN IN DIPPOLDISWALDE / SACHSEN

ODHALENIE POZOSTATKOV STREDOVEKÉHO BANÍCTVA Z 12. A 13. STOROČIA PRI SANÁCII BANSKÝCH
ŠKÔD V DIPPOLDISWALDE/ SASKO

..... 112

Leonid R. Kolbantsev

GEOLOGICAL AND MINING SYMBOLS IN THE HERALDRY OF RUSSIAN CITIES
GEOLOGICKÉ A BANSKÉ SYMBOLY V ERBOCH RUSKÝCH MIEST

..... 126

Miroslav Kamenický

PRÍSPEVOK K PROBLEMATIKE CESTOPISOV O STREDOSLOVENSKEJ BANSKEJ OBLASTI. CESTOPIS JEANA
BAPTISTU MORINA.

A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF HISTORICAL TRAVELOGUES ABOUT CENTRAL SLOVAKIAN MINING
AREAS. THE TRAVELOGUE OF JEAN BAPTIST MORIN.

..... 133

Peter Hammer

DIE BERGPAREADE VON 1719 IN DRESDEN / FREITAL UND IHRE AUSWURFJETONS

BANSKÝ SPRIEVOD V DRÁŽĎANOCH / FREITALI A VYRAZENÉ ŽETÓNY (MEDAILE) Z ROKU 1719

..... 141

Zuzana Denková

AUŠUSNÍCI NA PRAHU 21. STOROČIA (PREMENY VÝZNAMNÉHO FENOMÉNU BANÍCKEJ KULTÚRY)

‘AUŠUSNÍCI’ (BERGBAUREPRÄSENTANTEN) AN DER SCHWELLE DES 21. JAHRHUNDERTS
(WANDLUNGEN EINES INTERESSANTEN PHÄNOMENS DER ALTEN BERGMÄNNISCHEN KULTUR)

..... 146

Karla Oder

FRANZ ROSTHORN, UNTERNEHMER UND ALFONS MÜLLNER, ARCHÄOLOGEN, UND IHRE ROLLE IN DER
EISENWESEN UND SEINER GESCHICHTE IN SLOWENISCHER RAUM

PODNIKATEĽ FRANZ ROSTHORN A ARCHEOLÓG ALFONS MÜLLNER A ICH ÚLOHA V ŽELEZIARSTVE A
JEHO HISTÓRII V SLOVINSKOM PRIESTORE

..... 156

Marko Mugerli

LAMBERT VON PANTZ (1835 – 1895)

LAMBERT VON PANTZ (1835 – 1895)

..... 164

Daniel Harvan

ROZPOJOVANIE HORNÍN POMOCOY OHŇA – EXPERIMENTY PROFESORA BOHUSLAVA STOČESA V
HODRUŠI V PRVEJ TRETINE 20. STOROČIA

FRACTURING ROCK WITH FIRE: PROFESSOR STOČES’ EXPERIMENTS IN HODRUŠA IN THE FIRST THIRD
OF THE 20TH CENTURY

..... 169

Angela Kugler-Kießling, Gabriele Meißner

FRAUEN IM BERGBAU IN DER SOWJETISCHEN BESATZUNGSZONE (SBZ)/ DDR - ARCHIVRECHERCHEN

ŽENY V BANÍCTVE V SOVIETSKÉJ OKUPAČNEJ ZÓNE/DDR – ARCHÍVNE REŠERŠE

..... 188

Karol Weis, Stanislav Jeleň, Peter Bednárík

3D VIZUALIZÁCIE STARÝCH BANSKÝCH DIEL STREDOSLOVENSKEJ OBLASTI A ICH PREZENTÁCIA NA
INTERNETE

3D VISUALISATIONS OF OLD MINING WORKS IN CENTRAL SLOVAKIA AND THEIR PRESENTATION ON
THE INTERNET

..... 197

Franz Pertlik, Wolfgang Zirbs

ANMERKUNGEN ZUR ERSTEN AUSFÜHRLICHEN MINERALOGIE FÜR DAS KÖNIGREICH BÖHMEN
VERFASST 1824 VON FRANZ XAVER MAXIMILIAN ZIPPE (* 1791; † 1863). *Beiträge zur Kenntniß des
böhmischen Mineralreichs*“

POZNÁMKY K PRVEJ DETAILNEJ MINERALOGICKEJ PRÁCI TÝKAJÚCEJ SA ČESKÉHO KRÁĽOVSTVA, KTORÚ
ROKU 1824 NAPÍŠAL FRANZ XAVER MAXIMILIAN ZIPPE (* 1791; † 1863). „*Príspevok k poznaniu
minerálov Českého kráľovstva*“

..... 209

Alena Čejchanová, Lucie Kondrová

RESEARCH ON A SET OF FIELD MAPS, SCALE 1:28 800, FROM THE SECOND HALF OF THE 19th CENTURY.
„A reconstruction of the geological structure of the area of Bohemia, Moravia and Silesia“

VÝSKUM SÚBORU TERÉNNYCH MÁP V MIERKE 1:28 800 Z OBDOBIA DRUHEJ POLOVICE 19. STOROČIA.
„*Rekonštrukcia geologickej štruktúry území Čiech, Moravy a Sliezska*“

..... 214

Margret Hamilton

DIE PERSÖNLICHEN UND HANDSCHRIFTLICHEN AUFZEICHNUNGEN DES MINERALOGEN UND
PETROGRAPHEN FRIEDRICH (JOHANN KARL) BECKE (1855 – 1931)

OSOBNÉ RUKOU PÍSANÉ POZNÁMKY MINERALÓGA A PETROGRAFA FRIEDRICH (JOHANNA KARLA)
BECKEHO (1855 – 1931)

..... 221

Tillfried Cernajsek, Karel Pošmourný

PRÁCA A ŽIVOT JOHANNA JOKÉLYHO (1826 – 1862), ABSOLVENTA BANSKEJ AKADÉMIE V BANSKEJ
ŠTIAVNICI

THE WORK AND LIFE OF JOHANN JOKÉLY (1826 – 1862), A GRADUATE OF THE BANSKA STIAVNICA
MINING ACADEMY

..... 229

Ivan P. Vtorov

SOIL AS A MUSEUM EXHIBIT IN RUSSIA

PÔDA AKO MUZEÁLNY EXPONÁT V RUSKU

..... 237

3D VIZUALIZÁCIE STARÝCH BANSKÝCH DIEL STREDOSLOVENSKEJ OBLASTI A ICH PREZENTÁCIA NA INTERNETE

Karol Weis, Stanislav Jeleň, Peter Bednárík

Bohatá história baníctva na Slovensku poskytuje priam ideálne možnosti pre rozvoj špecifického druhu turizmu – montanistiky. Jej zameranie je predovšetkým na vyhľadávanie, poznávanie a s tým spojenú ochranu objektov a lokalít historicky spätých s akoukoľvek formou banskej činnosti, ako povrchovej tak aj podzemnej. V mnohých oblastiach Slovenska pribúdajú práce, ktoré sumarizujú informácie a prezentujú zaujímavé fakty, objekty a predmety hodné záchrany. Tento unikátny materiál ako aj samotné atrakcie banského turizmu sú žiaľ často izolované priestorovo (na vzdialenom mieste), časovo (otváracie hodiny inštitúcie), ale aj fyzicky (v ťažko dostupnom teréne). Stráca sa tak ich pôvodný účel, ktorým je predovšetkým informovať širokú verejnosť a prezentovať tieto atraktivity.

Rôznorodosť foriem a pestrosť formátov existujúcich materiálov o banskej činnosti, ich vzájomná nekompatibilita a viazanosť na špecifický zobrazovací softvér je prekážkou širšieho využitia mnohých digitálnych materiálov o starých banských dielach. Snahou tejto práce je predstaviť nové možnosti vo vizualizácii banského podzemia a vytvorením Multimediálneho sprievodcu banským turizmom sprístupniť on-line svedectvá o dávnej sláve baníckeho stavu na Slovensku. Zámerom je teda vytvorenie zjednocujúceho prostredia schopného prezentovať atraktivity banského turizmu z rôznych lokalít formou mapového portálu prístupného on-line na internete. Mapový portál bude dostupný vo všetkých informačných a cestovných kanceláriách, v ktorých ponuke figurujú produkty s montanistickou tematikou.

Prezentácia baníckych a geoturistických atraktivít a rôzne možnosti vizualizácie banských diel pre účely geoturizmu sú v poslednom období témou viacerých publikovaných prác a štúdií (SCHEJBAL 2005, 2011; JELEŇ, GALVÁNEK et al. 2009; MAJDÁN 2011; RYBÁR et al. 2010; HRONČEK 2009c; GAZDOVÁ 2009; RYBÁR, HVIZDÁK 2010, WEIS 2013, atď.).

Úvod

Útlm baníctva na Slovensku v 90. rokoch 20. storočia bol, ako sa neskôr ukázalo, rovnako impulzom pre uvedomenie si stáročných baníckych tradícií tejto krajiny. Do popredia sa vo viacerých regiónoch, či lokalitách Slovenska postupne dostala snaha znovu objavovať tieto tradície, nadviazať na ne a rozvíjať ich. Spolu so snahou o nachádzanie vlastnej identity a poznanie svojej histórie v zaostalejších lokalitách alebo lokalitách s nedostatkom pracovných príležitostí sa do popredia záujmu dostala snaha vytvoriť taký produkt, ktorý je v cestovnom ruchu uplatniteľný nielen pri rozvoji obce, ale aj mikroregiónu, či širšej oblasti. Vzrástol tak význam ochrany montánnych pamiatok a to nielen z pohľadu záchrany a zachovania ich historických hodnôt, ale aj pre ich význam v rámci rozvoja udržateľného turizmu a celkovo cestovného ruchu v regióne. Rovnako dôležité v tomto procese bolo uvedomenie si významu aj tých najnepatrnejších, veľmi ľahko prehliadateľných artefaktov, spätých s baníckou minulosťou tej ktorej obce či mesta, pretože práve tie sú najviac ohrozené zánikom, devastáciou a zabudnutím. Ani ich význam a ich záchrana nie je o nič menej dôležitá, pretože len spoločne v kontexte so známymi, cennejšími pamiatkami dotvárajú komplexný obraz, zhmotňujú typický kolorit banských sídel a naplňajú tak v mnohých lokalitách pravý význam pojmu „genius loci“.

Ostatné desaťročie bolo vo viacerých regiónoch Slovenska obdobím zrodu mnohých sumarizačných či prehľadových prác, prezentujúcich a dokumentujúcich fakty, objekty a predmety hodné záchrany. Tento unikátny materiál ako aj samotné atrakcie banského turizmu sú žiaľ častokrát príliš izolované priestorovo (na vzdialenom mieste), časovo (otváracie hodiny inštitúcie), ale aj fyzicky (v ťažko dostupnom teréne). Stráca sa tak ich pôvodný účel, ktorým je predovšetkým informovať širokú verejnosť a prezentovať tieto atraktivity, resp. je táto ich funkcia obmedzená na úzku skupinu zaniatených záujemcov alebo príležitostné návštevy turistov v múzejných expozíciách. Toto ale nie je

problémom len u fyzických predmetov a objektov. Rôznorodosť foriem a pestrosť formátov, ich vzájomná nekompatibilita a viazanosť na špecifické zobrazovacie softvérové prostriedky je obdobnou prekážkou širšieho využitia mnohých digitálnych, sekundárne transformovaných materiálov.

