

ZHODNOCENÍ GEOTECHNICKÉHO A GEOMECHANICKÉHO MONITORINGU NA DOLE JERONÝM, OKR. SOKOLOV, ZA OBDOBÍ LET 2009-2013

1. ÚVOD

Pro geologicky a hornicky orientovanou odbornou veřejnost není pojem Důl Jeroným v Čisté neznámý. Tato památka doplňuje fond evropských montánních památek zejména v oblasti těžby a zpracování cínu za období druhé poloviny 16. století v části SDD a za období téměř přes 400 let průzkumu a těžby v části ODD. Důl Jeroným byl v roce 1.7. 2008 prohlášen Ministerstvem kultury ČR „národní kulturní památkou“ a předpokládá se využití této památky ke zřízení muzea.

První kroky směřující k zachování komplexu důlních děl Jeroným byly učiněny v 90. letech. V roce 2000 byly vypracovány detailní studie zpřístupnění tohoto historického objektu (Kořínek a Žůrek, 1999, Bernard a Suček, 2000) a byly zahájeny sanační práce. Klíčovým krokem byla rekonstrukce zavalené dědičné štoly Jeroným, čímž došlo k obnovení funkcí základního odvodňovacího a větrného systému. Při přípravných pracích je věnována pozornost zabezpečení důlních děl i vlastních památek před poškozením. Účelem stávajícího geomechanického a seizmologického monitoringu je posouzení geomechanické stability části ODD, kontrola dopadu prováděných hornických prací na historické důlní prostory a silnici procházející nad důlním dílem, jehož některé prostory se nachází mělce pod povrchem terénu. V předloženém příspěvku jsou ve stručné podobě popsány zásadní poznatky, kterých bylo dosaženo při sledování geotechnických problémů na předemětné lokalitě v letech 2009-2013).

2. INFORMACE O GEOLOGICKÉM MONITORINGU

Geologický monitoring z pohledu posuzování stability důlního díla Jeroným je založen na provedení detailních strukturně – tektonických měření a sledování pohybu bloků na stávajících puklinách. Rozvoj trhlin v důlním díle je sledován na 11 měřících místech pomocí sádrových a skleněných terčů. Příklad na obr. 1 je z subhorizontální trhliny ve stropní části, která se nachází v malé komoře s vyústěním ve velké komoře K1 asi 5 m nad jejím dnem (terč T9). Metodika měření, zpracování dat a jejich interpretace v rámci strukturně tektonických měření disjunktní tektoniky je uvedeno například ve zprávě za rok 2011 (Žůrek a kol.).



Obr. 1 Příklad sádrového terčíku (T9) na sledované subhorizontální puklině

Geologická sledování přináší vždy některé změny (prasklé terčíky na puklinách), ale přesto můžeme konstatovat, že nedochází k pozorovatelným změnám na sledovaných místech. Nejvýznamnější pohyby byly dokladovány v malé komoře východně od komory K1 na zbytkovém pilíři o průměru asi 1 m u paty sypané hlušiny, tzv. "mústek".

Mimo sledovaná místa je prováděna pravidelná obhlídka důlního díla, a to za účelem sledování změn mimo vytipovaná místa. Z dlouhodobého hlediska lze důlní dílo považovat za stabilní, nejsou pozorovány opady stropu mimo část stropu, která upadla v komoře K2 na jaře 2012 (obr. 2) a rozvoj opadu nad vodní hladinou v zatopené části komory K3.

Zmíněný opad v komoře K2 o rozměrech 80 x 50 cm nejevil známky toho, že by se jednalo o samovolný pád horniny ze stropu. Po bližším přezkoumání byly nalezeny známky páčení. Jedná se o pád horniny ze stropu, který byl způsoben lidským činitelem.

