

**Josef BERNARD<sup>1</sup>, Jiří ŠICH<sup>2</sup>**

**HISTORICKÁ DŮLNÍ DÍLA A JEJICH STABILITA**  
**HISTORICAL UNDERGROUND WORKINGS AND THEIR STABILITY**

**Abstract**

This paper briefly describes selected historical underground workings. Knowledge about these workings are often incomplete, therefore, using of research in different topic is necessary. Number of historical workings document activities closely connected with study of stability of these workings, especially in case when deformations or openings have arisen.

**Key words:** Historical underground workings, stability of workings, surface deformation

**Úvod**

Historie vývoje hornictví v průběhu staletí je zdokumentována na poměrně dobré úrovni. K dispozici jsou informace o významných hornických revírech, těžných užitkových nerostech a způsobech dobývání. Počínaje 16. stoletím jsou již k dispozici první souhrnné spisy o dobývacích metodách, technickém vybavení a technologiích, které zvyšovaly celkový výkon těžké ruční hornické práce (Georgius Agricola, Johannes Mathesius, Kašpar Šternberg a další). Dokumentace o závěrečné etapě dobývání, tedy o likvidaci dolů po ukončení těžby, zcela chybí, nebo se nedochovala. S postupem doby je tato dokumentace bohatší, ale základní povinnosti pro těžáře v tomto směru zavedl až c.k. rakouský Obecný horní zákon z roku 1854. V podstatě se však jednalo o evidenci důlních děl ústících na povrch, rozšířenou o základní parametry: umístění důlního díla a jeho typ – štol, jáma, či jiné hornické dílo, avšak způsob zajištění není většinou uveden. Chybí zcela údaje o stabilitě důlního díla, rozsahu vydobytých prostor, přiblížení dobývek k povrchu apod. V tomto směru je mnohdy nedostatečná i měřičská dokumentace a těžko se technicky u starých důlních děl (SOD) stanovuje míra poddolování podle současně platných předpisů a norem (ČSN 73 0039 – Navrhování objektů na poddolovaném území). Tuto skutečnost lze doložit i stavem dokumentace v historickém březohorském rudním revíru, kde mezi 1. patrem a 35. patrem (hloubka cca 90 - 1500 m) je veškerá dokumentace k dispozici, ovšem o historickém dobývání nad 1. patrem směrem k povrchu dokumentace až na výjimky zcela chybí.

Ruku v ruce s prudkým rozvojem průmyslu po druhé světové válce a stoupajícími požadavky na zajištění surovin, doznalo i hornictví adekvátního rozmachu. Jak v požadavcích na zvýšení těžby všech základních nerostných surovin (uhlí, rudy, uran, stavební suroviny), tak i v zavádění mechanizace a automatizace do procesu těžby a úpravy těžných komodit. Stejným tempem se rozvíjelo i horní právo a ostatní mechanismy státního dozoru, které prostřednictvím právních aktů a ostatních předpisů vyvíjelo na těžební podniky tlak na zefektivnění postupů dobývání, ale i na zkvalitnění

---

<sup>1</sup> Ing., DIAMO s.p., o.z. Správa uranových ložisek Příbram, ul. 28. října 184, 261 13 Příbram, bernard@diamo.cz

<sup>2</sup> Ing., DIAMO s.p., o.z. Správa uranových ložisek Příbram, ul. 28. října 184, 261 13 Příbram, sich@diamo.cz

důlního ovzduší, zlepšování bezpečnosti práce, průběžné vedení báňské dokumentace apod. Počínaje tímto obdobím, a to až do současnosti, je dokumentace o důlních dílech na slušné úrovni, postačující mnohdy pro posuzování území bývalých hornických revírů pro další využití (schvalování územních plánů, územní rozhodnutí atd.). Stále však chybí podrobnější údaje o opuštěných důlních dílech (ODD), jako např. technicky zdůvodněné údaje o únosnosti podpovrchových celků nad vydobytými důlními díly, únosnosti ochranných celků, chování horninového masivu po zatopení vydobytých prostor atd., které pak nejsou k dispozici v konkrétních případech posuzování staveb na poddolovaném území, nebo v jeho těsné blízkosti. Povinnost zajišťovat nastíněné informace není od těžebních organizací báňskými předpisy požadována. Po uzavření a zatopení dolů je použití řady geologických a geotechnických metod pro ověření únosnosti horninového masivu, narušeného důlním pracemi, znemožněno.