Vystáva preto potreba nachádzať vhodnejšie zobrazovacie nástroje a spôsoby prezentácie ale tiež zjednotiť dáta a prezentovať ich v jednotnom prostredí, ktoré bude intuitívne, ľahko ovládateľné a pokiaľ možno čo najjednoduchšie, avšak moderné a atraktívne. Na jednej strane je nutné prihliadať na určitú „lenivosť“ konzumenta z pohľadu náročnosti zvládnutia práce s rôznymi aplikáciami, na strane druhej je potrebné vziať do úvahy jeho očakávania a prirodzenú zvedavosť po takých formách prezentácie atraktivít, ktoré budú korešpondovať s modernými technológiami v spracovaní historických podkladov či dobových artefaktov, podporia priestorovú orientáciu a vizualizáciu zložitých štruktúr, prípadne ich súčasťou budú kvalitné audio a video sekvencie. Prostredím, ktoré toto všetko ponúka a zároveň odstraňuje spomínané bariéry v prístupe k takýmto materiálom je internet, ktorý je schopný efektívne prezentovať aj atraktivity banského turizmu. Ponúka širokej odbornej aj laickej verejnosti jednotnú platformu, štandardizované formáty dát, vizuálne atraktívne a intuitívne zvládnuteľné grafické prostredie a predovšetkým dostupnosť „kedykoľvek a kdekoľvek“. Pridanou a samozrejmovou hodnotou je možnosť neustálej aktualizácie a dopĺňania obsahu napríklad formou redakčných systémov mapových portálov.

Východiská

Systém starostlivosti o objekty svetového dedičstva UNESCO rozlišuje dve hlavné kategórie objektov ochrany. Sú to objekty prírodného a objekty kultúrneho dedičstva, pričom do kategórie kultúrneho dedičstva v tomto kontexte určite patria aj banícke, hutnícke a ostatné technické pamiatky. Pohľad na takúto kategorizáciu môže byť v jednotlivých štátoch odlišný z dôvodu odlišností v legislatíve ako aj v metodických a realizačných prístupoch k ochrane objektov. Všeobecný nárast záujmu o prehliadky podzemných banských priestorov je spojený nielen s rastom záujmu o technológiu banských prác, ale aj o nadväzujúce úpravárenské, hutnícke či strojárne prevádzky, rovnako o banícke sídelné útvary a ich sociálne zázemie.

Medzi banícke pamiatky sa však zaraďujú nielen historické stopy po banskej činnosti viditeľné na antropogénne pozmenenom reliéfe. Aktívnu banskú činnosť dokazujú artefakty už z obdobia praveku, či neskôr z obdobia osídlenia nášho územia Keltmi, Rimanmi, až po minulosť prezentovanú stredovekými dobývkami a množstvom predmetov dennej potreby baníka. Rovnako sem patria konzervované pozostatky banských diel a baníckych objektov opustených v 20. storočí. Začleňujeme sem sprístupnené povrchové a podzemné banské diela, povrchové banské, úpravárenské a hutnícke komplexy, ale aj technické vodné diela, sústavy potrebné na pohon banských strojov, odvodňovacie diela, opustené banícke komplexy – sídla, tzv. „Mestá duchov“ v riedko osídlených územiach, banícke múzeá, skanzeny a náučné chodníky, lokality s možnosťou rekreačnej prospekcie, ryžovanie zlata, atď.

Z pohľadu možností prezentácie jednotlivých objektov banského turizmu sa otvárajú nové možnosti vizualizácie banských diel napr. aj simuláciou ich prehliadky (interaktívny prechod banským dielom s voliteľným odborným audio sprievodom), prehliadkou diel na starých banských mapách a vizualizáciou ich projekcie v 3D priestore a pod. Je ale otázne aký rozsah by mali mať podobné vizualizácie prístupné on-line v sieti Internet. Cieľom totiž nie je to, aby sa stali náhradou, ale len inšpiráciou pre fyzickú návštevu konkrétneho skanzenu, alebo sprístupneného banského diela. Tento aspekt stráca svoje opodstatnenie v prípade ťažko prístupných, alebo dnes už neprístupných banských dielach, dielach tesne pred ich opustením, bez možnosti ďalšej návštevy. Dôvodmi môže byť napr. zatopenie, deštrukcia, zabezpečenie atď. V tomto prípade ide zrejme o jedinečnú možnosť zachovania prežitku z prehliadky bane a sprístupnenia jej interiéru turistom. Napriek malému počtu dnes činných

podpovrchových banských prevádzok je možné autentický digitálny materiál získať aj z niektorých opustených a verejnosti už neprístupných prevádzok, samozrejme s potrebnými povoleniami a s dodržaním všetkých bezpečnostných predpisov. Virtuálna prehliadka, resp. absolvovanie náučného turistického chodníka v digitálnom prostredí otvára široké možnosti využitia interaktivity prostredia, vetvenia, voľby trasy prehliadky a prepojenia na súvisiace ukážky, tematicky blízke stránky, komentáre, audio záznamy, videá a animácie. Ponúkajú sa možnosti využitia všetkých dostupných nástrojov, ktorými disponujú grafické internetové prehliadače a e-learningové systémy pre tvorbu materiálov elektronického vzdelávania či multimediálnych interaktívnych prezentácií.

Prioritná by ale mala zostať aj prezentácia autentických historických dokumentov akými sú fotografie, historické pohľadnice, skenované písomné dokumenty, litografie, veduty, perokresby a materiál získaný pracovným terénnym výskumom. Pre väčšinu týchto materiálov sa ako najideálnejší spôsob ich prezentácie javí kvalitný rastrový kompresný formát s vysokým rozlíšením, napr. *.tif, *.jpg, *.png atď. Tvorba virtuálnych modelov a 3D projekcií líniových banských diel (vertikálnych aj horizontálnych), ako sú šachty, štôlne, náučné chodníky atď., sa na druhej strane nezaobíde bez ich prevodu do vektorových formátov podporujúcich napojenie objektov na geodatabázu (metaúdaje), preto preferovanými formátmi môžu byť rôzne formáty vektorovo orientovaných CAD a GIS produktov, napr. *.dwg, *.dxf (AutoCad), *.shp systému ArcGIS – ESRI, *.dgn produktu Microstation, prípadne *.grd, *.srf, *.vobx produktov Surfer a Voxler – Golden Software, či ďalšie. V prípade využitia už existujúcich digitálnych podkladov bude nutné robiť konverzie medzi zdrojovými a cieľovými formátmi v závislosti od konkrétnej situácie.

Po analýze faktov a existujúceho spektra atraktivít banského turizmu, rôznorodých aj z pohľadu stupňa zachovania, či ich objektívnej využiteľnosti pri tvorbe komplexnejších produktov cestovného ruchu, bolo definovaných niekoľko východísk, ktorých uvedenie si umožnilo jasnejšie definovať hlavné ciele. Analyzované boli objekty banského turizmu a rovnako spôsoby ich prezentácie a propagácie, či ich schopnosť konkurovať už zavedeným tradičným produktom CR v regiónoch. Východiská boli definované nasledovne:

- nedostupnosť či neprístupnosť množstva atraktívnych podzemných banských priestorov s bohatou históriou, úzko spätou s históriou konkrétnych banských lokalít Slovenska,
- doterajšia „nevšímavosť“ a negácia hodnoty prítomných vydobytých podzemných starých banských priestorov ako hmotných pamiatok, ich slabá alebo žiadna propagácia, ich zložitost' a z toho vyplývajúce obmedzenia pri prezentovaní, neatraktívne prezentovanie zložitých a laikom „nečitateľných“ banských máp,
- všeobecná neinformovanosť (často len lokálna, aj to na nízkej úrovni) a často žiadna, alebo neefektívna propagácia atraktivít banského turizmu a montanistických objektov v zaniknutých banských regiónoch Slovenska,
- prebiehajúca deštrukcia a zánik spojený s vandalizmom prameniáci s nedostatočnej ochrany a osvetou.

Proces záchranu, obnovenia a sprístupňovania množstva fyzických baníckych objektov (atraktivít banského turizmu) prebieha síce veľmi pomaly a komplikovane, ale v podstate celoplošne a to aj napriek faktu, že je to väčšinou bez záujmu a účasti štátu.

Pre potreby definície základných vlastností systému jednotnej prezentácie, jeho funkcionality, rozsahu a formy prezentovania informácií a rovnako pre stanovenie stupňa náročnosti aplikácie z pohľadu jej zvládnutia a využitia užívateľom, bola vykonaná analýza viacerých mapových portálov komerčného aj nekomerčného charakteru, z ktorých uvádzame prehľad neprívátnych:

- Mapový portál Štátneho geologického úradu Dionýza Štúra,

- Geologicko-environmentálny mapový portál firmy ESPRIT, s r. o. Banská Štiavnica,
- Mapový portál Slovenskej agentúry životného prostredia,
- GIS aplikácia Atlasu Krajiny SR,
- Geoportál Úradu geodézie, kartografie a katastra SR,
- Turistický mapový portál Atrakcie Slovenska,
- Google Earth 5.0 – prepracovaná 3D mapa sveta,
- a ďalšie.

Tento zoznam samozrejme nie je konečný a bolo by možné analyzovať aj ďalšie existujúce nekomerčné portály, ako napr. Katastrálny portál Úradu geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky (<https://www.katasterportal.sk/kapor/>), Mapovú službu SHMU – Slovenského hydrometeorologického ústavu (<https://www.shmu.sk/>) atď., avšak tieto už ponúkajú úzko špecializované služby a väčšinou v malých mierkach, čo nie je predmetom tejto práce. Zameranie výberu a prezentovanie jednotlivých mapových serverov bolo napokon podriadené lokalizácii (Slovensko) a predovšetkým tematike jednotlivých portálov, pričom boli vyberané výlučne portály s geovedne (geograficky, geologicky, hydrogeologicky, geofyzikálne, všeobecno-geograficky) a environmentálne zameraným obsahom, prevažne s pokrytím v rámci celej SR.

Ciele

Strategickým cieľom práce bolo nájsť optimálne možnosti pre tvorbu virtuálnych modelov starých banských diel a ich prezentáciu tak, aby bola podporená priestorová predstavivosť turistu – konzumenta a aby vytvorená 3D vizualizácia banského diela bola nielen názorná, ale aj jednoduchá a pútavá. Nadväzujúcim cieľom bolo nájsť možnosti ako zakomponovať takéto vizualizácie do jednotného zobrazovacieho prostredia – mapového serveru, vrátane vytvorenia optimálnej údajovej štruktúry tak, aby bolo možné v prostredí siete Internet interaktívne prezentovať výsledky montanistického výskumu jednotlivých regiónov Slovenska v multimediálnej forme.

