

Pohybové aktivity Krušných hor v předpolí lomu Československá armáda

Bewegungsaktivitäten des Erzgebirges im Vorfeld des Tagebaues Tschecho- slowakischer Armee (ČSA)

In Jahren 1967-1988 wurden im Vorfeld des Tagebaues ČSA und am Erzgebirgsfuß- sowie -gipfel eine Reihe sehr exakter Positions- und geodetischer Höhenmessungen ausgeführt. Aus den Ergebnissen dieser Messungen sind die Teilschlußfolgerungen über die Bewegungsaktivitäten dieser Punkte und deren Ursachen abzuleiten. Auf Grund weiterer Begutachtungen neigt sich der Autor zur Ansicht, daß die tagebaumäßige Kohleförderung unter dem Erzgebirgsfuß durch eine Teilweise die anliegenden Sedimenten beeinflusst, in denen die Seitenböschungen dieses Tagebaues gebildet sind, keineswegs jedoch den Masiv von Erzgebirge. Aus den langfristigen Beobachtungen ist ersichtlich, daß die Gebirgshebungsvorgänge und aus denen sich ergebende Bewegungsaktivitäten des Masivs von Erzgebirge noch früher bekannt sind, als sich der Tagebau ČSA in deren Nähe fortgeschritten wird. Das Erzgebirge steht unter einer ständigen Kontrolle und Beobachtung. Die Ergebnisse werden ausgewertet und in den Komplex der technisch-sicherheitsmäßigen Maßnahmen einbezogen

Movement activity of the Krušné Hory Mts. in the Opencast Mine Foreland of Czechoslovak Army

The article deals with the results of very precise attitude and height geodetical measurements realized during 1967 - 1988 in the opencast mine foreland of the Czechoslovak army at the foot and peaks of the Krušné hory Mts. Partial conclusion about the movement trends of these points and their cause can be derived from the results of these very precise measurements. Based on other special judgements, the author endorses an opinion that the coal opencast excavation under the foot of the Krušné hory Mts. influences by partial way the adjacent sediments in which the lateral

slopes of this coal opencast mine are formed however not of Krušné hory Mts. massif. It is apparent from the long-term observations that the lift trends and from which resulting also the movement trends of the Krušné hory Mts. massif were known sooner before the coal opencast mine of Czechoslovak army got nearer into their vicinity. The Krušné hory Mts. are observed in a special way, the results are evaluated and projected into the set of technical and safety precautions.

Активные движения массива Крушных Гор в предполе разреза ЧСА

Статья говорит о результатах очень точных геодезических позиционных и высотных съемок, осуществленных в период 1967 - 1988 гг. в предполе угольного разреза им. Чехословацкой Армии (ЧСА) у подошвы и на вершинах Крушных Гор. Из результатов данных, очень точных съемок можно вывести частичные выводы о тенденциях движений этих точек и их причинах. На основе дальнейших специальных экспертиз автор присоединяется к мнению, что открытая добыча угля у подножия Крушных Гор частично оказывает влияние на примыкающие седименты, в которых образованы боковые откосы приведенного разреза, однако без влияний на массив Крушных Гор. Из долгосрочных наблюдений видимо, что подъемные вытекающие из них и другие тренды движения массива Крушных Гор были известны еще раньше перед тем, как угольный разрез ЧСА приблизился тесно к ним. Крушные Горы являются предметом специализированных исследований, результаты которых подвергаются оценке и отражаются в совокупности мер по технической безопасности.

Pohybové aktivity Krušných hor v předpolí lomu Československá armáda

Článek pojednává o výsledcích velmi přesných polohových a výškových

geodetických měřeních realizovaných v období let 1967 – 1988 v předpolí uhelného lomu Československé armády na úpatí a vrcholcích Krušných hor. Z výsledků těchto velmi přesných měření lze odvozovat dílčí závěry o pohybových trendech těchto bodů a jejich příčinách. Na podkladě dalších odborných posouzení se autor přiklání k názoru, že povrchová těžba uhlí pod úpatím Krušných hor ovlivňuje dílčím způsobem přilehlé

sedimenty v nichž jsou vytvořeny boční svahy tohoto uhelného lomu, nikoliv však masiv Krušných hor. Z dlouhodobých pozorování je zjevné, že výzdvihové a z nich vyplývající i pohybové trendy masivu Krušných hor jsou známy ještě dříve, než se uhelný lom Československé armády přiblížil do jejich blízkosti. Krušné hory jsou odborně sledovány, výsledky jsou vyhodnocovány a jsou promítány do souboru technicko bezpečnostních opatření.