V současnosti se využívá celá škála geologických, geotechnických a matematických metod pod souhrnným názvem „geotechnický monitoring“ ke sledování horninového masivu již při realizaci velkoprostorových podzemních staveb – tunelů, podzemních kolektorů, podzemních zásobníků atd. Většina těchto podzemních staveb je budována v místech husté zástavby městských aglomerací a poškození, či destrukci chráněných objektů nelze připustit. Zde kontinuální zapojení geotechnického monitoringu je podmiňující podmínkou realizace stavby.

Po roce 1989 se podzemní hornická činnost, resp. činnost hornickým způsobem, redukovala více, či méně na těžbu uhlí a uranu, nebo údržbu a zpřístupňování důlních děl pro další využití. Některé metody geotechnického monitoringu se využívají při rozvinuté těžbě uhlí na sledování stability celků a ochranných pilířů, sledování napjatosti horninového masivu v rámci předcházení důlním otřesům, sledování kvality důlního ovzduší a výrony plynů v plynujících dolech apod. V ODD a SDD (stará důlní díla) je monitoringu využíváno jen sporadicky v konkrétních případech, jako např. na Dole Jeroným v Čisté, kde je chráněna tímto způsobem nemovitá technická kulturní památka a zároveň silnice II/210.

### **Uplatnění státních vědecko – výzkumných úkolů při těžbě surovin v druhé polovině 20. století**

Na přelomu 50. a 60. let minulého století lze již pozorovat snahu systematicky využívat výstupy státních vědecko – výzkumných pracovišť při zavádění nových technologií a metod bezpečnosti a ochrany zdraví v hornickém oboru. Jako příklad lze uvést případy realizované v rámci těžby polymetalických rud a uranu na Příbramsku a dobývání magnetitu na východním Slovensku.

#### ***Březohorský rudní revír***

Březohorský rudní revír je po staletí známou lokalitou polymetalických rud (Ag, Pb, Zn) a rozkládá se na severozápadním okraji Příbrami. Je budován především spodním kambriem příbramské synklinály, tj. 1. drobovým pásmem, a svrchním proterozoikem 2. břidličného pásma. Přirozeným rozhraním mezi svrchním proterozoikem a spodním kambriem je tzv. „jílová rozsedlina“. Po druhé světové válce byla těžba vedena převážně na východ od jílovské rozsedliny v horninách spodního kambria, které je zde zastoupeno „sádeckým souvrstvím“ a „holšinsko – hoříckým souvrstvím“. V prvním případě se jedná o různé typy pískovců, drob, arkóz a křemitých pískovců, holšinsko – hořícké souvrství pak tvoří několik druhů slepenců z křemitých valounů a téhož tmelu, hořícké pískovce a pasecké břidlice. Jedná se o horniny „pevné“ až „zvláště pevné“ (dle klasifikace hornin dle Protodjakonova st.) a „kruché“, které

dlouhodobě kumulují značné množství pružné deformační energie a tříštivě ji uvolňují. S ohledem na skutečnost, že dobývání v šedesátých letech minulého století dosáhlo hloubky cca 1500 m (29. – 35. patro) a strmé žíly vydobyté k povrchu nebyly zcela vyplněny základkou, docházelo často k dosedání nadložních desek na základku a podloží vydobytých žil. Pohyb celých nadložních bloků o rozměrech stovek metrů, při překročení mezního napětí v horninovém masivu, vyvolával důlní otřesy. Ty byly zdrojem vážných a smrtelných pracovních úrazů a škod na majetku. Celkově bylo evidováno na 2000 důlních otřesů.

Vyřešením úkolu předcházet důlním otřesům a zvláště pak zajistit včasné odvolání posádek z otřesem ohrožených pracovišť byl pověřen Hornický ústav ČSAV Praha, jmenovitě Ing. Šimáně. Ten se svým kolektivem po několikaletém výzkumu stanovil opatření na základě napětíových stavů dobývaných bloků, respektive na základě kumulace napětí v podpatrových a meziblokových pilířích, zmenšujících se s postupem odrubání žilné výplně. S postupem těžby zvyšující se napětí ve zbytkových pilířích bylo přeneseno napětíovými čidly, vhodně rozmístěnými v rostlé hornině dobývaného bloku do koncového „čtecího“ zařízení, umístěného na bezpečném místě pod dobývkou, kde technický dozor před nástupem osádky na dílo povolil práci na dobývce, nebo práci zakázal a osádku převedl na jiné pracoviště. O možnosti pracovat na díle rozhodoval stanovený počet naměřených impulsů, které vyjadřovaly míru možného ohrožení osádky důlním otřesem. Tato praxe byla aplikována až do ukončení těžby na březohorském ložisku v roce 1978.