Optimalizácia navrhnutého a vytvoreného prostredia webovej aplikácie prebiehala testovaním a publikovaním dát získaných archívnym a terénnym výskumom lokalít banskoštiavnicko-hodrušského rudného revíru. Spracované boli podzemné banské diela lokalít Hodruša-Hámre a Špania Dolina. Jednotlivé atraktivity (produkty cestovného ruchu) sú prezentované a vizualizované v závislosti od ich formy a typu, zohľadňujúc konkrétne špecifiká. Multimediálna prezentácia jednotlivých geoobjektov pozostáva voliteľne zo skladby textového a obrazového materiálu (fotografie, pohľadnice, banské mapy) s pripojenými videosekvenciami, zvukom, prípadne s animáciami (vizualizácia banského podzemia). Jednotlivé fázy metodického postupu možno rozdeliť do nasledovných krokov:

- testovanie a výber vhodného softvérového prostredia, schopného prezentovať a atraktívne vizualizovať staré banské diela a prepojiť informácie zo starých banských máp s 3-rozmernou projekciou banského diela,
- príprava, spracovanie a konverzia dát, vývoj metodického postupu a tvorba 3D modelu banského diela,
- komplexná prezentácia atraktivít skladbou obrazového, fotografického a mapového materiálu s možnosťou prepojenia s videosekvenciami, zvukom, animáciami, prípadne s databázou a vytvorenie (v sieti Internet) interaktívnych a ľahko využiteľných prostredí s cieľom prezentovať výsledky výskumu a atraktivít v jednotlivých montánných regiónoch Slovenska v multimediálnej forme,
- jednoduchá správa dát a možnosť dopĺňania cez redakčný systém,

- podpora rozvoja banského turizmu, resp. geoturizmu s možnosťami využívania geograficky orientovanej mapovej aplikácie dostupnej on-line.

Použitá metodika

Metodický postup vychádzal z uvedených a komentovaných cieľov, preto je rovnako rozčlenený do naväzujúcich postupových krokov:

1. Teoretická príprava

Štúdium problematiky cestovného ruchu, marketingu CR, geoturizmu a banského turizmu, prieskum atraktivít banského turizmu vo viacerých banských lokalitách Slovenska a spôsobov ich prezentácie rôznymi formami, prieskum mapových portálov za účelom získania prehľadu a posúdenia možností, ako odstrániť niektoré z nedostatkov týchto portálov (**Obr. 1**).

2. Terénna práca

Archívne bádanie a výber vhodných starých banských máp pre tvorbu modelov banských diel, zhromaždenie informácií a dokumentov o baníckej minulosti v jednotlivých lokalitách, zistenie stavu záchrany montánných pamiatok v obciach a ich doterajšej prezentácie formou tlačných materiálov, vydaných kníh, prezentácií na konferenciách, fotodokumentácia atď. Verifikačné presné geodetické zameranie východov banských diel na povrch a ich okolia pomocou GNSS roverov ALTUS APS-3 s riadiacou jednotkou NAUTIZ X7 (Handheld) a Totálnej geodetickej stanice Nikon NIVO-3c.

3. Modelovanie

Testovanie a výber vhodného softvéru, príprava, spracovanie a konverzia dát, vývoj metodického postupu a tvorba 3D modelu banského diela, soft. produktom Voxler (Golden Software, Colorado, USA). Proces tvorby digitálnych modelov podzemných banských diel pozostával z nasledujúcich krokov:

- vyhľadanie, výber a skenovanie alebo získanie skenovaného mapového podkladu v Štátnom ústrednom banskom archíve v Banskej Štiavnici,
- vektorizácia priebehu štôlní a šácht (CorelDrawX3) a ich registrácia v globálnom súradnom systéme (ArcView 3.2, AutoCAD, metrický systém súradníc S-JTSK), pridelenie absolútnych nadmorských výšok objektom (Bpv),
- podľa potreby – následné opravy priebehu vektorizovaných línií o chyby spôsobené dlhodobou časovou zmenou deklinácie (pôvodné zameranie prebehlo meraním kompasmi s nižšou presnosťou a s inou „dobovou“ hodnotou magnetickej deklinácie),
- tvorba výrezu DTM (reliéfu povrchu) a jeho príprava na kartografickú superpozíciu s modelovaným banským dielom (ArcGIS, Surfer11),
- vizualizácia banského diela a tvorba výslednej kompozície v 3D prostredí (Voxler3).

4. Tvorba mapového portálu

Programovanie interaktívnej webovej aplikácie, návrh a tvorba štruktúry dátového skladu a vývoj dizajnu aplikácie, návrh možností ako zabezpečiť ďalšie napĺňanie a správu mapového serveru prostredníctvom redakčného systému (možná spolupráca Fakúlt BERG, TU Košice a FPV UMB v Banskej Bystrici).

Výsledky

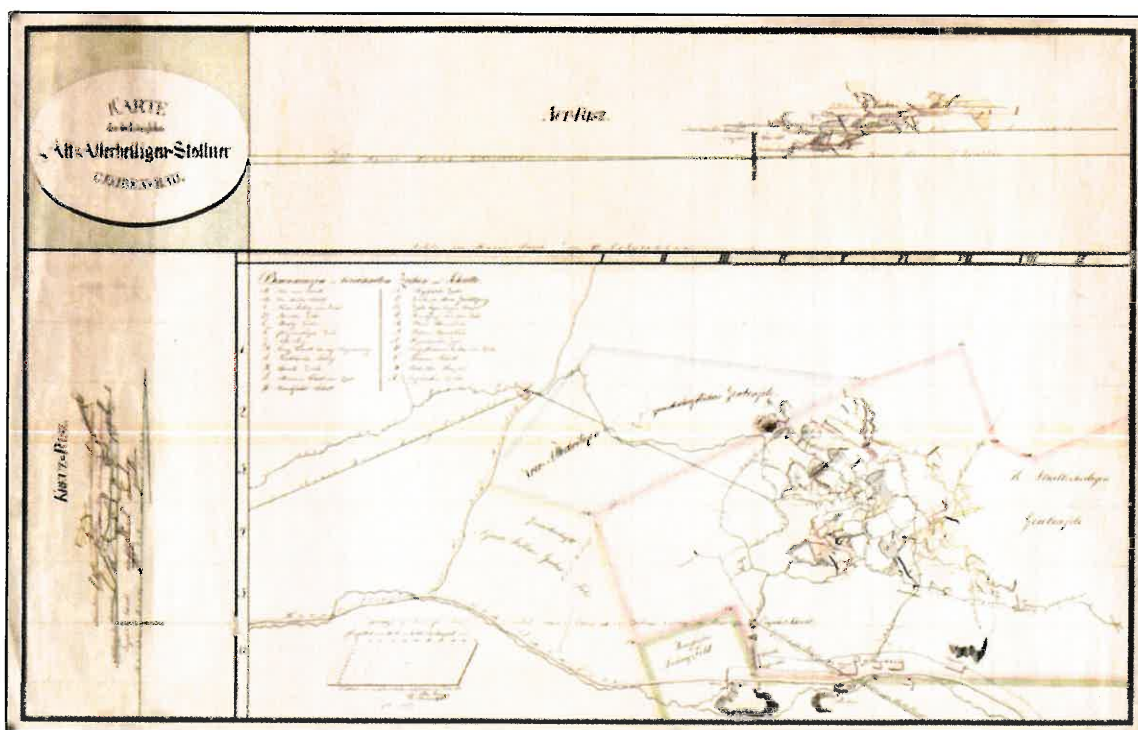
Rozličné komerčné softvérové balíky disponujú rôzne širokou paletou nástrojov na vizualizáciu 3D priestorových informácií, akými sú v geológii napr. ložiskové pomery, geologické súvrstvia, priestorové charakteristiky ložiska, priebehy štôlní, šacht atď. Kvôli názornosti boli tieto charakteristiky už v starých banských mapách zobrazované v ich priemetoch do jednotlivých rovín súradnicovej sústavy. Naším cieľom bolo pokúsiť sa o ich vizualizáciu v reálnom 3D priestore v niektorom z ľahko dostupných softvérových nástrojov. Banícka minulosť Slovenska ponúka množstvo lokalít s dostatkom súčasných podkladových aj historických materiálov vhodných pre tento typ úloh. Z archívnych mapových fondov Štátneho ústredného banského archívu v Banskej Štiavnici je možné vybrať množstvo využiteľných máp atraktívnych banských diel.

Prvým analyzovaným spôsobom bolo riešenie 3D vizualizácie podzemného banského diela v produkte ArcScene (ArcGIS) s modelovaním priebehu opustených banských štôlní, dedičnej Michal, dopravnej Michal a Glanzenberg v Banskej Štiavnici, a ich spoločnou projekciou vrátane všetkých obzorov. Nevýhodou tohto riešenia je napríklad neschopnosť interpretovať banskú chodbu ako „dutý“ objekt určitého priemeru alebo s určitou šírkou a výškou, možná je len jej aproximácia voľbou určitej hrúbky čiary. Ďalšou nevýhodou je, že je pomerne problematické nájsť správny uhol natočenia 3D scény tak, aby podložné štruktúry spolu s povrchovými objektmi a prípadným 3D reliéfom vytvárali ľahko čitateľnú scénu (Obr. 2, 3).

Podobné riešenie bolo zvolené v prípade vizualizácie priebehu štyroch gelnických rudných žíl (Hvizdák, 2009) a to ich superpozíciou s digitálnym modelom reliéfu.

Aj tu bolo samozrejme uplatnených viacero obmedzujúcich podmienok a zjednodušení reality, práve kvôli obmedzujúcim podmienkam zvoleného softvérového prostredia, napr. vertikálnym hĺbkovým pokračovaním každej zo žilných štruktúr (opäť ArcScene – ArcGIS).

Principiálne odlišné možnosti vizualizácie priestorových, geovedne orientovaných (napr. geografických a geologických) údajov ponúka v softvérovom balíku fy. Golden Software produkt Voxler, v ktorom je



možné modelovanie nelineárnych objemových štruktúr s ľubovoľným hĺbkovým pokračovaním. Možná je aj tvorba 3D modelu priestoru s reálnym reliéfom v kompozícii s podložími a s technickými banskými dielami. Náročnosť tohto riešenia je daná dostupnosťou všetkých potrebných relevantných údajov a úrovňou zvládnutia programovacieho prostredia Voxler-u. Pri jeho aplikácii boli vyvinuté a testované

rôzne postupy, využívajúc rôznych kombinácií výhod a obmedzení tohto riešenia. Spolu s licenciou bol tento softvér zakúpený Fakultou prírodných vied UMB v Banskej Bystrici pre Katedru geografie, geológie a krajinej ekológie (dnes Katedra geografie a geológie).

Pre účely modelovania boli vybrané dve banské diela rôzneho rozsahu, banské dielo Stará Baňa Všetkých Svätých (Baňa Starovšechsvätých) v obci Hodruša-Hámre (**Obr. 4**) a celé banské pole v katastri obce Špania Dolina pre jeho komplexnosť (**Obr. 5**).

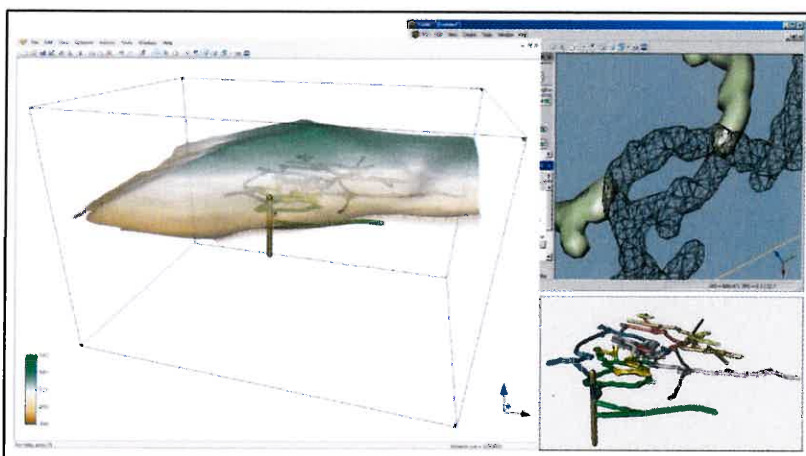
Skenerom zdigitalizované mapy starých banských diel boli vektorizované v prostredí aplikácie AutoCAD, kde po načítaní rastrového podkladu boli jednotlivé obzory banského diela (etáže) vektorizované každý samostatne do jednej vrstvy. Vrstve bola pre lepšiu orientáciu pridelená farba podľa mapovej predlohy. Interval vektorizácie banských chodieb bol pozdĺž línií chodieb volený tak, aby krok medzi dvoma susednými bodmi nebol väčší ako 1 m. V prípade potreby sa uzly vektorizovanej línie automaticky zahusťovali (**Obr. 6**).

