

Sborník geologických věd	Hydrogeologie, inž. geologie, 20	Str. 45–51	3 obr.	– tab.	– příl.	ČGÚ Praha 1994	ISBN 80-7075-174-6 ISSN 0036-5289
--------------------------	----------------------------------	------------	--------	--------	---------	----------------	--------------------------------------

## Srovnání poznatků o průzkumných důlních dílech mezi Jezerkou a Horním Jiřetínem v Krušných horách

### Comparison of data on exploratory mining works between Jezerka and Horní Jiřetín in the Krušné hory Mts.

MILOŠ HORÁČEK<sup>1</sup>

Předloženo 11. května 1992

I : 50 000: 02-31

Key words: Foot hills fault zone, Volcanic breccia, Tectonic breccia, Mylonite, Crystalline

HORÁČEK, M. (1994): Srovnání poznatků o průzkumných důlních dílech mezi Jezerkou a Horním Jiřetínem v Krušných horách. – Sbor. geol. Věd, Hydrogeol. inž. Geol., 20, 45–51. Praha.

Výtah: Předložená práce shrnuje poznatky získané důlními průzkumnými díly v prostoru lomu Čs. armády mezi Jezerkou a Horním Jiřetínem v Krušných horách, které se týkají rozšíření a geotechnických vlastností úpatního poruchového pásma krušnohorského krystalinika. Uvedené výsledky, kromě jiných, sloužily jako vstupní informace pro výpočet stability závěrných svahů probíhající či plánované velkolomové těžby hnědého uhlí v lomu Čs. armády. Srovnávaná důlní průzkumná díla Jiřetín, Černice, Jezeří a Jezerka zastihla poruchové pásmo v různých morfoloických a hloubkových úrovních a strukturních projevech. Uvedená díla tak jednoznačně prokázala existenci a velkou variabilitu rozšíření poruchového pásma in natura a zároveň ověřila její geotechnické vlastnosti.

<sup>1</sup> Plynoprojekt Praha, a. s., Sokolská 44, 120 00 Praha 2

V 80. letech se předpokládalo, podle předpovědi odborníků, že energetické nároky společnosti v příštích desetiletích se budou mimo jiné zajišťovat využitím fosilních paliv, zejména spalováním jejich méně hodnotných druhů. ČSFR kryla uhlím více než 70 % svých energetických potřeb. Nyní, kdy do popředí zájmů ekonomických i politických vstupují ekologická hlediska, zájem o tato fosilní paliva klesá.

Předpokládaný rozvoj těžby hnědého uhlí v mostecké neogenní pánvi při úpatí Krušných hor nutil těžební organizace zajišťovat v dostatečném předstihu podrobný inženýrskogeologický průzkum zaměřený převážně na řešení stabilitních poměrů přilehlých svahů Krušných hor. Nutnost získat co nejpodrobnější geologické, hydrogeologické a geotechnické informace o přilehlém krušnohorském krystaliniku byla potvrzena a stále se potvrzuje zkušenostmi při dobývání hnědouhelných zásob v přilehlých partiích Krušných hor, v prostoru lomu Merkur a lomu Čs. armády.

Jednou z nejvíce průkazných a zároveň nejnákladnějších metod inženýrskogeologického průzkumu je ražba důlního díla. V tomto článku jsou shrnuty a porovnány takto získané výsledky ze všech dosud provedených důlních děl v prostoru mezi Jezerkou a Horním Jiřetínem, tj. v oblasti současné či budoucí lomové těžby lomu Čs. armády. Bude tak pojednáno o důlních dílech Jezerka, Jezeří, Černice a Jiřetín s důrazem na dvě poslední jmenovaná díla, vyprojektovaná v rámci průzkumných prací v předpolí výše jmenovaného lomu (BŮŽKOVÁ 1988).

Srovnání důlních děl je provedeno na základě jejich

pozice vůči prokázanému úpatnímu poruchovému pásmu Krušných hor a srovnány geotechnické vlastnosti jednotlivých zastížených horninových typů.

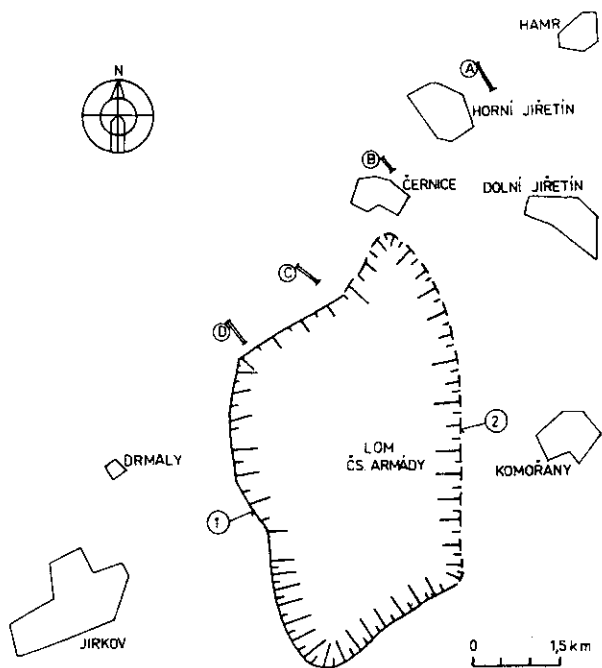
Předložená práce čerpá z vlastních poznatků získaných během dokumentace a vyhodnocení důlních děl Černice a Jiřetín (HORÁČEK 1988a, b). Podklady pro zpracování průzkumných děl Jezerka a Jezeří byly převzaty od jiných autorů (MÜHLDFORF 1981, MAREK 1981, SMOLAR 1985).