### ***Uranové ložisko Příbram***

Podobná situace v ohrožení důlními otřesy byla i na příbramském uranovém ložisku, rozkládajícím se podél západního okraje města Příbram až na hranici se středočeským žulovým plutonem. Uranové zrudnění bylo dobýváno na strmých žilách o sklonu 70 – 90°, uložených v horninovém masivu z algonkických břidlic různých typů o střední pevnosti. Na rozhraní se středočeským plutonem, až na výjimky, zrudnění žil končilo. Nejčastější uranové zrudnění tvořily minerály: uraninit (smolinec), antraxolit, uranové slídy a uranové černě. Průměrná mocnost žil se pohybovala nejčastěji v rozmezí 1 cm – 1 m, v oblasti Bytízu někdy až 8 - 15 m (žilné uzly).

Mechanismus vzniku otřesů je podobný jako v předchozím případě, včetně dosažené hloubky dobývání cca 1500 m. Dalšími příčinami vzniku otřesů bylo nakumulování velkého počtu dobývacích bloků na výšku zhruba tří pater (150 m) při postupu dobývání směrem do hloubky, v nadměrné velikosti vydobyté žilní plochy (přes 19,7 mil m<sup>2</sup>), v použitých dobývacích metodách (výstupkové dobývání s vlastní základkou v různých modifikacích) i použitého systému dobývání. Tyto závěry vyplynuly z dílčích prací řady vědecko – výzkumných pracovišť ČR, která se problematikou vzniku důlních otřesů a protiotřesové prevence zabývala. Metodiku protiotřesové prevence a vedení porubní fronty pro tehdejší Uranové doly, o.z. Příbram vypracoval kolektiv pod vedením Doc. Ing. Jaroslava Voropinova, CSc., bývalého obávaného vysokoškolského učitele VŠB Ostrava, kterého normalizace na počátku sedmdesátých let odvála do kolektivu pracovníků Uranových dolů Příbram.

Podstatou zmíněné metodiky bylo šípovité uspořádání dobývaných bloků nad sebou a zjišťování napětíových stavů horninového masivu jednotlivých dobývek Schmidtovým kladívkem. Tuto činnost zajišťoval technický dozor pod vedením odborníků geologické služby.

Sledování otřesové aktivity na celém uranovém ložisku Příbram v sedmdesátých a osmdesátých letech minulého století zajišťoval kolektiv pracovníků VVUÚ Ostrava – Radvanice pod vedením Ing. Zamarského, prostřednictvím sítě seismických stanic rozmístěných na povrchu.

Na příbramském uranovém ložisku bylo po dobu jeho exploatace evidováno cca 900 důlních otřesů, které byly příčinou těžkých i smrtelných úrazů. Dobývání bylo ukončeno v roce 1991.

Potřeby zajistit metodicky ochranu před účinky důlních otřesů vyplynuly ze zkušenosti destruktivních účinků důlních otřesů na pracovní osádky a důlní díla v podzemí. Přicházely náhle bez ohlášení a měly zničující účinky na stabilitu důlních děl a důlních zařízení.

### ***Projekt exploatace ložiska magnezitu Miková na východním Slovensku***

Těžba magnezitu má na Slovensku svoji tradici. Počínaje lokalitou Lovinobaňa poblíž Lučence směrem severovýchodním až do Košic se vine vápencová vrchovina, v níž metamorfózou a obohacením Mg a dalšími komponenty vznikla ložiska magnezitu. Bez sortimentu výrobků z této suroviny vyráběných se rozvinutá průmyslová výroba neobejde. Monopolním těžebním podnikem a komplexním zpracovatelem magnezitu v tehdejší Československu byly Slovenské magnezitové závody, n.p. Košice.

V obvodu působnosti Závodu Jelšava SMZ Košice bylo po průzkumu připraveno k těžbě ložisko magnezitu Miková, nacházející se SV od Jelšavy cca 15 km vzdušnou čarou. Jednalo se o kvalitní ložisko magnezitu v hornatém terénu o mocnosti několik desítek metrů a šířce cca 200 m, umístěné v Revúcké vrchovině v již zmíněném pruhu magnezitových ložisek. Zpracování projektu exploatace ložiska Miková bylo zadáno Ústavu pro výzkum rud Praha. Vedoucím projektu byl Ing. Václav Herel z Hornického oddělení ústavu.