Vektorizácia kartografického podkladu banského diela bola komplexná, teda okrem pôdorysu bol vektorizovaný aj nárys a v prípade Bane Starovšechsvätých aj bokorys. Tým bolo dosiahnuté, že po registrovaní celej kresby do súradnicovej sústavy S-JTSK sme získali presnú predstavu o vzdialenostných odstupoch jednotlivých obzorov a o uhlovom klesaní úpadníc z oboch ďalších na seba kolmých smerov.

Následne bola vykonaná vizuálna kontrola a prípadné výškové korekcie jednotlivých obzorov bane v prostredí aplikácie ArcView GIS 3.2. Na spoločnej kompozícii leteckého snímku, vrstvenicového podkladu a priebehu obzorov bol kontrolovaný prienik banského diela s povrchom v správnej nadmorskej výške (podľa terénne zameraných geodetických súradníc vstupných portálov štôlní a stredových súradníc ústí (ohlbní) jednotlivých šácht.

Po ukončení opráv priebehu do tejto chvíle horizontálnych chodieb, bolo potrebné vykonať sklopenie jednotlivých línií podľa ich úklonu a to na základe bokorysu a nárysu z banskej mapy. Pre tento účel sa previedli línie banských chodieb na textový ASCII záznam do dátových súborov typu *.dat. Pre tento krok bola využitá aplikácia Didger od firmy Golden Software, ktorá po importovaní línií jednotlivito v samostatných súboroch *.dxf (výmenný formát AutoCAD-u) previedla tieto línie na dvojrozmerné polia X,Y a Z-ová súradnica sa v dátovom súbore v treťom stĺpci pravidelne rozpočítala medzi hodnoty Z-ovej súradnice začiatku a konca upadania línie, prípadne sa ponechala ako konštantná pre horizontálny priebeh banskej chodby. Tento krok je možné úspešne realizovať aj v prostredí MS Excel-u (**Obr. 7**).

Výsledným formátom pre vstup dát do modelovacieho softvéru Voxler spoločnosti Golden Software bol teda dátový súbor s detailným zameraním stredovej geometrickej osi pozdĺž jednotlivých horizontálnych chodieb, vrátane subhorizontálnych chodieb, uklonených aj vertikálnych (priebeh šachty v 3D priestore). (**Obr. 8**).



Do tohto súboru boli vložené sekundárne dáta, svojim priebehom zodpovedajúce obrovským vydobytým priestorom, ktoré nie je možné znázorniť ako línie, ale ako duté tvary nepravidelných rozmerov, najčastejšie s určitým úklonom v smere upadania žilnej výplne (alebo banskej úpadnice).

Posledným dôležitým krokom bolo pridanie textových popisov k najdôležitejším banským dielam (šachty a štôlne), ktoré sa dynamicky premiestňujú kontinuálne s modelom banského diela (**Obr. 9**).

Prezentácia 3D modelov na internete

Strategickým cieľom práce bola prezentácia výsledkov modelovania na internete, preto bol urobený výber dostupných, tematicky blízkych internetových portálov s objektmi montanistiky. Výhodou vybraného existujúceho digitálneho multimediálneho sprievodcu banským turizmom (www.montanistika.eu) je predovšetkým jednotná propagácia atraktivít banského turizmu a geoturizmu všeobecne. Práve preto bola voľba prostredia či konkrétneho mapového portálu, na ktorom sa budú publikovať vizualizácie banského podzemia v 3D v podstate jednoznačnou voľbou. Aplikácia je charakteristická jednotným zobrazovacím kartografickým prostredím s možnosťami interaktívnej prezentácie výsledkov montanistického výskumu jednotlivých regiónov Slovenska v multimediálnej forme. Ďalším benefitom aplikácie je možnosť kedykoľvek opraviť alebo doplniť akékoľvek nové multimediálne informácie, možnosť tvorby voliteľného tematického obsahu, vlastného dizajnu, rovnako ako možnosť zapojiť kohokoľvek a kdekoľvek do prípravy nových objektov.

Multimediálna prezentácia jednotlivých geoobjektov pozostáva voliteľne zo skladby textového a obrazového materiálu (fotografie, pohľadnice, banské mapy) s pripojenými videosekvenciami, zvukom, prípadne animáciami (vizualizácia banského podzemia). Pripojenie a zdieľanie videosekvencií v *.avi formáte je preto štandardnou možnosťou. Jediným nutným predpokladom je predchádzajúce zverejnenie videosekvencií na portáli YouTube (**Obr. 10**).

Pre samotné zaradenie videosekvencií ku konkrétnym montanistickým objektom je potrebné sa orientovať podľa dostupnej hierarchie a kategorizácie objektov na mapovom portáli. Animácie 3D vizualizácií banského podzemia je preto možné pripojiť voliteľne napr. ku objektom banských expozícií (ak je podzemie súčasťou expozície ako v prípade Bane Starovšechsvätých v Hodruši-Hámroch) alebo ku vstupným portálom, šachtám, budovám banských prevádzok atď.

Záver

Publikovanie videosekvencií na webe a ich zdieľanie v ľubovoľnom prostredí mapovej aplikácie spolu s údajmi o ostatných objektoch geoturizmu alebo banského turizmu umožňuje efektívne plánovať vychádzku už pred jej samotnou realizáciou, uľahčuje navigáciu pešo, bicyklom či autom, minimalizujúc tak časové nároky na presun. Ďalšími výhodami sú možnosti vyhľadávania a filtrovania bodov – objektov záujmu. Naopak limitujúcim faktorom je dostupnosť GSM signálu v reálnom teréne a internetové pripojenie cez vhodné zobrazovacie zariadenie (iPhone, iPod, tablet, notebook, mobilný telefón atď.) (**Obr. 11**).

Celkovo je možné všetky výhody zdieľania dát v internetovom mapovom portáli zhrnúť do nasledujúcich bodov:

- prezentácia ktorejkoľvek lokality, na ktoromkoľvek mieste a v akomkoľvek čase, moderná prezentácia baníckych lokalít formou multimediálneho sprievodcu týmito lokalitami,
- využiteľnosť aplikácií on-line v teréne pri prechode trasami náučných chodníkov, pri prehliadke jednotlivých atrakcií alebo celej lokality, možnosť efektívneho plánovania trás, odhadu časovej náročnosti, možnosť filtrovania bodov záujmu s použitím triediacich filtrov,
- možnosť využitia údajov pri tvorbe návrhov náučných chodníkov, optimalizácii najvhodnejších trás, ich časového rozvrhu a to v závislosti od tematického zamerania, alebo zohľadnením rôznych kritérií,
- efektívna prezentácia výsledkov vedeckých výskumov pre podporu rastu banského turizmu, ochrana montánných pamiatok, kultúrneho dedičstva a histórie prezentovaním vo forme, ktorá umocňuje zážitkové prežívanie a identifikáciu sa s prostredím,
- možnosť spolupráce rôznych pracovísk (Ústav Geoturizmu F-BERG TU Košice, Katedra geografie a geológie FPV UMB, Geologický ústav SAV a ďalších), ideálne v spolupráci s miestnou samosprávou alebo s agentúrami CR pri dlhodobom zbere, spracovaní, analýze a sprístupnení informácií o jednotlivých baníckych regiónoch formou BP a DP študentov, aktívna spolupráca pri zvyšovaní vedomostnej úrovne študentov.

Pre najbližšie obdobie sme sa rozhodli pokračovať v internetovej prezentácii atrakcií banského turizmu (resp. geoturizmu) a rozvinúť možnosti zdieľania videosekvencií. Pre podporu trojrozmerného vnímania a predstavivosti je vhodné doplniť 3D model banských diel reálnym modelom okolitého terénu a dielo tak vizualizovať v kompozícii s ním (banské pole Špania Dolina). Pripravujeme model banských diel v priestore medzi šachtami Ondrej, Alžbeta, Kauf Haus a Michal v Banskej Štiavnici a rovnako hľadáme možnosti na inštaláciu mobilných kamier v bežne neprístupných, resp. v ťažko dostupných no unikátnych a vysoko atraktívnych banských štôlniach. Príkladom sú štôlnie s recentnou tvorbou sekundárnych minerálov v Ľubieovej, alebo viaceré už neprístupné staré banské štôlnie s podzemnými technickými zariadeniami a pod.

Za odbornú pomoc, ústretovosť a ochotu ďakujeme vedeniu a pracovníkom Štátneho ústredného banského archívu v Banskej Štiavnici!

Použitá literatúra

- GAZDOVÁ, D. 2009. Vypracovanie modelu ohrozenia krajiny zosuvmi a prepismi v Banskej Štiavnici, časť Staré mesto v dôsledku poddolovania, DP, FPV UMB v Banskej Bystrici, 54 s.
- HVIZDÁK, L. 2009. Montánný turizmus v Gelnici a okolí, Dizertačná práca, F BERG Košice, 108 s.
- HRONČEK, P. – WEIS, K. 2014. Terénny výskum a digitálne modelovanie reliktovej starých banských štôlní. In: *Geografická revue* (geografické a geoekologické štúdie): časopis Katedry geografie a krajiny ekológie Fakulty prírodných vied Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici. Banská Bystrica, Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra geografie a krajiny ekológie - Roč. 10, supplement (2014), s. 98 – 131.
- HRONČEK, P. – WEIS K. 2010. Possibilities of using historical mining maps in geotourism. In: *Acta Geoturistica*, Košice: Technical University, Faculty of Mining, Ecology, Process Control and Geotechnologies (F-BERG TU), Vol. 1, No. 2 (2010), p. 56 – 65.
- WEIS, K. 2011. Multimediálny sprievodca banským turizmom, Košice: Fakulta baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií TU Košice, 108 s.