1. Úvod

Ve druhé polovině šedesátých let tohoto století se počal intenzivně skloňovat fenomén Krušné hory a povrchový lom Československé armády. Naši předci, kteří tyto hory pojmenovali jako Krušné hory si ani neuvědomili, kolik nových vrásek na čele se vytvoří budoucím generacím při kontaktu s tímto fenoménem a při řešení problematiky spojené s těžbou uhlí na úpatí Krušných hor. Příznivější je německý překlad názvu Erzgebirge nebo anglického Ore Mountains, znamenající rudné pohoří, nebo možná vtipnější výklad známého humoristy a krušnohorce Josefa Aloise Náhlovského s jeho teorií o praotci Krušinovi.

K problematice povrchové těžby hnědého uhlí na lomu Československé armády při úpatí Krušných hor a řešení vzájemných vztahů se váže celá řada jednání a odborných publikací na různých úrovních hodnocení, zpráv a studií realizovaných a vydaných v minulosti. Jenom odborných prací na téma geologické práce, hydrogeologické práce, těsníci stěny, geofyzikální práce, stabilita svahů, geodetické práce, kotvení svahů, monitoring, varovné stavy a ostatní bylo vydáno a publikováno více než 120. Tato problematika byla rovněž přednesena a diskutována na různých kongresech, symposiích a seminářích. Na rozdíl od Mezinárodního hornického symposia v Cáchách v červnu roku 1995, kde byla problematika těžby povrchového lomu Československé armády pod Krušnými horami prezentována a diskutována v plném rozsahu, tzn. že předmětem přednášky byla nejen prezentace výsledků geodetických měření a pozorování, ale i prezentace výsledků geotechnických měření a pozorování se budu dále zabývat jen geodetickou složkou pozorování a jejími výsledky.

2. Informace o historii dolu a geologii ložiska

Povrchový lom Československé armády je jedním z těžebních závodů Mostecké uhelné společnosti situovaný na rozhraní mostecké a chomutovské části severočeské hnědouhelné pánve. Zahájení těžby dolu je datováno od počátku tohoto století, kdy v roce 1901 byl založen císařský důl Hedvika. Po vzniku samostatného Československa v roce 1918 byl tento důl provozován jako státní důl. Po skončení druhé světové války byl tento důl přejmenován po bývalém americkém prezidentovi na důl Franklin Delano Roosevelt. Koncem padesátých let došlo k novému přejmenování dolu na dnešní název důl Československé armády. Později se začalo užívat označení velkolom Československé armády v souvislosti s jeho modernizací v sedmdesátých letech novou a výkonnou těžební a dopravní technologií a záměry v souvislosti s palivoenergetickou politikou tehdejšího Československa. V závěru osmdesátých let dosahoval tento lom ve

velmi složitých báňsko-geologických podmínkách roční výkonnosti v těžbě nadloží téměř 36 mil. m³ a v těžbě uhlí více než 9 mil. t. Pro tento povrchový lom byly počátkem šedesátých let stanoveny a schváleny de facto dva dobývací prostory – dobývací prostor Ervěnice a pro jeho další vývojovou fázi bylo kalkulováno s postupem do dobývacího prostoru Komořany.

Stručnou charakteristiku území z geologického hlediska lze popsat tak, že leží převážně v mostecké části severočeské hnědouhelné pánve s typickým vývojem jednotné uhelné sloje. Z morfologického hlediska jde o téměř rovinnou pánevní oblast s mírným úklonem terénu z kóty cca +260 m na západě na kótu cca + 225 m na východě. Severní část popisovaného území je tvořena masivem Krušných hor, který tvoří severozápadní hranici České republiky se Spolkovou republikou Německo a jehož vrcholky dosahují nadmořské výšky přes + 800 m nad mořem.

Vlastní podloží pánve tvoří horniny krušnohorského krystalinika spolu s lokálně zachovanými denudačními relikty svrchnokřídového pokryvu s nepravidelnými tělesy terciérních vulkanitů vyskytujících se zejména v jihovýchodní části území. Vlastní výplň pánve je představována písčito-jílovitými sedimenty podložního souvrství, uhelnou slojí a jílovcí nadložního souvrství. Závěr geologického vývoje území představují kvartérní sedimenty. Ty lze rozčlenit do dvou velkých skupin - svahoviny Krušných hor a běžný kvartérní pokryv vnitřní části pánve. Svahoviny Krušných hor jsou tvořeny převážně splachy zvětralin, ve kterých jsou větší kameny a balvany nepřilíš hojné a dále se k nim řadí proudy balvanitých a kamenitých sutí z depresí svahů Krušných hor. Zastižená mocnost sutí činí místy více než 30 m.