3. INFORMACE O KONVERGENČÍM MĚŘENÍ

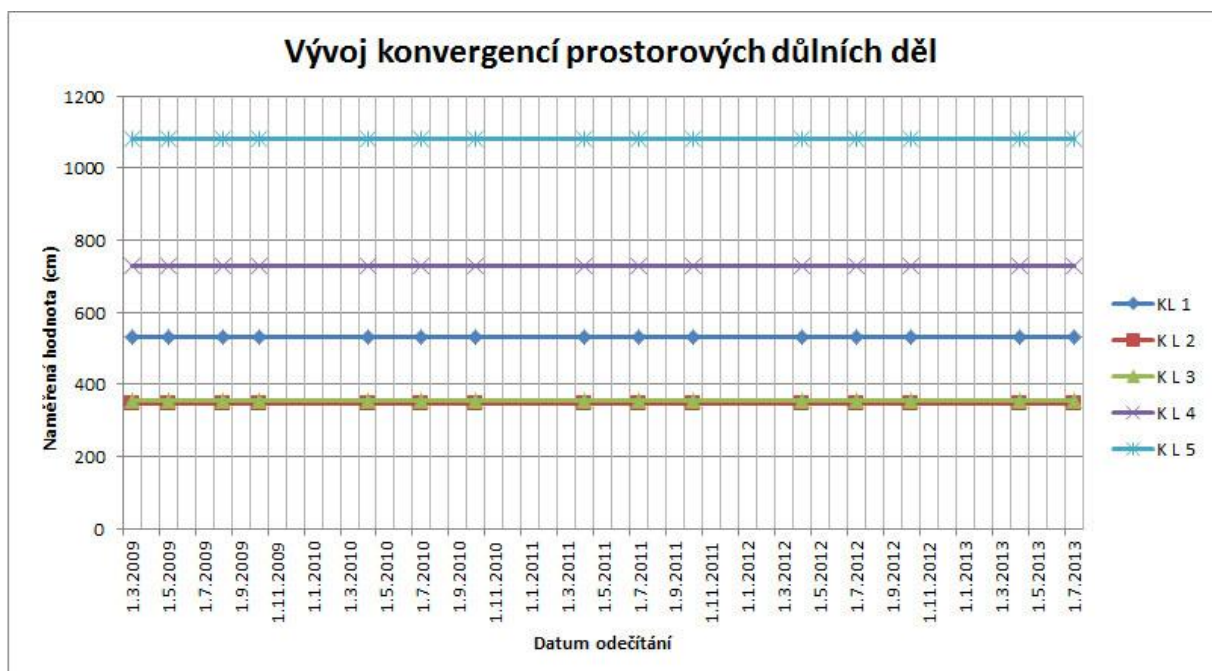
Již od roku 2001 se provádí čtvrtletní kontrolní odečety vývoje změn konvergenčních profilů v liniových (16 měřicích míst) a prostorových dílech (5 měřicích míst). Lokalizace jednotlivých měřicích bodů a jejich dokumentace byla zdůvodněna ve

zprávě Žúrka a kol (2001). Příčné konvergenční profily v liniových báňských dílech jsou měřeny konvergometrickou stojkou s pružinovým systémem a optickým odčítáním hodnot vždy pro svislý i horizontální směr. Rozsah měřených hodnot je od cca 75 cm do cca 125 cm. Tato měření nevykazují signifikantní hodnoty konvergence, posuny měřicích bodů na obvodu liniových děl jsou prakticky nulové.