Internetové zdroje

- <http://www.mapysr.sk/> [online], Turistický mapový server Atrakcie Slovenska, [cit. 2015/07/03],
- <http://www.esprit-bs.sk/mapovy-server.html> [online], Esprit s.r.o., Banská Štiavnica, 2009 [cit. 2009/03/03]
- <http://geopark.sk/> [online], SAŽP – Centrum programovania environmentálnych projektov, Banská Štiavnica, 2007 [cit. 2007/10/12]
- <http://www.goldensoftware.com/> [online], Golden Software Inc., 2008 [cit. 2008/10/12]
- <http://www.hodrusa-hamre.sk/> [online], OÚ Hodruša-Hámre, 2007 [cit. 2007/10/12]
- <http://openlayers.org/> [online], OpenLayers: Free Maps for the Web, [cit. 2011/03/05]

http://www.sguds.sk/index.php?pg=geois.mapovy_server, [online], Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava, 2008 [cit. 2009/03/05]
<http://atlas.sazp.sk/>, Mapový server SAŽP, 2009 [cit. 2009/03/05]
<http://geo.enviroportal.sk/atlassr/>
<http://mapserver.geonet.sk/wmsklient/>, [online], Geonet SK, Mapový portál NIPI, 2009, [cit. 2009/03/05]
<http://globus.sazp.sk/atlassr/>, [online], Atlas krajiny SR, [cit. 2015/07/03]
Bentley Geo Web Publisher (<http://www.bentley.com>)
ESRI ArcIMS (<http://www.esri.com/software/arcims/>)
T-MapServer (<http://www.tmapserver.cz>)
ALOV Map (<http://alov.org/>)
GeoTools (<http://www.geotools.org/>)

3D VISUALISATIONS OF OLD MINING WORKS IN CENTRAL SLOVAKIA AND THEIR PRESENTATION ON THE INTERNET

Abstract

The rich history of mining in Slovakia provides almost ideal conditions for the development of specific types of tourism, for example, mining tourism. Mining Tourism is primarily focused on searching for, exploring and protecting structures and sites historically affected by any form of mining, both surface and underground. In many areas of Slovakia, many kinds of materials and data exist, which summarize and present interesting facts, as well as indicate the presence of valuable premises and sites that are worth preserving. Unfortunately, these unique materials and the mining tourism attractions themselves are often isolated spatially (at distant locations), temporally (dependent on the opening hours of an institution, for example), and physically (one might be in hard-to-access terrain). As a result, their primary and original functions, to present and inform the public about the existence of mining works, are being lost.

The variety of forms and formats, their mutual incompatibility, and their relations to specific software are other obstacles preventing wider use of many digital materials. The aim of this paper is to introduce new possibilities for visualizing underground mining areas. In addition, creation of a new, geographically oriented mining tourism multimedia guide will help to maintain the testimony of the ancient glory of the miner's status in Slovakia. Through this work, integrating and unifying environments are being created that are able to present the attractions of mining tourism in different areas via geographically oriented map portals. Map portals will be available in all information centres and travel agencies offering products with mining themes.

The promotion of mining and geo-tourism attractions and various possibilities for mine visualisation for the purposes of geo-tourism were recently presented in a number of papers and studies (SCHEJBAL 2005, 2011; JELEŇ, GALVÁNEK et al. 2009; MAJDÁN 2011; RYBÁR et al. 2010; HRONČEK 2009c; GAZDOVÁ 2009; RYBÁR, HVIDZÁK 2010, WEIS 2013, etc.).

Autori

Weis Karol, RNDr., PhD.
Jeleň Stanislav, doc., RNDr., CSc.
Bednárík Peter, Bc.
Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici
Fakulta prírodných vied
Katedra geografie a geológie
Tajovského 40
974 01 Banská Bystrica
Slovenská republika/Slovakia
Tel: +421 48 446 7305
karol.weis@umb.sk

Obrázky/Figures

Obr.1: Ukážky mapového portálu Štátneho geologického ústavu Dionýza Štúra v Bratislave, register „Staré banské diela a banské diela“ s centrováním na lokalitu Špania Dolina v dvoch odlišných mierkach.

Fig. 1: Illustrations of the map portal of the State Geological Institution of Dionýz Štúr (SGIDS) in Bratislava, Register: "Old mining works and mining works" centred at the Špania Dolina site in two different scales.

Obr.2: Mapa banských obzorov a uklonený 3D model siete banských diel (Gazdová, 2009).

Fig. 2: A map of mining horizons and an inclined 3D model of the mining works network (Gazdová, 2009).

Obr.3: Vizualizácia gelnických banských diel v prostredí ArcScene – ArcGIS (Hvizdák, 2009).

Fig. 3: Visualisation of Gelnica mining works in the ArcScene – ArcGIS environment (Hvizdák, 2009).

Obr.4: Stará banská mapa s názvom „Alt Allerheiligen Stollner (Gruben Bau)“, Hodruša-Hámre (ŠÚBA, HKG – V., inv. č. 14541).

Fig. 4: An old mining map entitled „Alt Allerheiligen Stollner (Gruben Bau)“, Hodruša-Hámre (ŠÚBA/Central State Mining Archive, HKG – V., inv. No. 14541).

Obr. 5: Prehľadná mapa starých banských prác v katastri obce Špania dolina (ŠGÚDŠ, Geofond – archív, ev. č. 84330).

Fig. 5: A general cadastral map of old mining works of the village of Špania dolina (SGIDS, Geofund – archive, reg. No. 84330).

Obr.6: Prostredie aplikácie AutoCAD a vektorizovanie línií chodieb a obzorov.

Fig. 6: The AutoCAD application environment and vectorisation of tunnel and horizon lines.

Obr. 7: Prostredie aplikácie ArcView GIS 3.2 a vizuálna kontrola s korekciami.

Fig. 7: The ArcView 3.2 application environment and visual checking, including corrections.

Obr. 8: Kompozícia 3D modelu banského diela Baňa Starovšechsvätých s reálnym reliéfom s naznačenými možnosťami vizualizácie banských chodieb (drôtený model a oplášťovanie stien banskej chodby farbami zodpovedajúcimi mapovej predlohe).

Fig. 8: Composition of the 3D model of the Old All Saints Map with a real relief, indicating possibilities for mining tunnel visualisations (a wire model and sheathing of the mining tunnel walls using colours according to the map model).

Obr. 9: Perspektívne zobrazenie 3D modelu komplexného banského poľa v Španej Doline.

Fig. 9: Perspective display of the 3D model of the complex mining field in Špania dolina.

Obr. 10: Dizajn a mapové okno internetového mapového portálu určeného na prezentáciu objektov geoturizmu a banského turizmu.

Fig. 10: Design and the map window of the Internet map portal designated for presentation of both geo-tourism and mining tourism sites.

Obr. 11: Ukážka otvoreného informačného okna pripojeného k jednotlivým objektom s textovými, grafickými, prípadne multimediálnymi údajmi.

Fig. 11: Illustration of an open information window linked to specific premises; the window can include text, graphic and even multimedia data.

Práca bola realizovaná aj vďaka projektu:

„Obnova a budovanie infraštruktúry pre ekologický a environmentálny výskum na Univerzite Mateja Bela v Banskej Bystrici“,

ITMS kód: 26210120024



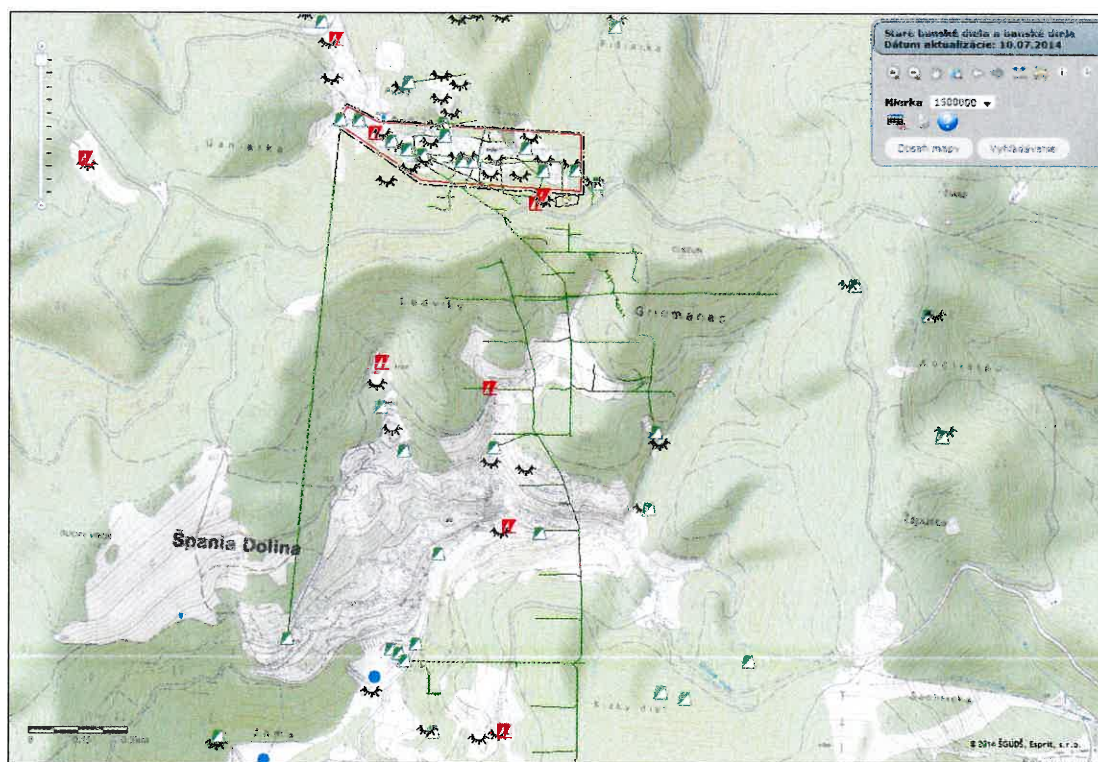
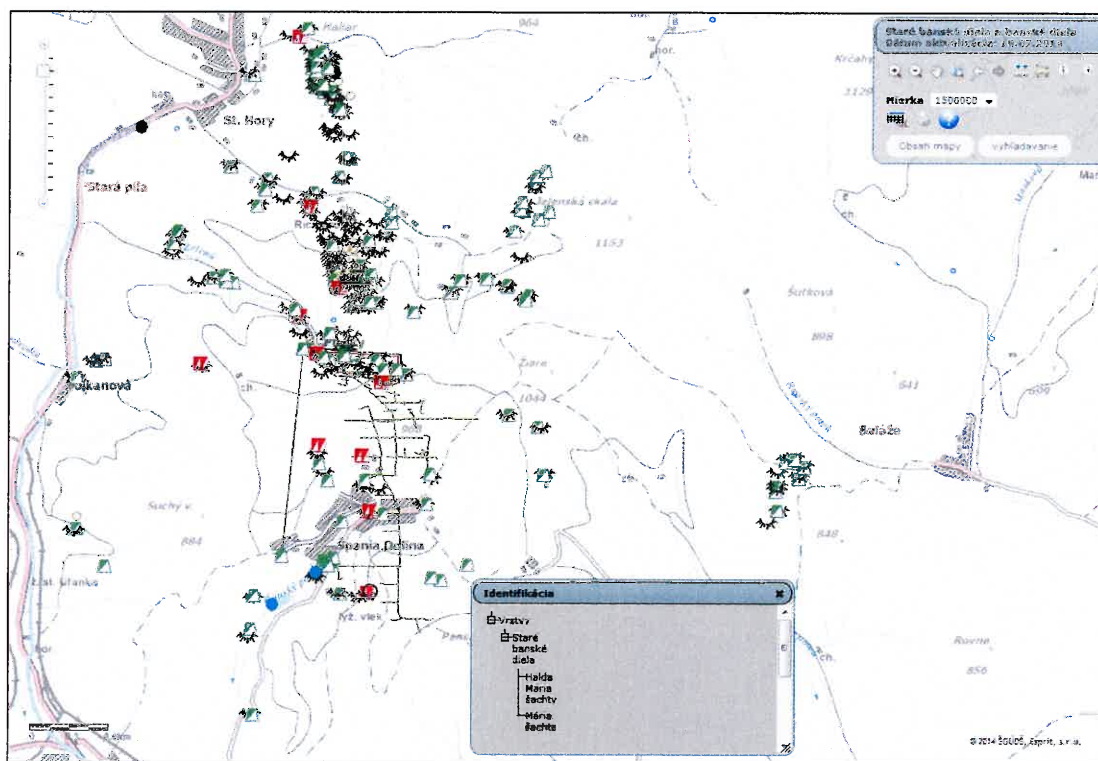
Agentúra
Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR
pre štrukturálne fondy EÚ