3. Geodetické měření

Od konce šedesátých let se v prostoru velkolomu ČSA v souladu se stanovenými opatřeními provádí geodetickými metodami velmi přesná polohová a výšková měření. Tato měření v minulosti sloužila a do současné doby slouží pro zjišťování a analyzování pohybových tendencí, jejichž hlavním cílem je přisouzení souvislosti mezi pohyby sledovaných geodetických bodů a postupem těžby v povrchovém lomu Československé armády. Vyhodnocení těchto pohybů slouží jako podklad pro stanovení možných nebezpečných stavů, kdy by mohl být ohrožen z hlediska bezpečnosti provoz povrchového uhelného lomu nebo zdraví a životy lidí a jsou podkladem pro systém varovných stavů zakotvený v havarijním plánu tohoto povrchového lomu.

Polohová měření

Ve sledovaném území byly v minulosti vybudovány velmi přesné geodetické sítě pro měření polohová a nivelační sítě pro měření výšková. Měření a jejich vyhodnocení byla dříve i nyní prováděna ve spolupráci s renomovanými pracovišti a instituty tehdejšího Československa a nyní České republiky, např. s Výzkumným ústavem geodetickým, topografickým a kartografickým Praha, SvF ČVUT Praha, Geoinvestem Praha, ČSAV Praha, Výzkumným ústavem pro hnědé uhlí v Mostě aj. Geodetická měření se v minulosti prováděla ve stanoveném rozsahu několikrát ročně (měření ve vnější síti, vnitřních sítích, subsítích, štolách, atd.). V současné době jsou na podkladě rozborových zpráv prováděna velmi přesná polohová a výšková měření jednou za čtyři roky. Jejich rozsah, přesnost a četnost je stanovena opatřeními organizace a reakcí právě na rozbor dlouhodobých výsledků pozorování. Výsledkem těchto měření jsou zjištěné pohyby bodů ve vodorovném a svislém směru.

Měřické práce byly zahájeny v roce 1975. Původně bylo prováděno měření

a vyhodnocování v profilech orientovaných kolmo na Krušné hory. Později byl zvolen systém vnější a vnitřní sítě. Tyto sítě se lišily svým rozsahem a periodou opakovaného měření. Vnější síť zasahuje do širšího okolí, kde se již nepředpokládá vliv důlní činnosti a její konfigurace se v průběhu celé dlouhé periody jejího měření prakticky neměnila. Vnější síť tvoří většinou polohové body jednotné sítě státní triangulace. Vnitřní síť tvoří rovněž některé vybrané identické polohové body jednotné sítě státní triangulace a geodetické body hloubkově stabilizované měřickými pilíři pro nucenou centraci geodetického přístroje a odrazných hranolů. Jedna vnitřní síť byla vytvořena pro oblast Jezerka, druhá vnitřní síť pro oblast Jezeří. Kvůli návaznosti výsledků pak měly obě sítě společné identické body, zaměřované jak ve vnější tak ve vnitřní síti. Díky v té době používané výkonné měřicí technice (Wild T 3, AGA 8, Wild T 3000), bylo dosahováno při proměřování vnější sítě středních polohových chyb kolem 10 mm, při proměřování vnitřní sítě okolo 6 mm a řádově 2-3 mm při proměřování subsítí. Geodetické body, vybudované pro měření v subsítích, byly rovněž konstruovány a stabilizovány jako měřické pilíře pro nucenou centraci geodetického přístroje a odrazných hranolů a měly hloubkovou stabilizaci. Tím bylo docíleno vysoké přesnosti při měření a byly získány vynikající výsledky při vyhodnocení geodetických prací.