#### Inženýrskogeologické poměry důlních děl

Štola Jiřetín byla ražena v letech 1984 až 1986. Zájmový prostor důlního díla leží mezi Horním Jiřetínem a Hamrem u Litvínova. Přilehlé svahy Krušných hor mají generelní sklon 10° až 15° a jsou zcela zalesněné. Morfoloicky je svah stupňovitě zvlněný a kryje jej proměnlivá vrstva zvětralín krystalinika, zčásti přemístěný tufitický materiál a proluviační štěrky. Portál štoly byl situován ca 70 m s. od výchozu uhelné sloje, v nadmořské výšce ca 300 m, v prostoru bývalého hnědouhelného dolu Himmelsfürst (obr. 1 a 2).

Štola tak byla situována v předpokládaném závěrném svahu lomu ČSA na úpatí východní části kateřinohorské klenby krušnohorského krystalinika, s. od rozšíření sedimentů mostecké hnědouhelné pánve. Průzkumné dílo tedy zastihlo kvartérní uložení, jílovité horniny kaolinizovaného krystalinika nejistého stáří, horniny krystalinika a vulkanickou brekcii mladší vulkanické fáze neogénu.

Kvartérní sedimenty byly zastíženy do staničení 78 m.



1. Přehledná situace průzkumných důlních děl. A – štola Jiřetín, B – šachta a štola Černice, C – štola Jezeří, D – štola Jezerka, 1 – omezení lomů 1989, 2 – výhledové omezení lomu Čs. armády.

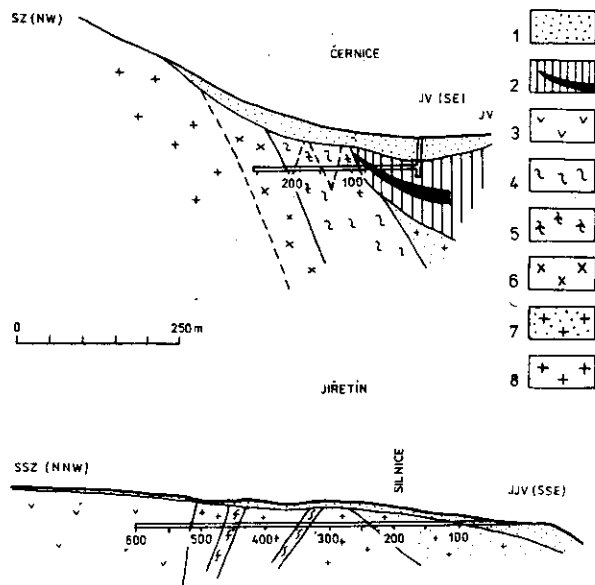
Jsou to převážně proluviální uloženiny charakteru hlinitopísčitých až hlinitokamenitopísčitých ulehlých sutí, bez výrazného zvrstvení. Proluviální uloženiny místy ostře přecházejí do fluvialních písčitých štěrků s ččkami písčitých kaolinických jíílů. Tohoto materiálu přibývá ke kvartérní bázi a od staničení 78 m přecházejí do souvislé polohy kaolinických jíílů slabě písčitých.

Štola Jiřetín narazila horniny krystalinika od staničení 95 m, kde se jílovitý kaolinický materiál začíná svými texturními a strukturálními znaky projevovat jako silně kaolinizované krystalinikum a zejména pak zde chybějí subhorizontální čočky splachů a plošky tektonických ohlazů. Tato zóna ostře přechází do silně zvětralé ruly a sleduje zvlněnou foliační plochu ukloněnou 45° k JV.

Z hlediska alterace a tektonického porušení lze celý zastížený úsek krystalinika rozčlenit na tři geotechnicky podobné bloky.

Úvodní blok krystalinika je tvořen plástevnatou, místy okatou rulou, zčásti migmatitizovanou, bez výrazné kaolinizace. Hornina je však výrazně hematitizovaná a chloritizovaná. Silně alterovaná rula (drobivá) přechází do slabě alterované ruly velmi pozvolně. Plochy diskontinuit se makroskopicky projevují až od staničení 135 m, sledují převážně foliační plochy a bývají vyplněné kaolinickým jíílem a rulovou drtí. Tato partie silně až slabě alterovaného krystalinika je omezena ve staničení 237 m výraznými v.-z. dislokacemi, doprovázenými chloritizací okolní horniny.

Uvedená zóna krystalinika tektonicky ohraničuje převážně zdravé krystalinikum charakteru zrnitoplástevnaté,



2. Schematický geologický profil v oblasti průzkumných báňských děl Černice a Jiřetín. 1 – kvartérní pokryv, 2 – terciární sedimenty, 3 – terciární vulkanická brekcie, 4 – tektonická brekcie, 5 – blok tektonické brekcie, 6 – dislokované krystalinikum, 7 – alterované krystalinikum, 8 – krystalinikum slabě navětralé až technicky zdravé.

nevýrazně okaté ruly, ojediněle chloritizované, s mezipolohami migmatitizované pararuly, většinou alterované. Tato hornina pak přechází od staničení 330 m do všesměrné žuloruly slabě alterované, silně rozpukané. Žulorula je dále omezena ve staničení 361 m poruchovým pásmem, dokumentovaným až do 370 m. Pásmo je tvořeno blokem žuloruly až plástevnatookaté ruly alterované, tektonicky drcené, přecházející až v tektonickou brekciu. Dále zde byly zachyceny polohy silně rozložené žilné horniny (minety).