Podporujeme výskumné aktivity na Slovensku/Projekt je financovaný zo zdrojov EÚ

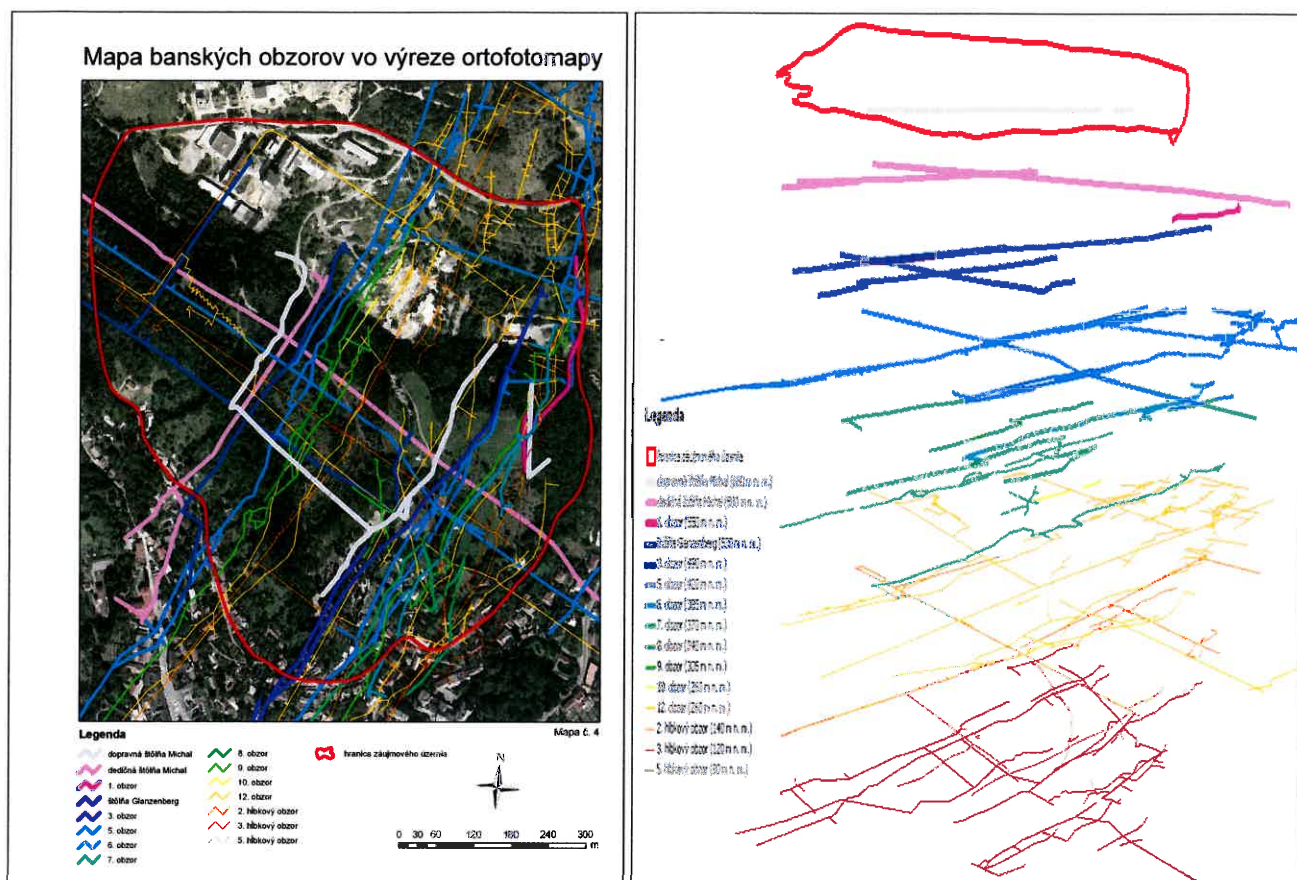
13. medzinárodné Erbe sympóziu/13th International Erbe Symposium, Banská Štiavnica
3D VIZUALIZÁCIE STARÝCH BANSKÝCH DIEL STREDOSLOVENSKEJ OBLASTI A ICH
PREZENTÁCIA NA INTERNETE

Karol Weis, Stanislav Jeleň, Peter Bednárík



Obr.1a, b: Ukážky mapového portálu Štátneho geologického ústavu Dionýza Štúra v Bratislave, register „Staré banské diela a banské diela“ s centrom na lokalitu Špania Dolina v dvoch odlišných mierkach.

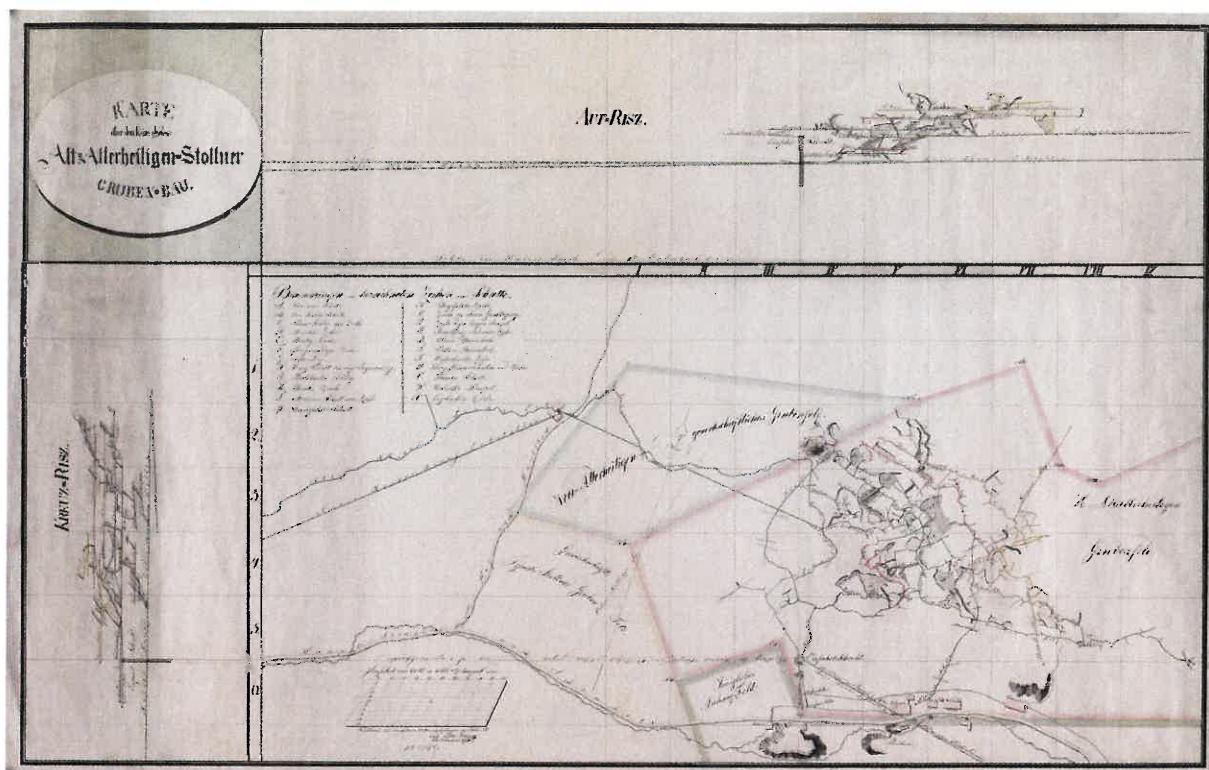
Fig. 1a, b: Illustrations of the map portal of the State Geological Institution of Dionýz Štúr (SGIDS) in Bratislava, Register: "Old mining works and mining works" centred at the Špania Dolina site in two different scales.



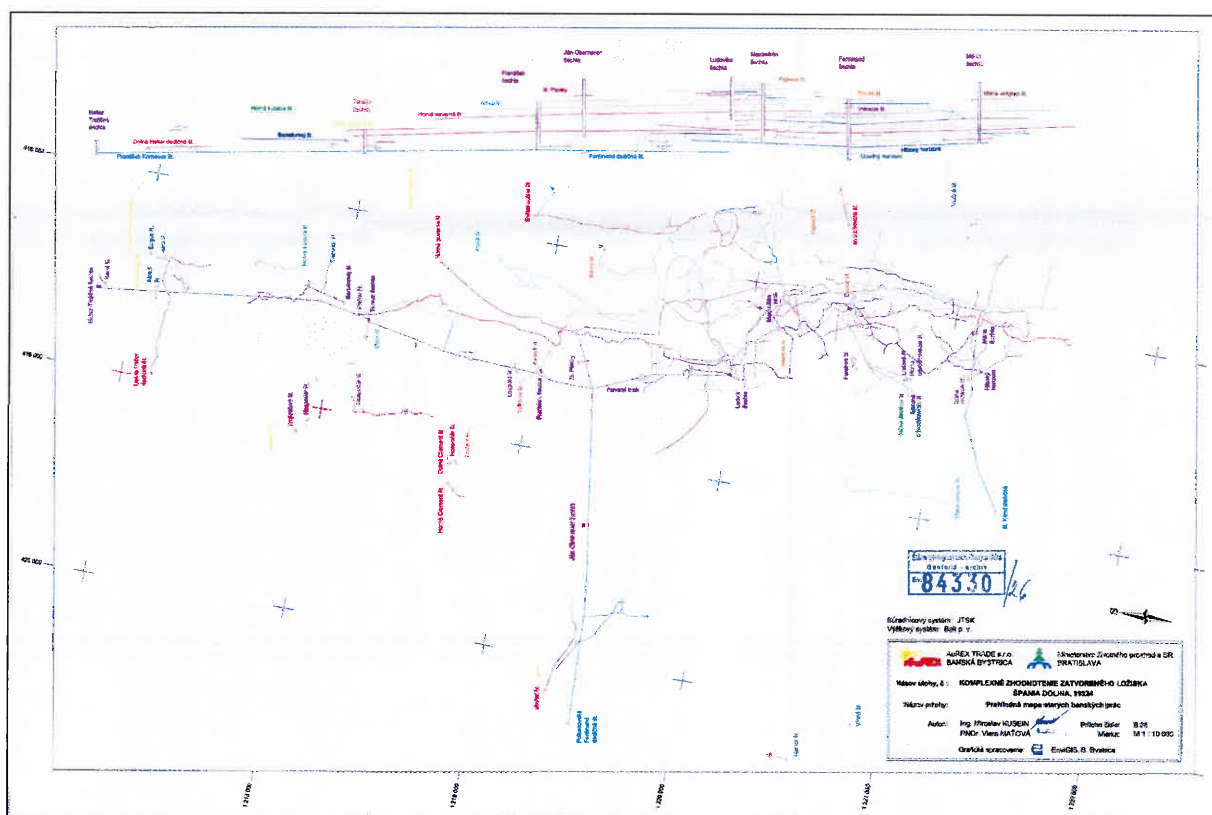
Obr.2: Mapa banských obzorov a uklonený 3D model siete banských diel (Gazdová, 2009).
Fig. 2: A map of mining horizons and an inclined 3D model of the mining works network (Gazdová, 2009).