Úložné poměry ložiska Miková a umístění v hornatém terénu předurčovaly způsob otvírky ložiska štolou, požadavky na objem těžby, mocnost ložiska, pevnost a soudržnost těžené substance, pak nabízely použít dobývací metodu s velkým dobývacím výkonem bez výztuže, tedy dobývání otevřenou komorou. Od dosavadních praktik se však změnila požadavky na otevřený objem všech důlních děl, neboť požadavky na průběžné objemy těžby byly vysoké a k jejich naplnění bylo nutné nasadit mechanizační prostředky s odpovídajícím výkonem na všechny základní operace dobývacího cyklu. Po zhodnocení výstupních údajů bylo rozhodnuto, že ložisko bude otevřeno velkoprostorovými štolami, tedy tunely, pro pojezd dopravních a mechanizačních prostředků (ÚBN – úplná báňská mechanizace) a řádné ovětrání důlních prostor.

Po rozhodnutí o použití dobývací metody otevřenou komorou bylo nutné mimo jiné, ověřit stabilitu velkoprostorových důlních děl bez výztuže a stanovit rozměry mezikomorových a stropních pilířů s ohledem na kvalitativní vlastnosti magnezitu. To byl limitující požadavek pro povolení projektu k realizaci. ÚVR přizval tehdy ke spolupráci Hornický ústav ČSAV Praha, který byl technicky vybaven pro laboratorní a poloprovozní odzkoušení těžené substance v zátěžových stavech. Pro odzkoušení laboratorních výsledků in situ bylo vybráno v té době netěžené malé ložisko magnezitu Amag poblíž Lubeníku. Zde byly nasimulovány budoucí mezikomorové a stropní pilíře, do vrtů byly umístěny snímače několika typů (vrcholem pokroku byly tenzometry), a průběžně po dobu několika měsíců byly zjišťovány kvalitativní změny horninového

masivu s rostoucí kumulací tlaků v pilířích při jednotlivých operacích (dobývání, trhacích pracích apod.).

Po získání všech výstupních kvalitativních parametrů ložiskové substance, zejména pevnost v tlaku a smyku, objemová hmotnost, DTA atd. (byly získány v laboratoři Hornického ústavu v Praze – Kyjích), bylo přistoupeno k ověření navrženého způsobu otvírky a dobývání ložiska modelem z ekvivalentních materiálů v laboratoři Hornického ústavu v Praze – Holešovicích. Průběh modelové zkoušky navrhl a vedl pracovník ústavu RNDr. Kohoutek, CSc. Po spuštění asi tři týdny trvajícího nepřetržitého modelu byl simulován postup prací dobývacího cyklu a přes průhlednou stěnu modelu byla pořizována fotodokumentace změn na horninovém masivu, stropních a mezikomorových pilířích. Po vyhodnocení modelové zkoušky a úpravě projektovaných parametrů byl projekt exploatace ložiska Miková v druhé polovině šedesátých let schválen k realizaci. Hornická činnost na lokalitě Miková nebyla dosud ukončena.

#### ***Příklady zahlazování následků hornické činnosti ve správě DIAMO s.p., o.z. SUL Příbram***

Ještě před včleněním Rudných dolů s.p. Příbram do státního podniku DIAMO, o.z. Správa uranových ložisek Příbram, byly sanovány mimo jiné i dva propady povrchu v důsledku poddolování v prostoru dopravních komunikací I. třídy, a to propadu silnice I./5 poblíž Stříbra a silnice I./18 v Příbrami – Březových Horách. Omezení, resp. přerušení dopravy na obou komunikacích bylo ve své době závažným zásahem do dopravního systému obou regionů.