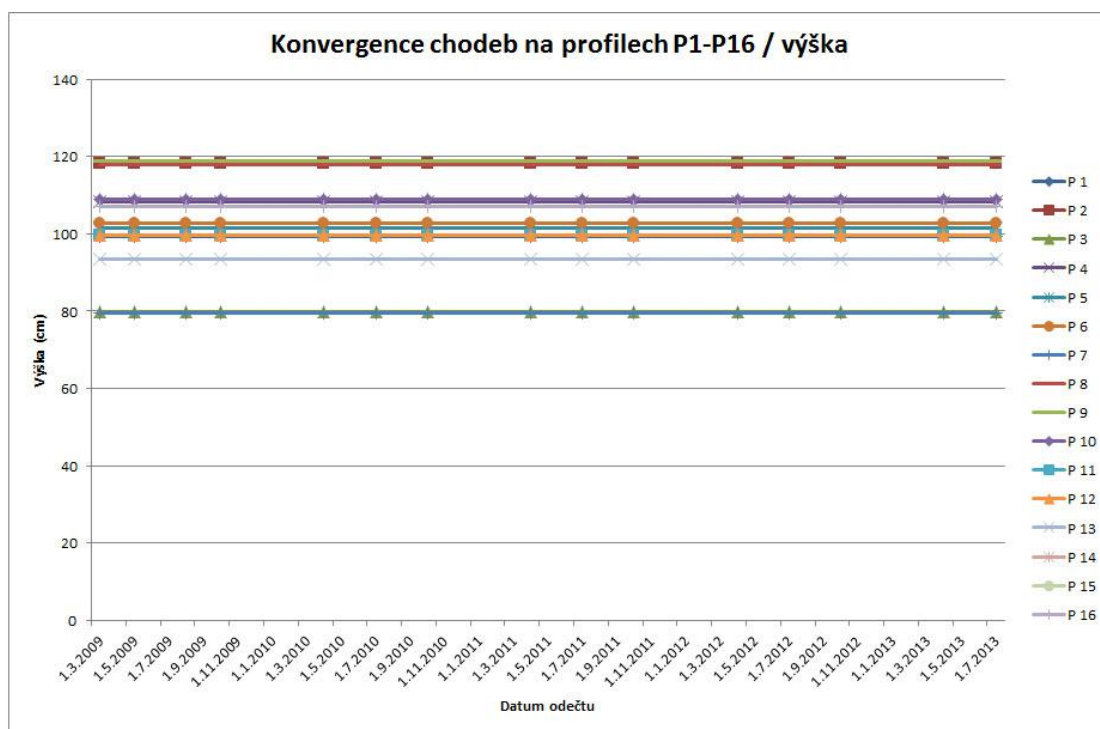
Obr. 2 Uvolněný kus horniny ze stropu

Konvergenční profily v prostorových dílech (komorách, šifřinách) jsou odečítány pomocí laserového dálkoměru, měřené hodnoty jsou od cca 3,5 m do cca 11 m. Vývoj konvergencí pro sledované profily je na následujícím obrázku (obr. 3).

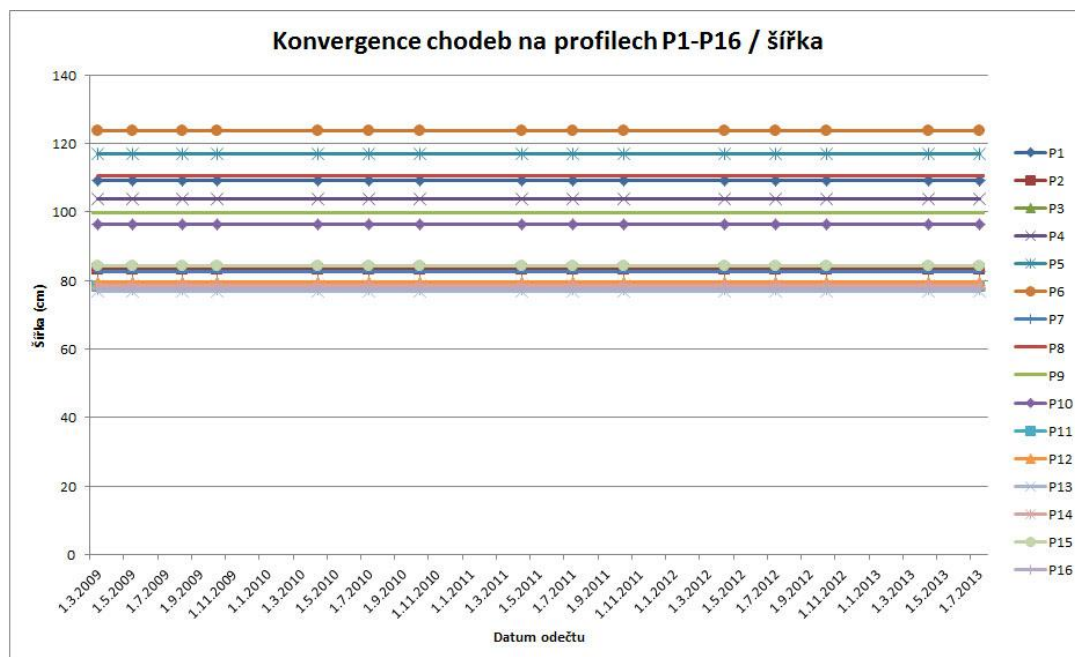


Obr. 3. Graf konvergencí pro sledované profily v prostorových dílech

Měření konvergence v příčných profilech (obr. 4 a 5) dlouhodobě vykazuje shodné výsledky s přesností na 0,01. Délka sledovaného časové období, která zahrnuje období let 2003-2008 a 2009-2013 vč. zohlednění dalších vlivů nás vede k závěru směřujícímu ke stabilitě důlních prostor, a to že v oblasti konvergenčních profilů lze části důlních děl Dolu Jeroným pokládat za stabilní. Na druhou stranu o místech, jakým je tzv. „mústek“, komora K3 a K4, hovoříme jako o místech se sníženou stabilitou, která by měla být vyjmuta z návštěvního okruhu v případě, má-li být zachován středověký charakter důlního díla Jeroným.



