

**Autoři: Ing. Radovan Kukutsch, Ph.D.,
Mgr. Kristýna Schuchová,
Ing. Petr Waclawik, Ph.D.**

URGP: Odborné články

Zpřístupnění zapomenutého dolu na Vítkovsku

Poznávání industriálního dědictví a jeho odkazu se v posledních letech těší velké popularitě, kdy tento trend navazuje na to, co prožívala západní Evropa již počátkem 90. let 20. století. Mezi tzv. industriál patří mj. i hornické (montánní) památky. Přestože je doba, kdy bylo pro širokou veřejnost otevíráno jedno podzemí za druhým, již za námi, stále registrujeme několik projektů, kde je otevření podzemí na spadnutí, kupř. historické podzemí po těžbě stříbra v Horním Městě, okr. Bruntál anebo naopak, které je ve fázi příprav, jako právě břidlicový Jezerní důl.

Zpřístupnění podzemí jako takové je dlouhodobý proces, který se liší i svou složitostí. Známe podzemí, jejichž zpřístupnění bylo jednoduché a na straně druhé taková podzemí, kde se bylo nutné vypořádat s technickými, stabilitními či jinými problémy. Nicméně co je známým faktem, že se jen výjimečně podaří do těchto projektů zařadit výzkumnou, př. jinou badatelskou činnost, byť jen malého rozsahu. To ovšem není případ Jezerního dolu, kde byla pracovníky Ústavu geoniky AV ČR, v.v.i., konkrétně zaměstnanců z oddělení geomechaniky a báňského výzkumu, realizována celá řada měření, která se stala podkladem a základem pro vlastní projektové řešení zpřístupnění dolu.



Úvod

Zpřístupnění podzemního lomu "Jezerní důl" plynule navazuje na pilotní turistický projekt města Budišova nad Budišovkou - "Krajinu břidlice", jejíž součástí je již dlouhodobě fungující (od r. 1996) a v rámci republiky ojedinělé Muzeum břidlice v Budišově, dále Naučná břidlicová stezka, která je rozšířenou přírodní expozicí Muzea břidlice a dokumentuje historii fotografiemi, náradím, vzorky, výrobky a dalšími reáliemi z období těžby. Krajina Břidlice je projekt, který si dal za cíl propagaci území a rozvoj cestovního ruchu v mikroregionu Vítkovska a Budišovka.

V rámci Krajiny břidlice, spadající do oblasti Nízkého Jeseníku, jsou již zpřístupněna 2 důlní díla - Raabova štola a Flascharův důl. Zprovozněním podzemního díla "Jezerního dolu" dojde k vytvoření turistické aktivity s vysokou atraktivitou, která je v rámci Moravskoslezského kraje ojedinělá. Cílem projektu je navázat na již existující prvky Krajiny břidlice (Muzeum, Naučné stezky, štoly) a zpřístupnit občanům města, návštěvníkům z okolních měst a turistům z celé republiky jedinečné důlní dílo, které bude vyhledáváno pro několik možností využití:

- 1) podzemní turistická atrakce s významným naučným přesahem - vstup jámou po točitém schodišti, průjezd Jezerním dolem na lodičkách s prohlídkou předmětů a způsobů těžby, výstup obnoveným ústím lomu,
- 2) relaxační podzemní pobyt - pro krátkodobý pobyt ve vlhkém vzduchu prospívající osobám s dýchacími potížemi
- 3) výcvikové centrum potápěčů - výcvikové pobyty potápěčů v prostředí jeskynního potápění při zachování bezpečné otevřené hladiny.

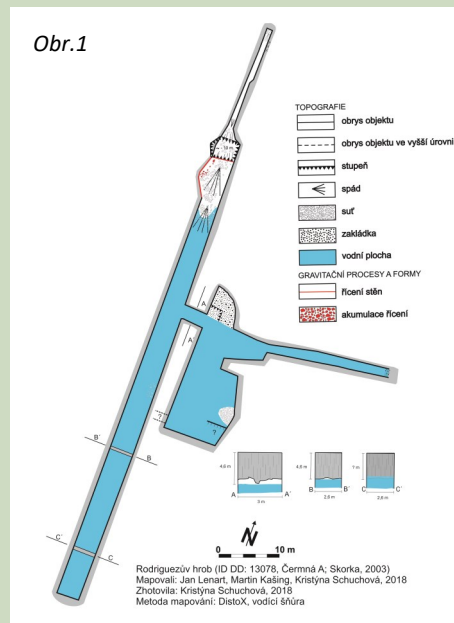
Historie

Již podle názvu projektu Krajina břidlice je zřejmé, která hornina zde byla převážně těžena. Těžba břidlice byla v Nízkém Jeseníku krátká a i přesto intenzivní. V pohornické krajině Nízkého Jeseníku, se doteď nachází tvary, které jsou svým vznikem spojené s těžbou břidlice. Patří zde lomy a lomová jezírka,

štoly a šachty, haldy či pozůstatky různých hornických staveb.