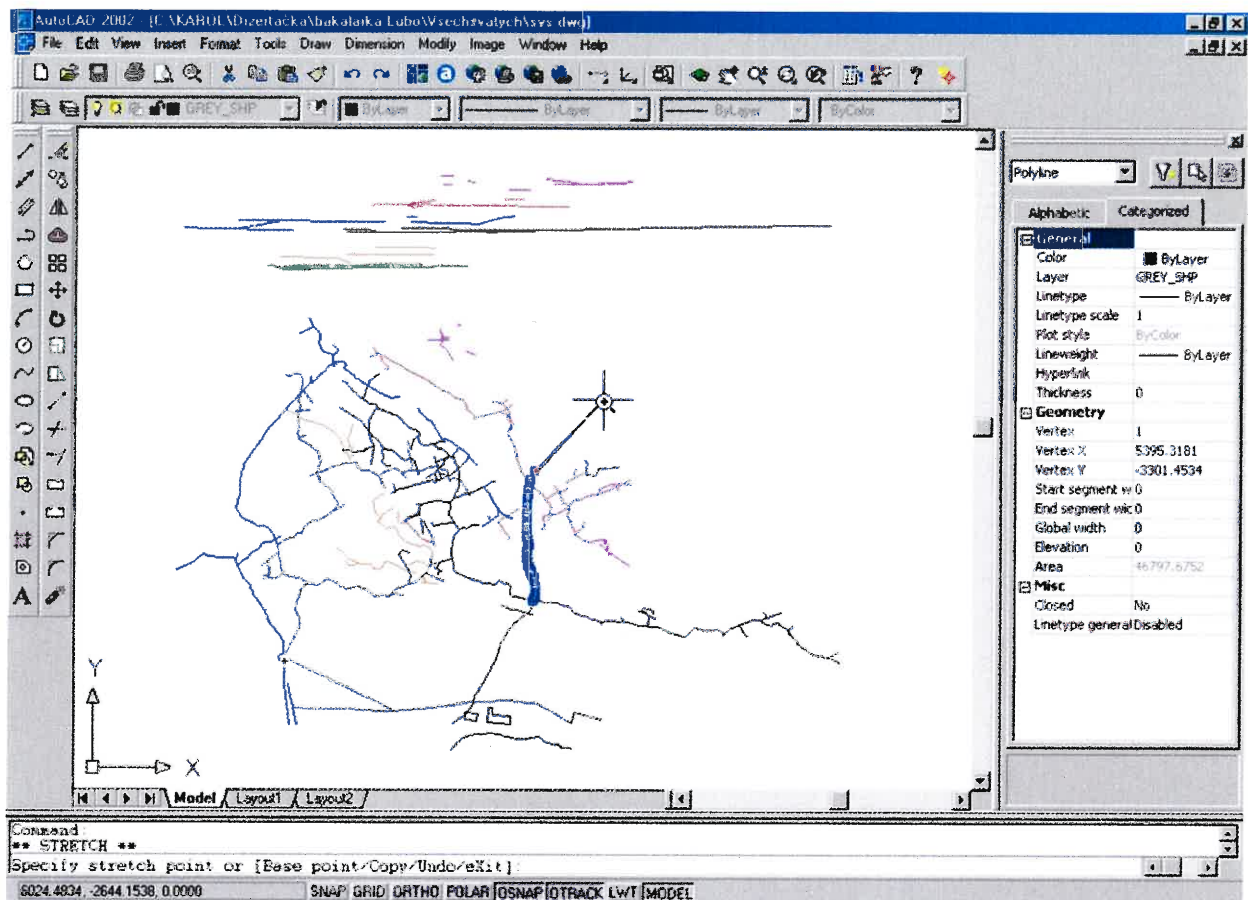
Obr.3: Vizualizácia gelnických banských diel v prostredí ArcScene – ArcGIS (Hvizdák, 2009).
Fig. 3: Visualisation of Gelnica mining works in the ArcScene – ArcGIS environment (Hvizdák, 2009).



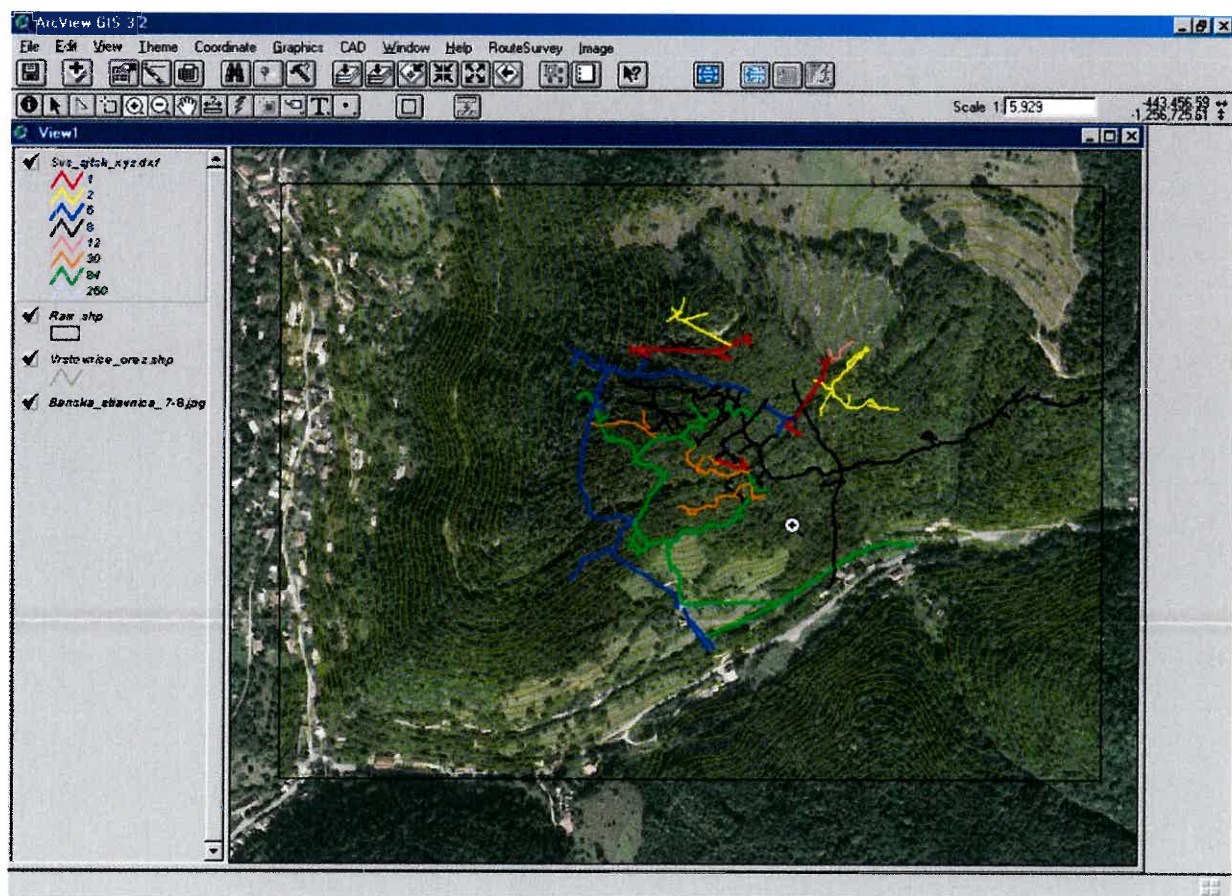
Obr.4: Stará banská mapa s názvom „Alt Allerheiligen Stollner (Gruben Bau)“, Hodruša-Hámre (ŠÚBA, HKG – V., inv. č. 14541).
Fig. 4: An old mining map entitled „Alt Allerheiligen Stollner (Gruben Bau)“, Hodruša-Hámre (ŠÚBA/Central State Mining Archive, HKG – inv. No. 14541).



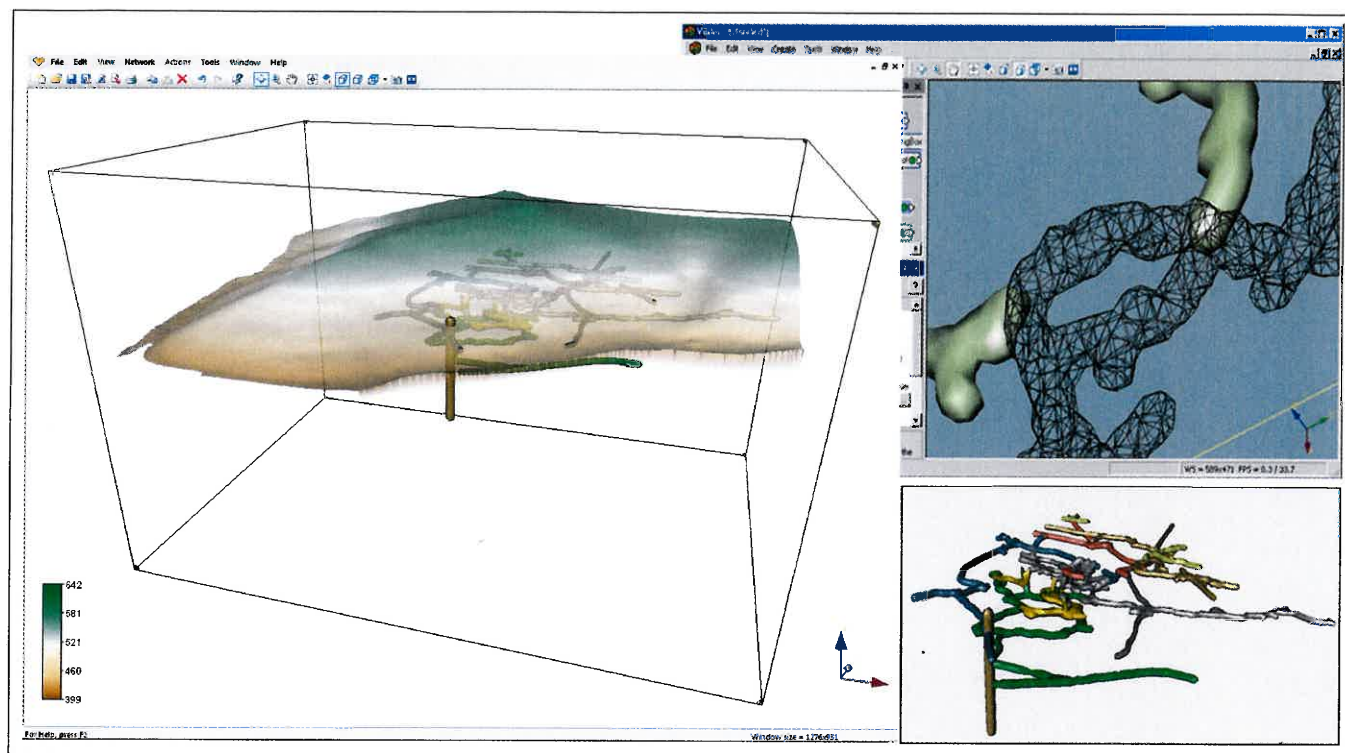
Obr. 5: Prehľadná mapa starých banských prác v katastri obce Špania dolina (ŠGÚDŠ, Geofond – archív, ev. č. 84330).
Fig. 5: A general cadastral map of old mining works of the village of Špania dolina (SGIDS, Geofund – archive, reg. No. 84330).