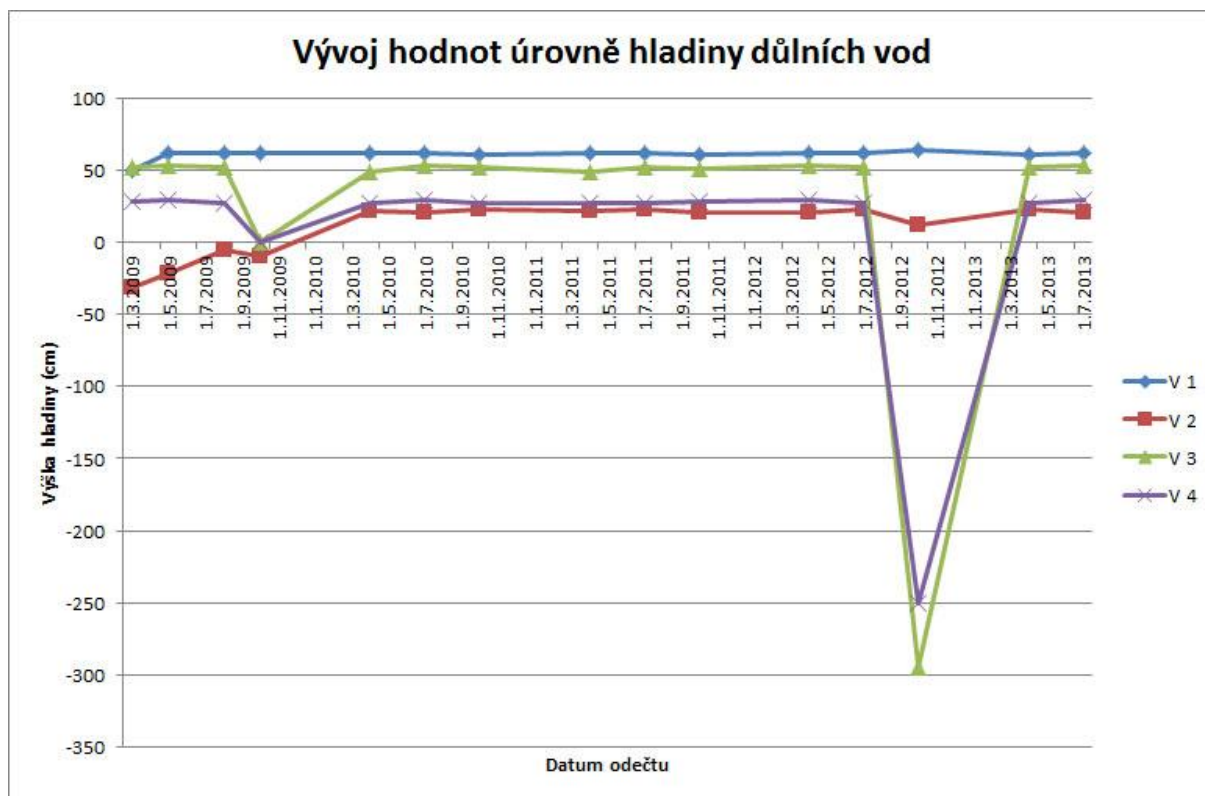
Obr. 4. Graf změn výšky pro sledované profily v liniových důlních dílech



Obr. 5. Graf změn šířky pro sledované profily v liniových důlních dílech

4. INFORMACE O POHYBU ÚROVNĚ HLADINY DŮLNÍCH VOD

Pro měření výškové úrovně hladiny důlních vod byla vybudována 4 stanoviště. Dva body jsou umístěny nad úrovní štolového patra u dědičné štoly Jeroným (V1 a V2), zbylé dva body se nacházejí přibližně v úrovni dědičné štoly Jeroným (V3 a V4). Vývoj hodnot úrovně hladiny důlních vod v celém sledovaném období je na obr. 6.



Obr. 6 Vývoj hodnot úrovně hladiny důlních vod v letech 2009-2013

Kolísání výšky hladiny důlních vod nenabízí zatím logické vysvětlení. Je zřejmé, že důlní vody jsou dotovány zejména z průsaků vod povrchových. Měření na bodech na úrovni dědičné štoly, s výjimkou měření na podzim 2009 a 2012 (významný pokles hladin o cca 3 m) a měření na jezírku důlních vod mezi komorami K1 a K4 (bod V1) nevykazují žádné změny. Kolísání hladiny je pozorovatelné v jezírku u paty osypového kužele zásypových hmot v komoře K1 (bod V2). Rozkolísání hladiny dosahuje cca 1 m.

5. ZÁVĚR

Významným úkolem nejen v době zpřístupňování Dolu Jeroným, ale i po dobu jeho provozu, je posuzování stability jednotlivých částí důlního díla i důlního díla jako celku, protože podzemní prostory budou v blízké budoucnosti vystaveny četným antropogenním zásahům při přípravě zpřístupnění této památky veřejnosti. A přestože se jedná pouze o souhrn činností prováděných na Dole Jeroným, z nichž by si každá zasloužila vlastní prostor, je zřejmé, že z pohledu posouzení stability a bezpečnosti je Dolu Jeroným věnována velká pozornost.