V Nízkém Jeseníku započala těžba pokrývačské břidlice v 18. století. Úplně na samém začátku byla břidlice těžena místními obyvateli (sedláky, statkáři apod.) a těžba to byla spíše povrchová. Až později s příchodem německy mluvícího obyvatelstva začala být těžba sofistikovanější a zaměřovala se spíše do podzemí. Proto se podzemní těžba označuje jako Rýnská metoda dobývání. Podpovrchová těžba měla spousty výhod, např. stabilní teplota a mohla probíhat celoročně. K rapidnímu vzrůstu v těžbě břidlice došlo po roce 1785, kdy byl vydán tzv. Ohňový patent od Josefa II. Ten nařizoval, že střecha nesmí být z hořlavého materiálu. Jelikož břidlice byla ve své době tzv. nevyhrazenou surovinou (nebyla ve vlastnictví státu), jevila se jako nejednodušší a na výrobu nejlevnější surovinou pro výrobu střešní krytiny. Z břidlice se také vyráběly školní tabule, desky na psaní, gramofonové desky, dekorativní předměty či sloužila jako plnivo do lepidel. V období mezi 1860 až 1914 se břidlice vyvážela do celého Rakouska-Uherska. V té době bylo v Nízkém Jeseníku přes 100 aktivních důlních děl. Doly v Nízkém Jeseníku patřily k největším vývozcům břidlice ve střední Evropě. K útlumu těžby došlo až po skončení 2. světové války, kdy byly horníci německého původu deportováni. To s sebou mělo za následek, že se ztratila převážná většina dokumentů a mapových podkladů k důlním dílům. Také bylo takřka nemožné těžbu obnovit, jelikož chyběli lidé, co by měli zkušenosti a znalosti v těžbě břidlice. Břidlicové doly se tak staly opuštěné či úplně zapomenuté. Postupem času získaly status – staré důlní dílo, což značí, že zde neexistuje majitel a ani jeho právní nástupce. Záhy po odsunu původního obyvatelstva začali krajinu znovu objevovat trampové a skautské oddíly. Například 49. oddíl Junáka v Ostravě měl letní tábor v Mokřinkách poblíž Melče již v roce 1947. Původně zapomenuté doly se tak staly místy pro dobrodružné expedice a byly znovu pojmenovávány. Proto není divu,

že Jezerní důl je u místních pamětníků znám spíše pod názvem jako Rodriguezův hrob (obr. 1).



Získávání poznatků o dole

Aby bylo možné provést posouzení geomechanických poměrů a stability podzemního lomu Jezerní Důl v Čermné ve Slezsku, bylo nutné pořídit celou řadu vstupních údajů v rámci několika terénních prací, v ojedinělých případech i tehdy, kdy nebyly zčerpány důlní vody (obr. 2).

Obr.2



Tyto práce spočívaly v získávání údajů a poznatků v dole, který zahrnoval následující etapy:

Shrnutí dosavadních podkladů a znalostí, včetně dat z okolních lokalit (Modrá štola, důl Svatoňovice - dříve Radim/Staré Oldřůvky a Důl Lhotka/Premiot) ve stejném geologickém souvrství. Ověření geologických poměrů v dole s důrazem na strukturní analýzu. Současný stav důlních prostor a povrchu zaměřený pomocí 3D laser skenování (zhotovení mapové dokumentace a reprezentativních řezů povrchem ve vztahu k podzemním prostorům). Kvalita horninového masivu RQD

(provedení geotechnického profilu západním a východním bokem hlavní chodby).

Fyzikálně-mechanické vlastnosti hornin. Modelový výpočet stability a doporučení zesílení vybraných částí dolu. Návrh geotechnického monitoringu.