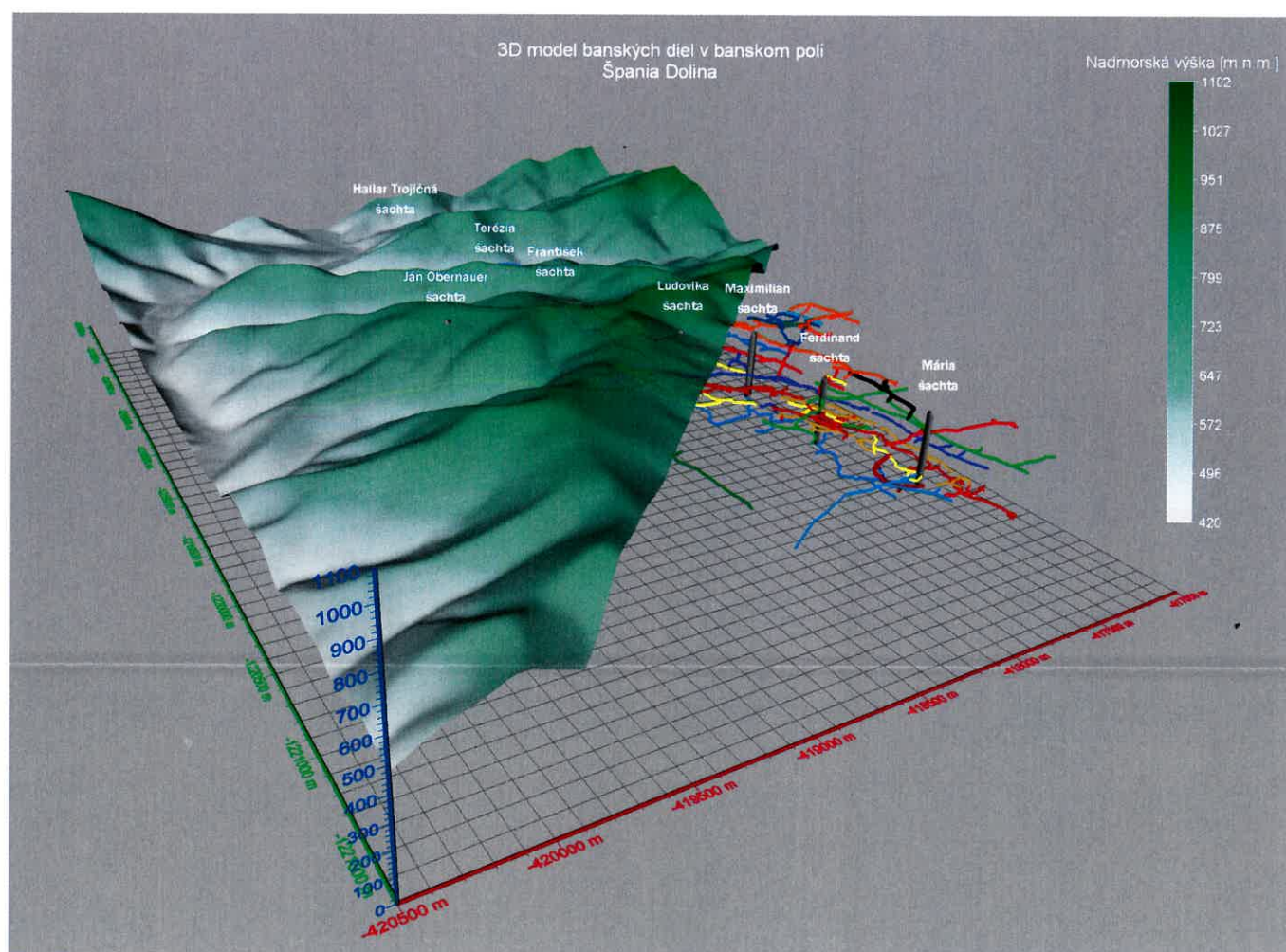
Obr.6: Prostredie aplikácie AutoCAD a vektorizovanie línií chodieb a obzorov.
Fig. 6: The AutoCAD application environment and vectorisation of tunnel and horizon lines.



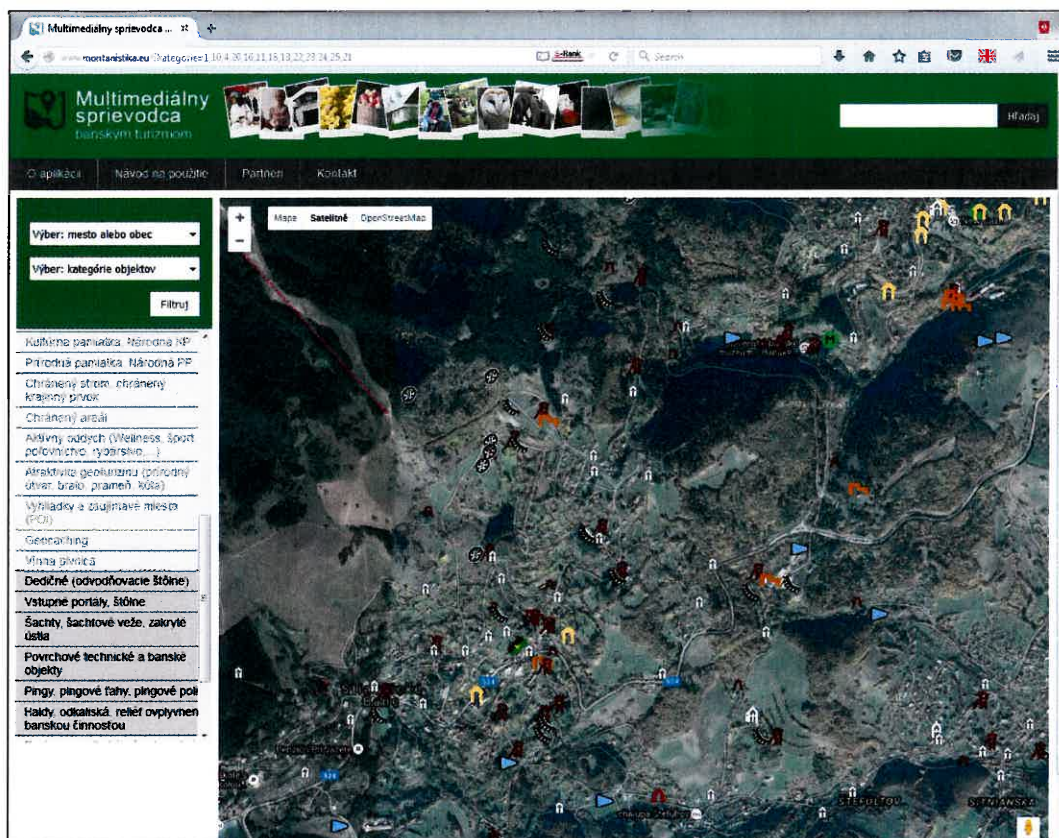
Obr. 7: Prostredie aplikácie ArcView GIS 3.2 a vizuálna kontrola s korekciami.
Fig. 7: The ArcView 3.2 application environment and visual checking, including corrections.



Obr. 8: Kompozícia 3D modelu banského diela Baňa Starovšechsvätých s reálnym reliéfom možnosťami vizualizácie banských chodieb (drôtený model a oplášťovanie stien banskej chodby farbami zodpovedajúcimi mapovej predlohe).
 Fig. 8: Composition of the 3D model of the Old All Saints Map with a real relief, indicating possibilities for mining tunnel visualisations (a wire model and sheathing of the mining tunnel walls using colours according to the mapmodel).

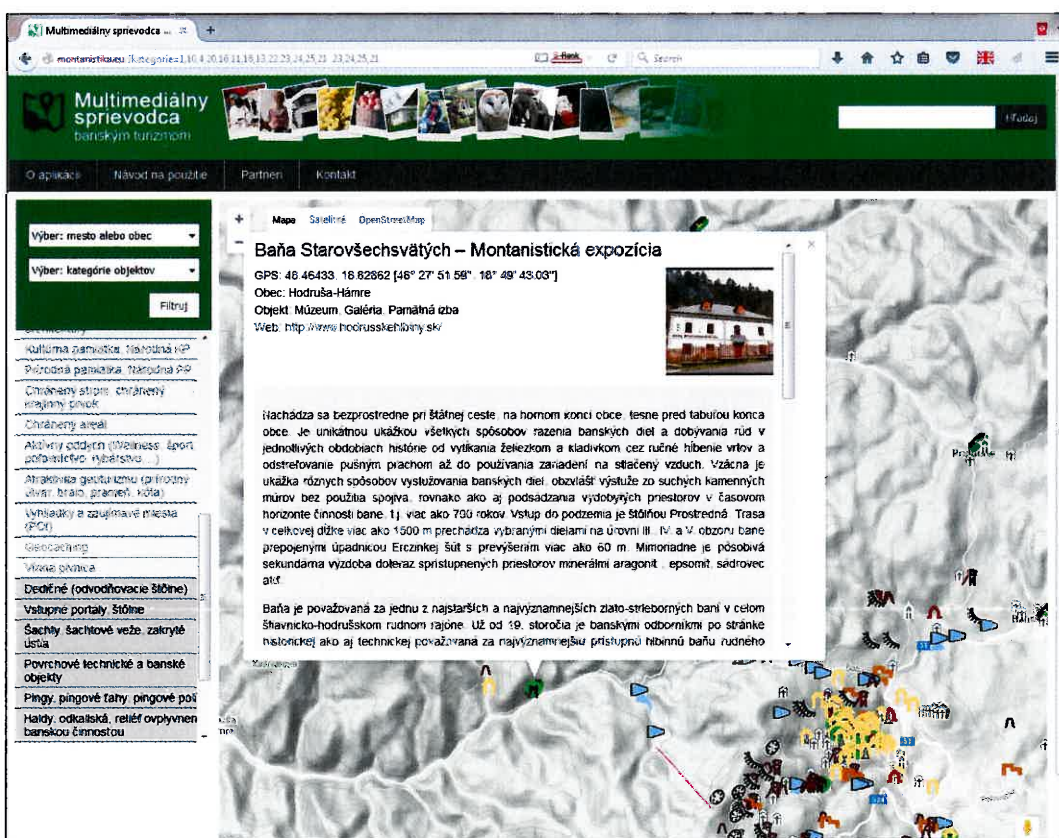


Obr. 9: Perspektívne zobrazenie 3D modelu komplexného banského poľa v Španej Doline.
 Fig. 9: Perspective display of the 3D model of the complex mining field in Špania dolina.



Obr. 10: Dizajn a mapové okno internetového mapového portálu určeného na prezentáciu objektov geoturizmu a banského turizmu.

Fig. 10: Design and the map window of the Internet map portal designated for presentation of both geo-tourism and mining tourism sites.



Obr. 11: Ukážka otvoreného informačného okna pripojeného k jednotlivým objektom s textovými, grafickými, prípadne multimediálnymi údajmi.

Fig. 11: Illustration of an open information window linked to specific premises; the window can include text, graphic and even multimedia data.