Na výrazné poruchové pásmo krystalinika pak navazuje úsek zrnitoplástevnaté ruly, místy chloritizované a kaolinizované, celkově silně rozpukané. V hornině byly dokumentovány též mezipolohy migmatitizované pararuly silně rozložené, ostře přecházející do okolní horniny. Tektonické porušení je intenzívní, s tím, že lze vyčlenit výrazně porušený úsek 33 metrů nepravé mocnosti. Hornina je zde „blokovitě“ porušena s převažujícími silně chloritizovanými a kaolinizovanými polohami. Hornina je celkově detailně provrášněna. Krystalinikum je ve svém celku proměnlivě tektonicky porušené, místy až s úplnou destrukcí původně rigidní horniny. Z charakteru tektonického porušení lze usuzovat na dlouhodobé etapovitě porušení krystalinika.

Ve staničení 514 m je krystalinikum ostře tektonicky omezeno a přechází do vulkanické brekcie, ve které bylo raženo až do konečného staničení 600 m. Kontakt podle důlní dokumentace má v.-z. směr ukloněný k S, strmý 70°–90°. Materiál má charakter vulkanického lapilového konglomerátu, tvořeného poloopracovanými, převážně

však ostrohrannými, chaoticky uspořádanými úlomky čedičové horniny, úlomky ruly, křemene, uhlí a jílovců. Podíl úlomků kolísá od 20 do 70 %. Intenzita rozpukání a zároveň pevnost (stmelení) horniny je celkově proměnná. Z charakteru vulkanického materiálu, jeho tektonického porušení a celkové pozice lze usuzovat na ryze explozivní neovulkanit (diatremu), patřící k mladší vulkanické fázi (BRUS - HURNÍK 1984).

Z hydrogeologických a hydrochemických poznatků (geochemických analýz vody, čerpacích pokusů) vyplývá, že není hydraulická spojitost mezi vodou kvartéru a podzemní vodou krystalinika a vulkanitu. Výrazně zvodnělé poruchy zastižené důlním dílem mají převážně ssz.-jjv. směr (HORÁČEK 1988b).

**Důlní dílo Černice** bylo realizováno v letech 1983 až 1986 a je situováno ca 500 m s. od obce Černice při úpatí krušnohorských svahů, které zde mají generelní sklon  $20^{\circ}$ – $30^{\circ}$ . Zalesněný svah je na povrchu tvořen malou vrstvou sutí, ze kterých vystupují skalní výchozy rul. Při patě svahu se sklon výrazně zmírňuje na  $5^{\circ}$  až  $10^{\circ}$  a současně zde dochází ke změně úložných poměrů; mocnost kvartérních uloženin výrazně narůstá a horniny krystalinika přecházejí do pánevních sedimentů.

Průzkumné dílo Černice sestává z jámy hluboké 60 m, hloubené v kvartérních uloženinách a v nadložním souvrství hnědouhelné sloje neogenní pánve. V hloubce 50 m byla z jámy vyražena chodba dlouhá 256 m. Hlavní chodba zastihla terciérní sedimenty, poruchové pásmo krystalinika a krušnohorské krystalinikum (obr. 1 a 2).

Kvartérní sedimenty zastižené jámou lze rozčlenit na deluviální a proluviální uloženiny, které jsou podobného charakteru jako uloženiny v oblasti stoly Jiřetín, a na typ příbřežních sedimentů, u kterých kvartérní stáří není zcela doloženo.

Tyto sedimenty byly jámou zastiženy v hloubce 30 m, v 9 metrů mocné poloze, která sleduje protáhlou úpatní depresi ssz.-jjv. směru. Litologicky jsou sedimenty značně různorodé. Zde byly dokumentovány písčité kaolinické slídnaté jíly tuhé konzistence s úlomky ruly, dále silty až jemnozrnné písky silně slídnaté, slabě soudržné s částečně opracovanými úlomky ruly do 1 cm a mezipolohy hlinitopísčitého štěrčiku s úlomky ruly do 3 cm. V jílovitých polohách byly dále dokumentovány čočky hlinitopísčitých splachů jako v nadložních proluviálních štěrčích. Hydrogeologicky jílovité a siltovité polohy příbřežních sedimentů tvoří izolátory mezipoloh dobře propustných štěrčků, které jsou bohatě dotovány podzemní vodou.

Nadložní prachovité, ojediněle slabě písčité jílovce, silně slídnaté, převážně tvrdé konzistence byly zastiženy jak jámou (30 až 62 m), tak i hlavní chodbou do staničení 74 m. Blíže k hlavě hnědouhelné sloje byly dokumentovány rostlinné zbytky s hojnými xylitickými vrstvičkami. V jílovcích byly též zastiženy čočky a mezipolohy písčitých pelosideritů. Tence vrstevnaté či kostkovité až blokovitě rozpadavý jílovec byl zde prostoupen řadou proklouzaných ploch, které svědčí o intenzivním postsedimentárním dotvarování. Vrstevnatost byla zřetelná pouze ojediněle, převládalo prohnětení či úplná destrukce

původní vrstevnatosti. Na základě analýzy strukturních znaků byly nadložní jílovce rozčleněny na bloky, navzájem oddělenými výrazněji porušenými pásmy s přidruženým systémem odlučných ploch.