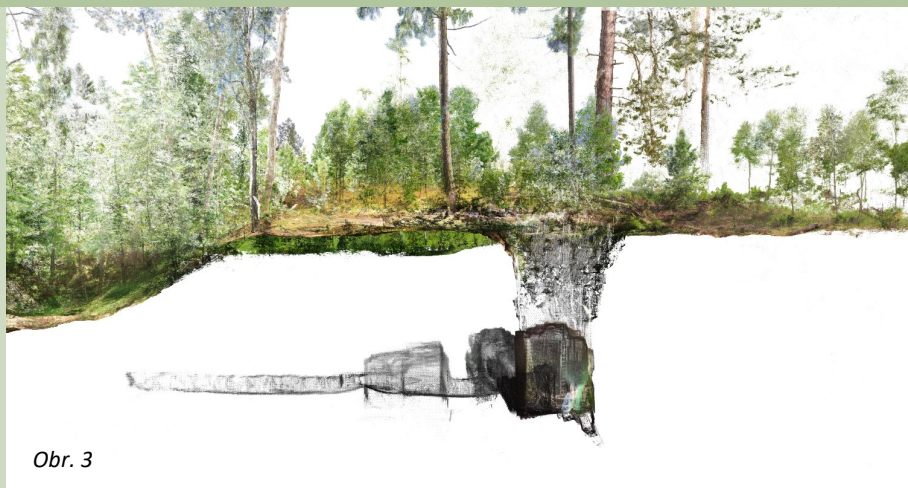
Strukturně-geologické mapování

Bylo realizováno tak, aby bylo současně použitelné pro geomechanické hodnocení porušenosti horninového masivu v souladu s doporučenou metodikou ISRM z r. 1978. Na přístupném boku důlního díla po odčerpání vody ve výšce cca 1 až 2 m nad úrovní počvy chodby bylo rozvinuto měřicí pásmo a v této linii byl horninový masiv hodnocen jako simulovaný návrt vrtného jádra, vždy v úsecích po jednom metru. Geologickým kompasem byl měřen směr úklonu a velikost úklonu strukturních prvků (vrstevní plochy, pukliny, zlomy a kliváže), které protínaly linii nataženého měřicího pásma. Zároveň byly dokumentovány kvalitativní parametry diskontinuit, kterými jsou průběžnost, drsnost povrchu, kvalita případné výplně, zvětrání a velikost rozevření. Výsledky strukturně-geologického mapování byly zpracovány jednak ve formě klasických strukturně-geologických diagramů zobrazujících prostorovou orientaci puklin ve stereogramech pomocí jejich pólů plochojevnou projekcí na dolní hemisféru a jednak ve formě RQD profilů obdobným způsobem, jako je tomu u analýzy vrtného jádra.

Polohové a výškové připojení

Polohové připojení důlních prostor bylo realizováno pomocí dvou olovnic zavěšených v jámě, jejichž polohové souřadnice byly určeny protínáním vpřed z orientovaných směrů. Z metod GNSS byla použita metoda RTK (Real Time Kinematic), při které GNSS přijímač zpracoval diferenciální RTCM-Ref 0067 korekce referenční stanice ze sítě permanentních referenčních stanic CZEPOS. Na základě těchto korekcí a informací ze signálů sítě GPS a GLONASS byla vyhodnocena reálná poloha měřeného bodu v terénu.

Výškové připojení důlních prostor bylo realizováno pomocí nivelačního přístro-



Obr. 3

je, nivelační latě a hloubkového ocelového pásma. Postup výškového připojení důlních prostor k výškovému systému Bpv zahrnoval umístění a horizontování přístroje přibližně uprostřed mezi spuštěným hloubkovým pásmem a nivelační latí na vybraném bodě z důvodu eliminace systematických strojových chyb. Současně bylo provedeno odečtení hodnoty na hloubkovém pásmu na povrchu a v dole.

3D laserové skenování podzemního lomu Jezerní důl

Účelem 3D laserového skenování bylo vyhotovení prostorového modelu dolu a modelu terénu, aby bylo možné odvodit kritické hloubky vůči zemskému povrchu, vyhotovit mapovou dokumentaci a celkově pro účely zpřístupnění podzemního dolu Jezerní důl zcela jasně vymežit prostorové uspořádání dolu a vzájemné souvislosti mezi podzemím a povrchem.

Samotné skenování bylo realizováno s využitím 3D laserového skeneru FARO Focus S350 v kombinaci s karbonovým stavivem fy LASERSCANNING Europe. Skener FARO Focus je schopen zachytit až 1 mil. prostorových bodů za vteřinu, což umožňuje zachytit podzemí a povrch ve vysokém rozlišení.

Výstupem skenování bylo redukováno mračno cca 45 mil. bodů na každou ze skenovacích pozic v rozlišení 6,1 mm/10 m. V případě skenování přechodu důl-povrch bylo redukováno mračno bodů o velikosti cca 178 mil. bodů v rozlišení 2,1 mm/10 m.

Vlastní skenování proběhlo ve 4. kampaňích – podzemí, přechod důl-povrch

(jáma dolu) a 2. kampaň v rámci skenování povrchu. V rámci jednotlivých kampaňích byla vždy provedena registrace mračen bodů a příprava dat na připojení mračen z dalších kampaňích. Výsledek všech čtyř kampaňích je jednotné, georeferencované mračno bodu, skládající se z celkem 84 skenů o celkové velikosti 84 GB (obr. 3).

Průměrná chyba při registraci byla 1,6 mm v rámci skenování v podzemí, v rámci povrchového skenování pak 3,8 mm.

RQD - geomechanická charakteristika hornin

Geomechanické vlastnosti hornin, zjištěné v laboratoři se významně liší od hodnot, které skutečně vykazuje horninový masiv, díky výskytu puklin, zlomů, vrás, vrstevnatosti kliváže a jiných faktorů, v laboratoři nepostihnutelných. Proto byl zaveden koeficient RQD, který upravuje hodnoty mechanických vlastností tak, aby se blížily co nejvíce hodnotám skutečného horninového masivu. Pro koeficient RQD byl proveden výpočet z naměřených hodnot v Jezerním dole. Měření ploch diskontinuity bylo provedeno ve stejných úsecích, jako měření strukturně-geologických prvků

Posouzení stability Jezerního dolu a projekční činnost

Posouzení stability horninového masivu a posouzení vývoje napěťo-deformačního stavu bylo zpracováno formou znaleckého posudku, který byl nedílnou součástí studie a využíval veškerá data získaná v průběhu jejího zpracování. Pro účely projekční činnosti (obr. 4) byla využívána data z 3D laserového skenování, kde na cca 30 řezech různými