##### ***Propad pod silnicí I./5 (E 50) Stříbro***

Dne 15. 8. 1996 oznámil OBÚ Plzeň tehdejšímu správci rudního revíru Stříbro Rudným dolům s.p. Příbram propad povrchu v těsné blízkosti tělesa silnice I./5 mezi obcemi Sytno a Stříbro, poblíž bývalého důlního Závodu Stříbro RD n.p. Příbram (117,500 km). Prohlídkou na místě bylo konstatováno, že k propadu došlo v místě křížení zmíněné silnice a Prokopské štol, tedy v místě, kde k několika poklesům terénu došlo již v minulosti. (Prokopská štola podchází předmětnou silnici v hloubce cca 100 m a odvádí důlní vody z ODD do řeky Mže). Z toho důvodu bylo křížení silnice s Prokopskou štolou při rozšiřování vozovky na tříproudovou překlenuto armovanou betonovou deskou a propad se projevil v levém odvodňovacím příkopu silnice (při pohledu směrem do Stříbra) propadlinou o délce 4 m a hloubce 1,5 m (Foto 1). Pohledem pod betonovou deskou byla zjištěna dutina o hloubce cca 4 m, která zasahovala svoji šířkou do 2/3 šířky krajního jízdního pruhu. Objem dutiny byl odhadnut na cca 150 m<sup>3</sup>. Neprodleně byla odstavena doprava v dotčeném krajním pruhu vozovky a snížena rychlost dopravy na 30 km/hod.

Postup sanace byl stanoven projektem Ing. Stanislava Herolda následovně:

- ☐ prolévat nakypřenou horninu v propadlině
- ☐ propadlinu vyplnit kamenivem frakce 08 – 16 mm přes plnicí otvory ve vozovce
- ☐ otvory budou zhotoveny pomocí vrtů o průměru 300 mm přes betonovou desku
- ☐ po rovnoměrném nasypání vrstvy cca 20 m<sup>3</sup> bude vytvořena deska z betonu B 20 o síle cca 250 mm (směs tekutá s urychlovačem)
- ☐ po dosypání kameniva budou vytvořena zpevňovací žebra prolitím záspy betonem v místě plnicích otvorů

- ☐ pro vyplnění prostoru dutiny až pod betonovou desku budou zhotoveny injektážní vrty přes výplň dutiny a prostor dutiny tlakově injektován betonovým mlékem.

Zhotovení vrtů a injektáž provedla GIS – Geoindustria a.s. Stříbro, dle vlastního projektu. Před zahájením sanace propadu provedla firma INSET s.r.o. Plzeň, na popud OBÚ Plzeň, měření „deformometrická a geodetická, a polohopisné a výškové zaměření“. Sanace byla úspěšná a do dnešního dne nejsou patrné na vozovce žádné změny. Tomuto zjištění napomohlo i převedení těžké mezinárodní dopravy na dálnici D 5.

### ***Sanace propadu silnice I/18 v Příbrami – Březových Horách***

Dne 19. 5. 1996 v časných ranních hodinách došlo k propadnutí povrchu silnice č. I/18 v Husově ulici v blízkosti zdravotního střediska v Příbrami – Březových Horách. K propadu došlo na okraji zmíněné silnice před garážemi na pozemku p.č. 169, JZ od propadliny se nachází budova zdravotního střediska. Propadlina měla nepravidelný eliptický tvar o délce os 9,0 x 7,5 m a hloubku 2,75 m. Propadlý terén je tvořen navážkou (jde zřejmě o starý odval). Propadlinou procházel kanalizační řad Js 300 mm a odbočka potrubí městského vodovodu Js 50 mm. Oba řady byly propadem přerušeny (Foto 2 - 4).

Z dostupné mapové dokumentace tehdejších Rudných dolů s.p. Příbram bylo zjištěno, že místo propadu je poddolováno slednými chodbami 1. patra v hloubce cca 25 m, vedenými po Vojtěšské hlavní žíle a jejích odžilcích. Nelze ani vyloučit vliv dobývání na 1. patře Vojtěšské nadložní žíly. Z prohlídky místa propadu vyplynul technicky zdůvodněný názor, že iniciaci propadu rozvolněné horniny do historických důlních děl způsobil dlouhodobý výtok vody z porušeného potrubí dešťové kanalizace.

Havarijní komisi pod vedením OBÚ Příbram bylo doporučeno vyplnit propadlinu železobetonovou plombou, pozůstávající ze dvou částí:

- ☐ základové plomby, která primárně zajistí místo propadu, umožní další práce a vytvoří podklad pro definitivní zajištění
- ☐ železobetonové nosné desky, jejíž vrchní plocha bude rovinou pro obnovení inženýrských sítí, procházejících propadlinou.