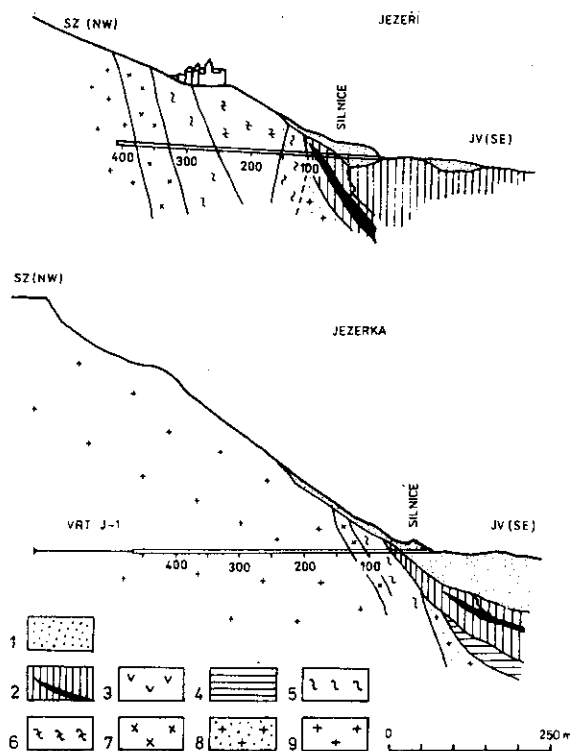
Hnědouhelná sloj byla zastížena hlavní chodbou v nepravé mocnosti 15 metrů. Sloj má charakter převážně jílovitého detritického uhlí, s ojedinělými lamelami xylitu. Uhlí je silně rozpukané (převažuje diakláza). Pukliny jsou zde často ohlazené a rýhovány s impregnační pyritu. Charakter vrstevnatosti, podobně jako v nadložních sedimentech, je ovlivněn tektonickým i atektonickým napětím. Sklon vrstevnatosti má vzrůstající tendenci od  $30^{\circ}$  do  $50^{\circ}$ .

Rozhraní podložního souvrství a uhelné sloje je ostré, částečně tektonické a ukloněné  $50^{\circ}$  až  $70^{\circ}$  k JV. Podložní sloje je tvořeno různorodými kaolinickými slídnatými pískovci s uhelným pigmentem až drtí, slabě stmelenými, dále slepenci až sedimentární brekcii s úlomky ruly do 2 cm a uhelným pigmentem v písčité základní hmotě. Dále byly zachyceny polohy uhelnatého jílovce s bloky alterované ruly. Celé souvrství má charakter silně tektonicky postižené polohy s řadou neprůběžných kluzných ploch a rychlých litologických změn. Zvodnění i oproti propustné slojové partii je výraznější.

Od staničení 95 metrů přešla hlavní chodba ostrým členitým tektonickým kontaktem do hornin krušnohorského krystalinika. Tyto horniny lze rozčlenit podle jejich dokumentovaných vlastností a projevů na dva základní typy: na poruchové pásmo krystalinika a na krystalinikum blokovitě porušené.

Poruchové pásmo krystalinika dokumentované od staničení 95 m do 207 m v hlavní chodbě má výrazně litologicky nehomogenní charakter. Byly zde zastiženy desítky metrů mocné bloky plástevnatošupinaté ruly chloritizované, silně až slabě alterované se strmou či silně provrásněnou foliací ( $55^{\circ}$  až  $90^{\circ}$ ). Samotné bloky jsou středně rozpukány četnými dislokacemi. Často je rula silně kataklasticky porušena. Dále byly dokumentovány partie horniny zcela tektonicky porušené, bez zachované původní struktury, charakteru jílovitopísčité, slídnaté, nerovnoměrně stmelené hmoty, místy silně provrásněné. V ní „plavou“ různé objemné bloky různě alterované, chloritizované nebo kaolinizované ruly. V základní hmotě byly zastiženy pouze reliktly původně rigidního krystalinika.

Kontakt poruchového pásma s blokovitě porušeným krystalinikem je výrazný, tektonický a je tvořen systémem výrazných dislokací, vyplněných až 15 cm mocnou polohou jílovitopísčitých mylonitů s valounky křemene. Hraniční systém dislokací má sklon  $50^{\circ}$  až  $80^{\circ}$  a je ukloněný k J až JV. Krystalinikum je tvořeno zrnitoplástevnatou, místy okatou rulou, kataklasticky porušenou. Stupeň zvětrání je velmi proměnlivý. Hornina je silně rozpukaná, pukliny mají často charakter dislokací vyplněných tektonickým jílem či mylonitem. Z měření foliace vyplývá vlastní „blokovitost“ krystalinika (dislokovanost). V okolí dislokací je hornina značně tektonicky porušená a vytváří na jejich křížení „kapsy“ tvořené silně kaolinizovanou rulou. Bloky jsou často navzájem výrazně posunuty. Rozsah takto blokovitě porušeného krystalinika byl určen,



3. Schematický geologický profil v oblasti průzkumných báňských děl Jezeří a Jezerka. 1 – kvartérní pokryv, 2 – terciární sedimenty, 3 – terciární vulkanické brekcie, 4 – křídové sedimenty, 5 – tektonická brekcie, 6 – blok tektonické brekcie, 7 – dislokované krystalinikum, 8 – alterované krystalinikum, 9 – krystalinikum slabě navětralé až technicky zdravé.

vzhledem k dosahu chodby, pouze na základě povrchového geofyzikálního průzkumu.