Příspěvek dokumentuje přínos prací v rámci geotechnického a geologického monitorování historického důlního díla Důl Jeroným v Čisté. Z hlediska geologického sledování nedošlo k žádným extrémním projevům, které by signalizovaly nebezpečné změny stability horského masivu. Kontrolní měření na všech konvergenčních bodech potvrzuje skutečnost, že nedochází k žádným pohybům, které by ovlivňovaly celkovou stabilitu všech důlních děl na dané lokalitě.

Dlouhodobě nejvýznamnějším výsledkem z monitorování pomocí distribuovaného měřicího systému je registrace poklesů hladiny důlních vod na štolovém patře, přičemž tento fenomén není zatím vysvětlen. V ODD existují zatopená důlní díla vedle důlních děl, která prokazatelně zasahují hluboko pod hladinu zatopených důlních děl a přitom nejsou zatopena. Existují důlní díla s vysokými přítoky vody, vedle děl, ve kterých je minimum vody. Komunikační systém důlních vod v části ODD není stále dostatečně ověřen. Dosud také není prokázáno jednoznačné propojení SDD a ODD. Důlní voda nadržaná v prostoru nad přístupnými důlními díly může ovlivnit postup prací při zpřístupňování důlních děl v hlubších částech ložiska. Z dosud provedených měření a pozorování vyplývá, že změna úrovně hladiny podzemních vod v zásadě koresponduje s významnými přítoky srážkových vod z povrchu. Pomalé změny úrovně hladiny podzemní vody, které se necyklicky projevují v některých místech, však s přítoky povrchových vod nebo s možnými přítoky z oblastí starých důlních děl zjevně nesouvisí.

Součástí dlouhodobého monitorování důlního díla je i provádění nivelačních měření na silnici č. II/210, nacházející se nad komplexem ODD, externí měřičskou službou. Výsledky, jež jsou velice důležité pro hodnocení stability této komunikace spojující Horní Slavkov a Sokolov, nevykazují žádné významné změny, které by svědčily o přímém vlivu pohybu masivu v souvislosti s důlní činností.

Literatura

- Beran, P., Jangl, L., Majer, J., Suček, P. a Otfried, W. (1995): 1000 let hornictví cínu ve Slavkovském lese. Okresní muzeum Sokolov.
- Grnela A., Žůrek, P., Kukutsch, R., Kořínek, R. (2012): Hydrogeologické poměry dolu Jeroným v Čisté. URGP Sborník vybraných přednášek (mimořádné číslo). s. 2-5 ISSN 1210-7697
- Kaláb, Z., Knejzlík, J., Kukutsch, R., Lednická, M., Rambouský, Z., Dombková A., Makovský, J. (2012): Hodnocení seizmického zatížení Dolu Jeroným v Čisté v roce 2012 a výsledky kontinuálního měření vybraných parametrů pomocí DMS. Výzkumná zpráva HS. 21 s.
- Kaláb, Z., Hrubešová, E., Kořínek, R., Žůrek, P., Kukutsch, R. (2012): Historický důl Jeroným v Čisté - Podzemní experimentální geotechnická laboratoř. Tunel č. 1/2012, 21. ročník, s. 54-65, ISSN 1211-0728
- Kukutsch, R., Žůrek, P., Tomíček, R. (2010): Důl Jeroným v Čisté - minulost, současnost, budoucnost. Urbanismus a územní rozvoj. Roč. 2, č. 2 (2010), s. 63-69. ISSN 1212-0855
- Žůrek, P. a kol. (2001): Geomechanická stabilita kulturní památky Důl Jeroným – Čistá, okr. Sokolov, Opuštěná důlní díla. Závěrečná zpráva, VŠB-TU Ostrava, nepublikováno.

- Žůrek, P, Kořínek, R., Michalčík, P., Daněk, T., Hudeček, V., Kaláb, Z., Knejzlík, J., Kukutsch, R., Lednická, M. (2012): Odborné sledování geomechanické stability a seismického zatížení národní kulturní památky Důl Jeroným v Čisté, Karlovarský kraj. Závěrečná zpráva HS č. 500 201. 38 s.
- Žůrek, P, Kořínek, R., Michalčík, P., Daněk, T., Hudeček, V., Kaláb, Z., Knejzlík, J., Kukutsch, R., Lednická, M. (2011): Odborné sledování geomechanické stability a seismického zatížení národní kulturní památky Důl Jeroným v Čisté, Karlovarský kraj. Závěrečná zpráva HS č. 500 102. 38 s.