Původní propadlina byla rozšířena o 2,5 m směrem do silnice a sanace realizována v navrženém rozsahu podle projektu Ing. Stanislava Herolda, včetně obnovení kanalizace. Zbývající prostor propadliny do úrovně povrchu byl vyplněn dusanou haldovinou. Na závěr byl obnoven živý povrch vozovky a prostranství před garážemi.

Vlastní sanace propadliny nebyla náročná, ale samotná událost nastolila pochyby, zda v okolí události nejsou další neznámá důlní díla, nebo dutiny, které mohou ohrozit dopravu na silnici I/18. Proto bylo rozhodnuto uskutečnit v okolí místa propadu vrtný průzkum do hloubky min. 25 m (pod 1. patro). Při vrtání jednoho vývrtu pokleslo nářadí cca o 2 m, což bylo interpretováno jako navrtání dutiny. Následovala realizace projektu 10 vrtů + tlaková injektáž cementovou kaší pod tlakem 0,6 – 2,0 MPa, přičemž se spotřebovalo cca 100 m<sup>3</sup> injektážní hmoty. Současně byla firmou G IMPULS Praha realizována ve dvou vrtech seismokarotáž a ve třech vrtech seismická tomografie. Po vyhodnocení výsledků obou metod bylo doporučeno provést injektáž dutin z vrtů V – 10 a V – 6 a povolit na silnici I/18 pouze omezený provoz – provoz vozidel do 3,5 t a snížená rychlost na 30 km/hod.

Omezení dopravy na silnici I. třídy bylo trnem v očích republikovým orgánům státní správy hlavně Ředitelství silnic a dálnic Praha. To vyvíjelo tlak na Odbor dopravy bývalého OÚ Příbram, aby byla obnovena doprava bez omezení (stále oddalovalo zahájit stavbu obchvatu města). Proto byla oslovena Vysoká škola báňská – TU Ostrava k posouzení hornických zátěží v ploše silnice I/18 na Březových Horách, v širším okolí propadliny u zdravotního střediska. Ta ve spolupráci s firmou Geotest Brno a.s., pracoviště Ostrava vypracovala a realizovala projekt s názvem „Vyhledávání a posouzení hornických zátěží v souvislosti s historickým dobýváním v Březohorském rudním revíru“. Projekt vycházel z rešeršních posouzení dosud uskutečněných geofyzikálních prací v souvislosti s propadem u zdravotního střediska a navrhl realizovat soubor geofyzikálních sondovacích a profilovacích metod a opakovaných měření, doplněných gravimetrickým měřením. Na lokalitě Březové Hory bylo proměřeno 6 kompletních profilů, tři radarové profily a tři gravimetrické profily.

Po vyhodnocení všech měření bylo doporučeno rozšířit stávající opatření:

- ☐ ohraničit propadlinu soustavou svislých vrtů a z těchto vrtů provést obvodovou injektáž
- ☐ prostor vymezený obvodovými vrtů zaplnit ve II. Etapě zpěnovací směsí (vyplnění dutin)
- ☐ provést tlakovou dotěšňovací injektáž
- ☐ úspěšnost sanačních opatření ověřit geofyzikálními metodami.

Po částečné realizaci navržených opatření sílil tlak na zrušení dopravních omezení. Po několika jednáních bylo doporučeno rozšířit posouzení hornických zátěží na celý úsek silnice I/18, protínající poddolované území březohorského revíru v délce cca 550 m. To už je ale jiná kapitola, postačující na samostatnou přednášku.

### **Technická kulturní památka Důl Jeroným v Čisté**

Nemovitá kulturní technická památka Důl Jeroným se nachází v k.ú. Čistá, asi 8 km západně od Horního Slavkova, v okrese Sokolov. Jedná se o komplex opuštěných a starých důlních děl: chodeb a dobývek různého směru a sklonu, vertikálních a šikmých důlních děl, jámy (šachtice) Jeroným a odvodňovací štolý Jeroným. Všechna tato důlní díla vznikla v souvislosti s dobýváním cínové rudy a jejich počátky lze datovat do 15. století.

Komplex důlních děl Dolu Jeroným je členěn na dvě samostatné části:

- ☐ Stará důlní díla (SDD) v severozápadní oblasti celého komplexu, tvořící samostatnou část důlních děl. Jde zřejmě o nejstarší dochovanou část památky, kterou objevil v roce 1982 p. František Baroch z Pramenů. Tato část památky je ve správě MŽP ČR.
- ☐ Opuštěná důlní díla (ODD) představují prostorově největší část památky. Zahrnují jámu (šachtici) Jeroným, komplex důlních prostor, převážně v podobě vytěžených komor a širín a odvodňovací štolu Jeroným o délce 396 m. Tato část památky je ve správě státního podniku DIAMO Stráž pod Ralskem, o.z. Správa uranových ložisek Příbram.