Z hydrogeologického hlediska je blokovitě porušené krystalinikum oproti poruchovému pásmu výrazně propustnější (puklinově).

**Štola Jezeří** (MAREK 1981, MÜHLDFORD 1981) byla vyražena v průběhu roku 1980. Štola dlouhá 430 m je situována v patě krušnohorského stupňovitě členitého svahu pod zámkem Jezeří. Portál je v umělé vyhloubené rýze v prostoru bývalého zámeckého parku pod silnicí I/13, v současné době zrušenou (obr. 1 a 3).

Kvartérní uloženiny charakteru jílovitopísčítokamenité proluviální a deluviální suti byly štolou zastíženy až do staničení 65 metrů.

Následující sedimenty terciárního stáří byly štolou sledovány až do staničení 117 m. Terciární sedimenty jsou zastoupeny hrubozrnnými pískovci s kaolinickým či křemitým tmelem, které přecházejí často až do sedimentární brekcie. Tato přibřežní facie miocenní sedimentace obsahuje v sobě strmě ukloněnou ( $50^\circ$ ) uhelnou sloj. Sloj je silně jílovitá s protáhlými vrstvičkami xylitického uhlí. Svrchní hranice s uhelnou slojí je nerovná, stratigrafická. Spodní hranice je hladká, rovná. Bezprostřední podloží je tvořeno pískovcem a sedimentární brekcií s uhelným pigmentem až úlomky uhlí.

Terciární sedimenty jsou od poruchového pásma krystalinika ostře odděleny 2 m mocnou dislokací, ukloněnou  $65^\circ$  k JV.

Poruchové pásmo dokumentované ve štolu Jezerka vykazuje kvalitativní zonálnost s tím, že jednotlivé zóny (bloky) jsou vzájemně odděleny výraznými mylonitizovanými dislokacemi. Poruchové pásmo bylo štolou sledováno až do staničení 327 metrů. V úvodu je pásmo tvořeno silně tektonicky postiženou (drcenou) rulou s úplnou ztrátou původní struktury. Hornina je silně kataklasticky postižená a má charakter hrubého jílovitého písku, slídnatého, s polohami tektonického jílu. V základní hmotě „plavou“ úlomky až balvany ruly různě alterované. Toto pásmo přechází ostře tektonickým mylonitovým kontaktem ukloněným  $80^\circ$  k SZ ve staničení 156 m do bloku plástevnatých rul. Foliace je výrazná, jednotná. Hornina je silně rozpučená a celkově proměnlivě alterovaná s převahou technicky zdravých partií. Od staničení 250 m přechází pevnější rulový blok poruchové zóny do rozpadavých, tektonicky značně porušených rul. Přejít je pozvolný, doprovázený hustou sítí dislokačních ploch ukloněných  $70^\circ$  k JV. Plástevnatá rula je zde silně kaolinizovaná, místy drcená; foliace je detailně provrášněná až nezřetelná. Hornina je celkově snadno mechanicky rozpojitelná s četnými dislokačními plochami, místy s pevnějšími rulovými celky. Ve staničení 327 m je pak poruchové pásmo ostře tektonicky odděleno 2 metry mocným mylonitovým dislokačním pásmem, ukloněným  $75^\circ$  k JV od blokovitě (dislokovaného) krystalinika podobného charakteru jako ve štolu Černice. Takto porušené krystalinikum postupně přechází ca ve 383 metrech do technicky zdravé plástevnaté ruly s výraznou foliací, středně až slabě rozpučené. Zde, ve staničení 410 metrů, byla štola ukončena.

**Štola Jezerka** (SMOLAR 1985) je situována pod strmým jv. svahem vrchu Jezerka, v jeho úpatní části na kótě 320 m n. m. Strmý svah vrchu Jezerka s generelním sklonem  $30^\circ$ – $35^\circ$  je kryt slabou vrstvou zvětralin, ze kterých vystupují četné skalní výchozy tvořené rulou. Přilehlá pánevní neogenní část stupňovitě upadá do lomu ČSA. Celý přilehlý pánevní prostor, tvořící závěrný svah lomu ČSA, je postižen četnými svahovými pohyby.

Úvodní část vlastní štoly Jezerka prošla navázkou bývalé silnice I/13 Litvínov-Chomutov a po 26 m zastihla kvartérní svahové (deluviální) uloženiny stejného charakteru jako v prostoru jámy Černice – hlinitokamenitopísčité suti.

Podloží těchto svahových uloženin je tvořeno v zastížené úpatní části přibřežními sedimenty ca 3 m mocnými. Litologicky to jsou, podobně jako v oblasti Černic, sedimenty značně variabilní. Jsou zde zastoupeny různorodné písky až silty, jemně slídnaté, s částečně opracovanými úlomky ruly do 1 cm. Písčité polohy mají náznak vrstevnatosti a při bázi byly zastíženy šmouhy se zuhelnatělými zbytky rostlin. Kvartérní stáří těchto sedimentů nebylo doloženo.

Výše uvedené sedimenty ostře přešly ve staničení 70 m pod úhlem  $60^\circ$  do poruchového úpatního pásma krystalinika, do polohy charakteru tektonické brekcie. Tato polo-

ha, v místě štoly ca 30 m mocná, je složena z úlomků a bloků silně alterovaných rul a jejich minerálních součástí. Segmenty jsou obklopeny jemnozrnnou jílovitopísčitou slídnatou hmotou. Někdy je v základní hmotě rozptýlen siderit s koncentricky vrstevnatou až radiálně paprčitou stavbou. Hornina bývá často detailně provrášněna. I zde je charakteristickým znakem tektonické brekcie výrazná zrnitostní nejednotnost, prostorová proměnlivost a celkově nízká pevnost (soudržnost).

Tektonická brekcie je ve staničení 102 m ostře tektonicky omezena výrazným mylonitizovaným dislokačním pásmem, ukloněným  $75^\circ$  k J a mocným ca 1 m. Za tímto výrazným dislokačním pásmem byly štolou zastíženy silně alterované dislokované ruly, tvořící přechodovou partii vlastního masívu krušnohorského krystalinika a poruchového úpatního pásma. Rula je zde silně rozpukaná, místy až kataklasticky postižená, kladivem snadno rozpojitelná, až v ruce lámateľná.

Výše popsané, tektonicky omezené poruchové pásmo přechází ve štole ve staničení 132 m do vlastního komplexu rul krušnohorského krystalinika. Je tvořeno zrnitoplástevnatými nebo zrnitošupinatými, místy okatými rulami. Hornina je celkově technicky zdravá až slabě navětrálá. Kontakt poruchového pásma je výrazně tektonický, ukloněný  $70^\circ$  k JV.

Intenzita rozpukání zastíženého krystalinika je značně proměnlivá a lze ho tak rozčlenit podle intenzity a charakteru rozpukání (tektonického porušení) na dva základní bloky, kde prvý okrajový blok vykazuje výraznější variabilitu směrů rozpukání na rozdíl od druhého bloku. V obou celcích však převládá rozpukání sv.-jz. a v.-z. směru. Vlastní rozhraní těchto bloků je tvořeno výraznou směrovou poruchou a intenzivnějším porušením okolního horninového prostředí. Kromě této uvedené dislokace ve staničení 269 m byla v krystaliniku zastížena řada více či méně výrazných dislokačních ploch, vyplněných mylonitem nebo jen tektonickým jílem a tyto plochy člení masív na méně výrazné bloky.

V koncové čelbě štoly, ve staničení 467 m, byl proveden 150 m dlouhý horizontální vrt, který neprokázal žádnou výraznější změnu tektonického postižení krystalinika.

Kromě uvedené štoly byla v prostoru portálu vyhloubena 60 m hluboká jáma s 20 m dlouhou rozrážkou, vedenou paralelně s výše uvedenou štolou. Toto průzkumné důlní dílo mělo původně ověřit a zdokumentovat hlubší partie kontaktu pánevních sedimentů a poruchového pásma krystalinika. Z důvodu havárie bylo důlní dílo ukončeno v poloze silně zvodnělých přibřežních sedimentů v podloží kvartérních svahových uloženin obdobného litologického charakteru jako ve štole Jezerka a Černice.

### **Celkový charakter úpatního poruchového pásma**

Uvedené inženýrskogeologické poměry důlních děl jednoznačně potvrdily přítomnost úpatního poruchového pásma krušnohorského krystalinika jako vůdčího, strukturně geologického fenoménu v dané oblasti lomu ČSA mezi Horním Jiřetínem a Jezerkou.

Ryze tektonický postsedimentární původ poruchového pásma vyplývá z jeho charakteru oboustranně ověřeného kontaktu s pánevními sedimenty a vlastním krušnohorským krystalinikem, doloženým v dílech Černice, Jezeří a Jezerka. Kontakt s pánevními sedimenty je v uvedených dílech ostrý a strmý, doprovázený kluznými dislokačními plochami. Podloží souvrství hnědouhelne sloje má výrazně chaotický charakter s řadou rychlých litologických změn, jak to bylo dokumentováno v chodbě Černice.

Kontakt poruchového pásma s krystalinikem v uvedených dílech má podobný zonální charakter. Vlastní poruchové pásmo, tvořené tektonickou brekcií, přechází ostře a poměrně strmě ( $70-90^\circ$ ) přes dislokační mylonitizované pásmo do výrazně dislokovaného krystalinika, které tvoří přechodovou zónu úpatního poruchového pásma. Kontakt mezi tímto blokovitě porušeným krystalinikem a technicky zdravým až slabě navětrálým krystalinikem byl zachycen pouze štolou Jezerka a Jezeří. Zde je tvořen více či méně mocným dislokačním pásmem, které ve štole Jezeří pomalu doznívá. Ve štole Jezerka je naopak přechod velmi ostrý.

V těchto třech dílech (Jezerka, Jezeří a Černice), na rozdíl od štoly Jiřetín, byly prokázány i celkově obdobné litologické a strukturní tektonické poměry poruchového pásma (obr. 2, 3).