Důl Jeroným byl prohlášen nemovitou kulturní památkou rozhodnutím Ministerstva kultury ČR pod č.j. 4291/89 – PPM ze dne 16. 2. 1990 a je zapsán v Ústředním seznamu kulturních památek pod rejstříkovým číslem 4 515.

Památkový ústav Plzeň podal dne 15. 4. 1996 návrh na vyhlášení Ochranného pásma pro nemovitou kulturní památku „Důl Jeroným“ k.ú. Čistá. Okresní úřad Sokolov, Referát regionálního rozvoje, jako orgán státní památkové péče, vydal rozhodnutí o ochranném pásmu pod č.j. RR/233/96 dne 27. 5. 1996 ve smyslu § 17 zákona č. 20/1987 Sb. o státní památkové péči.

Bezprostředně nad podzemními prostory Dolu Jeroným prochází státní silnice II/210 Podstrání – Krásno. Část této komunikace byla z prostředků MŽP ČR v minulosti sanována v poddolovaném úseku starých důlních děl (SDD). Jak samotná kulturní památka Důl Jeroným, tak i silnice II/210 požívají ochrany. Důlní prostory před nežádoucími účinky provozu těžkých vozidel na komunikaci, tak i silnice II/210 před účinky poddolování.

Z toho důvodu již více jak 10 let je kontinuálně monitorován stav horninového masivu a důlních děl v části ODD kulturní památky. Ke spolupráci byli přizváni pracovníci Vysoké školy báňské – TU Ostrava a Ústavu geoniky AV ČR Ostrava, kteří vypracovali odborný posudek o stavu důlních děl a navrhli soubor geofyzikálních a geologických metod ke sledování stavu porušenosti horninového masivu. Stabilita vozovky je sledována pravidelným nivelačním měřením. Tuto službu zajišťuje měřičská služba DIAMO – SUL s.p. Příbram. Výsledky všech měření jsou pravidelně pololetně vyhodnocovány.

Při zavedení geomechanického monitoringu bylo přístrojové vybavení podstatně skromnější. Vyjma seismografu a sondy ke sledování výšky hladiny v zatopeném komíně se jednalo více méně o pomůcky ke zjišťování pohybu zatíženého horninového masivu. V současné době se dá hovořit již o podzemní přírodní laboratoři s možností ověřování nových metod měření. Přenos změřených dat od jednotlivých přístrojů do centra je bezdrátový a kontinuální. Větší část vybavení byla pořízena z prostředků státem vyhlášeného grantu (GAČR 105/06/0068). Na toto téma by byla vhodná samostatná přednáška s úst odborníků (Foto č. 5 – 8).

### **Závěr**

Toto zamyšlení není jistě vědeckou prací, ale bylo snahou upozornit na výhodnost a nutnost využívání poznatků vědecko – výzkumných pracovišť, zvláště pak při jejich aplikaci do praktického života. V hornictví a podzemním stavitelství, bez informací o horninovém prostředí a adekvátním nasazení ochranných systémů, chránících jak nově budované dílo, tak i okolí před nežádoucími účinky stavebního provozu, nelze povolit žádnou větší stavbu realizovanou v rámci „hornické činnosti“, resp. „činnosti hornickým způsobem“.





**Foto 1** Propad pod silnicí I/5 (E 50) Stříbro



**Foto 2** Sanace propadu silnice I/18 v Příbrami – Březových Horách



**Foto 3** Sanace propadu silnice I./18 v Příbrami – Březových Horách



**Foto 4** Sanace propadu silnice I./18 v Příbrami – Březových Horách





**Foto 5** Technická kulturní památka Důl Jeroným v Čistě – zabezpečení fárací jámy Jeroným



**Foto 6** Technická kulturní památka Důl Jeroným v Čistě – rekonstrukce dědičné štoly Jeroným



**Foto 7** Technická kulturní památka Důl Jeroným v Čisté – rekonstruovaná dědičná štola Jeroným



**Foto 8** Technická kulturní památka Důl Jeroným v Čisté – měření úrovně hladiny důlních vod