Vlastní tektonická brekcie má charakter zcela mechanicky a částečně chemicky destruované horniny. Je tvořena jílovitopísčitou, silně slídnatou hmotou, ve které jsou zachovány relikty úlomků až několik metrů velkých bloků původně rigidní horniny.

Jak vyplývá z inženýrskogeologické charakteristiky celého poruchového pásma, v jednotlivých dílech jsou intenzita porušení a mocnost rozdílné. Intenzita (stupeň) porušení je zřejmě závislá na mocnosti predisponovaného variského tektonického oslabení, tedy na strukturně geologické pozici (SMOLAŘ 1985, MAREK 1981). Zároveň, jak ukazují obr. 2 a 3, byla poruchová zóna zastížena důlními díly v různých výškových úrovních v následujících nepravých mocnostech: štola Jezerka – 32 m tektonická brekcie, 30 m dislokované krystalinikum, štola Jezeří – 210 m tektonická brekcie, 56 m dislokované krystalinikum, chodba Černice – 112 m tektonická brekcie, 60 m dislokované krystalinikum.

Zvláštní postavení, vzhledem k charakteru porušení úpatního krušnohorského pásma, má štola Jiřetín. Toto důlní dílo bylo situováno v mírně zvlněném svahu za výchozem uhelné sloje (prostor bývalého dolu Himelfürst) v jihovýchodně vysunuté kře krušnohorského krystalinika, tedy v oblasti tektonicky exponované, kde je křížení příčných a podélných zlomových pásem. Štola Jiřetín tak zde zastihla jiný charakter úpatního poruchového pásma. Štolou dokumentované krystalinikum je celkově blokovitě porušené, jednotlivé „megabloky“ vykazují odlišný stupeň alterace a rozpukání a lze vysledovat i petrografickou odlišnost. Bloky jsou pak navzájem odděleny výraznými dislokacemi, dále až poruchovými pásmi, tvořenými tektonickou brekcií či výrazně dislokovanou horninou.

Za takto porušeným krystalinikem byla zastižena ostře omezená vulkanická brekcie neovulkanické diatremy. Podle vysledovaného náznaku zonálnosti stupně tektonického porušení vulkanitu můžeme usuzovat na jeho následné tektonické porušení v důsledku oživeného výzdvihu krušnohorské klenby v pliocénu až pleistocénu (HORÁČEK 1988a). Vzhledem k tomu, že štolou nebyl zdokumentován celý profil vulkanitu, ani jeho s. kontakt s krystalinikem, nelze zde celé poruchové pásmo blíže specifikovat a vyjádřit se o jeho plošném rozsahu.

### Geotechnický průzkum důlních děl

Nedílnou součástí průzkumných prací v důlních dílech bylo získání fyzikálně mechanických vlastností zastižených horninových typů, zejména poruchového pásma, a jejich kontaktů. Pro tyto účely byly vyraženy geotechnické rozrážky a využity též hlavní chodby, kde byly ve vybraných úsecích provedeny krátké, až 6 m hluboké vrtv. Ve všech zmíněných dílech byl aplikován obdobný komplex geotechnických a geofyzikálních zkoušek.

Byly tak vyšetřovány indexové vlastnosti, pevnostní a deformační charakteristiky, stav napjatosti horninového prostředí a ve vybraných úsecích štol Jezerka, Jezeří a chodby Černice petrofyzikální vlastnosti.

Základní indexové vlastnosti (objemová hmotnost, pórovitost, stupeň nasycení, vlhkost, konzistence aj.) byly získány z výsledků laboratorních zkoušek na vzorcích odebíraných ze stěn výrubu a vrtného jádra krátkých vrtů. Laboratorní určení základních fyzikálních vlastností bylo doplňováno metodami užitými geofyziky, a to měření v důlním díle nebo v laboratořích. Tam se stanovovaly petrofyzikální vlastnosti (hustotní, elektrické, elastické parametry). Takto získané fyzikální vlastnosti, po vzájemné korelaci, průběžně charakterizovaly fyzikální stav a charakter celých zastižených geologických profilů. Z průběhu polních měření objemové hustoty a elastických parametrů v tektonické brekcii, zastižené chodbou Černice a doplněné údaji z přílehlého hlubokého vrtu CN-71, byla potvrzena její výrazná prostorová i hloubková anizotropie. Z výsledků dále vyplynulo nevýrazné hloubkové ovlivnění výše uvedených fyzikálních vlastností tělesa tektonické brekcie v hloubkovém rozsahu do ca 240 m (CAHYNA 1988).

Pevnostní charakteristiky byly zkoušeny laboratorními i polními zkouškami. Laboratorní zkoušky se prováděly na nepravidelných vzorcích a na vrtných jádrech získaných z krátkých vrtů. Soubor výsledků laboratorních zkoušek byl doplněn polními smykovými zkouškami na vybraných horninových blocích. Takto byly vyšetřeny pevnostní charakteristiky zastižených horninových typů v různých oborech napětí (zatížení), a to 0 až 1 MPa, 1 až 2 MPa a 2 až 4 MPa. Byly určeny vrcholové i reziduální pevnosti hornin.

Pevnostní charakteristiky horninových celků byly doplněny nepřímou metodou měření odrazového čísla (tvrdošti) Schmidovým kladivem. Z odrazového čísla a objemo-

vé tíhy testované horniny byly pomocí Müllerova nomogramu stanoveny pevnosti v prostém tlaku. Někdy byla aplikována zkouška bodové pevnosti, z které byla pomocí korelačních vztahů určována pevnost v prostém tahu a tlaku.

Přetvárné vlastnosti byly zkoušeny laboratorně a polními zkouškami. V geotechnických rozrážkách byly prováděny různé orientované rozpěrné zkoušky. V krátkých, 6 m hlubokých vrtech, vyhloubených ve vybraných úsecích důlních děl, pak byla prováděna presiometrická měření. Z vrtů byly také odebrány vzorky pro laboratorní určení přetvárných vlastností.

Uvedená přímá měření byla doplněna seizmickým měřením podél stěn výrubů či v krátkých vrtech. Ze získaných rychlostí elastických vln, uměle vyvolaných v horninových typech, byly vypočteny dynamické moduly přetvárnosti a pružnosti. Na rozdíl od bodových určení statických modulů, dynamické moduly průběžně kvalitativně charakterizovaly zastižený horninový profil v jednotlivých důlních dílech. Statické moduly pak horninový masív charakterizovaly kvantitativně.

Původní (přírodní) napjatost horninového masívu byla vyšetřována konvergenční metodou v těsné blízkosti ražných čeleb. Vzhledem ke značným obtížím při upevňování měřičských fixů v silně porušené hornině zastiženého poruchového pásma se uskutečnilo pouze omezené množství měření. Z výsledků měření v důlních dílech, provedených zejména v přílehlých partiích krystalinika, a z měření ve vrtech vodními trhacími zkouškami vyplynul větší podíl horizontálních napětí vůči vertikálním, což je obrazem prošlé tektonické aktivity úpatní části Krušných hor.

Uvedená geotechnická měření byla doplněna seizmickým měřením, určujícím intenzitu a rozsah vlivu trhacích prací v důlních dílech na porušení okolní horniny.

Celkový přehled geotechnických vlastností všech horninových typů zastižených důlními díly je uveden v literatuře (MÜHLDFORF 1981, SMOLAŘ 1985).

*K tisku doporučil J. Rybář*

### Literatura

- BRUS, R. - HURNÍK, S. (1984): Explozivní vulkanické struktury v severočeské hnědouhelné pánvi. – Čas. Mineral. Geol., 29, 3, 255–269. Praha.
- BŮŽKOVÁ, H. (1988): Závěrečná zpráva Jiřetín VČSA – realizace. – MS Geofond. Praha.
- CAHYNA, F. (1988): Geofyzikální průzkum chodby Černice. – MS Geofond. Praha.
- HORÁČEK, M. (1988a): 14. dílčí zpráva Jiřetín VČSA – realizace – důlní dílo Černice. – MS Geofond. Praha.
- (1988b): 15. dílčí zpráva Jiřetín VČSA – realizace – důlní dílo Jiřetín. – MS Geofond. Praha.
- MAREK, J. (1981): Závěrečná zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu pro řešení stability areálu Jezeří v předpolí uhelného Vělkolomu čs. armády. – MS Geofond. Praha.
- MÜHLDFORF, J. (1981): Závěrečná zpráva Komořany II. C – Jezeří. – MS Geofond. Praha.
- SMOLAŘ, Z. (1985): Závěrečná zpráva Jezerka. – MS Geofond. Praha.

## Comparison of data on exploratory mining works between Jezerka and Horní Jiřetín in the Krušné hory Mts.

*(Summary of the Czech text)*

MILOŠ HORÁČEK

Received May 11, 1992

The paper summarizes information gained from exploratory mining works in the space of the Československé armády open pit mine between the villages Jezerka and Horní Jiřetín in the Krušné hory Mts. It concerned the range and geotechnical properties of the foothills fault zone at the Krušné hory Crystalline foot. Beside other results, the mentioned ones served as input information for calculation of the stability of pit slopes of the passing off as well as the planned brown coal mining coal mining in the Čs. armády open pit mine.

The mining works compared – Jiřetín, Černice, Jezeří and Jezerka – reached the fault zone at different morphological and depth levels and structural manifestations. Thus the mentioned mining works unequivocally proved the existence and great variability of the foothills fault zone in natura and at the same time verified its geotechnical properties.

*Přeložila G. Vladyková*

### Explanation of text-figures

1. Situation of the exploratory mining works. A – Jiřetín gallery, B – gallery and shaft Černice, C – gallery Jezeří, D – gallery Jezerka, 1 – boundaries of mines in 1989, 2 – perspective boundaries of the Čs. armády open pit mine.  
2. Schematic geological profile in the region of the exploratory mining works Černice and Jiřetín. 1 – Quaternary cover, 2 – Tertiary sediments, 3 – Tertiary volcanic breccia, 4 – tectonic breccia, 5 – block of the

tectonic breccia, 6 – faulted Crystalline, 7 – altered Crystalline, 8 – weakly weathered to technically healthy Crystalline.

3. Schematic geological profile in the region of the exploratory mining works Jezeří and Jezerka. 1 – Quaternary cover, 2 – Tertiary sediments, 3 – Tertiary volcanic breccia, 4 – Cretaceous sediments, 5 – tectonic breccia, 6 – block of the tectonic breccia, 7 – faulted Crystalline, 8 – altered Crystalline, 9 – weakly weathered to technically healthy Crystalline.