Výšková měření

Nivelační síť, která spojuje výchozí skupinu skalních nivelačních bodů v prostoru Červeného Hrádku s danou lokalitou, tj. monitorovacími sítěmi Jezerka a Jezeří, tvoří síť nivelačních bodů na nivelačních pořadech Z_2b3 , Z_2b12 a Z_2b11 . Po celé období, kdy jsou měření prováděna, se rovněž prakticky nezměnila s výjimkou přerušení těžebními pracemi cca 700 m dlouhého úseku na nivelačním tahu Z_2b3 (bývalá silnice I/13 Chomutov - Litvínov). Výchozí nivelační body pro práce ve výškovém systému jsou situovány v prostoru pevných skalních výchozů v katastru obce Červený Hrádek cca 3 km západně od těžební lokality – lomu Československé armády a v katastru obce Drmaly a byly vybrány po pečlivé studii morfologie celého území ve spolupráci s Výzkumným ústavem geodetickým, topografickým a kartografickým v Praze.

Vlastní geodetická měření

Polohová měření ve vnější síti zajišťoval do roku 1994 Zeměměřický ústav Praha. Tento subjekt prováděl rovněž velmi přesná výšková měření na již zmíněných nivelačních tazích Z_2b3 , Z_2b12 a Z_2b11 v úseku Červený Hrádek – Albrechtice. Polohová měření ve vnitřních sítích a subsítích a výšková měření ve štolách Jezerka a Jezeří prováděli do roku 1993 pracovníci odboru měřictví a geologie bývalého státního podniku Doly a úpravny Komořany a jeho právního předchůdce DVIL, s.p. Tato měření v současnosti zajišťuje odbor rozvoje, měřictví a geologie Mostecké uhelné společnosti. Po reorganizačních změnách v roce 1995 provádí měření ve vnitřních sítích a štolách pracovníci oddělení měřictví a geologie lomu Československé armády. Výsledky těchto měření jsou přímo předávány pracovišti, které v rámci opatření závodního lomu Československé armády, havarijního plánu tohoto lomu a stanovených kritérií varovných stavů zajišťuje systém monitoringu – AZ Monitoring, společnost s r.o.

V roce 1994 došlo ke sloučení vnější a vnitřní polohové geodetické sítě v jeden homogenní celek díky zavedení a použití nové progresivní geodetické metody GPS na povrchových lomech Mostecké uhelné společnosti. Vnější geodetická síť byla rozšířena

východním a jižním směrem tak, aby pokrývala všechny lomy nově vzniklé Mostecké uhelné společnosti. To by mělo umožňovat vyslovení přesnějších závěrů o tendencích pohybu a chování celé oblasti v širším geodynamickém kontextu. Polohová měření ve vnější síti a jejich vyhodnocení zajišťovali metodou GPS pracovníci firmy Geoinvest Praha a Fsv ČVUT Praha, přesná výšková měření na nivelačních tazích Z_{2b3}, Z_{2b12} a Z_{2b11} v úseku Červený Hrádek – Albrechtice zajišťovali pracovníci Fsv ČVUT Praha.

Vyhodnocení v roce 1994

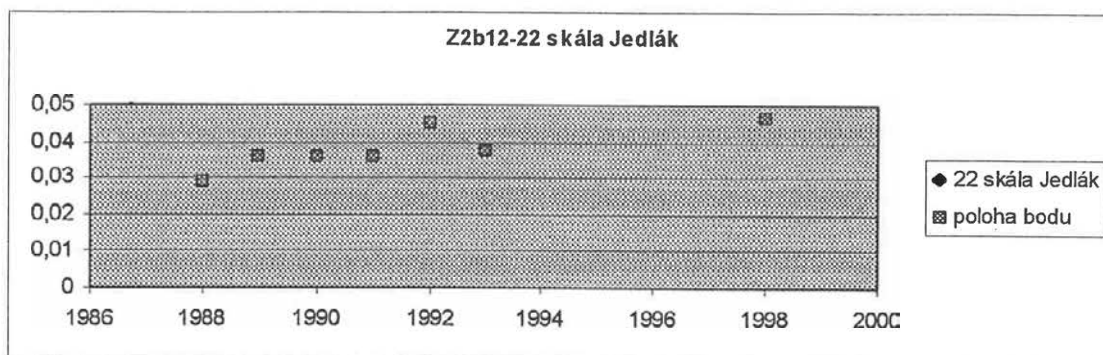
V závěru roku 1994 zpracoval Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický v Praze a Mezinárodní centrum pro recentní pohyby zemské kůry v Praze odborné stanovisko k vývoji pohybů v prostoru předpolí povrchového lomu Československé armády na podkladě dlouhodobých výsledků geodetických měření ve výškových a polohových sítích. Toto stanovisko shrnuje a hodnotí více než dvacetipětileté výsledky sledování vybraných geodetických bodů situovaných v blízkém a vzdáleném okolí tohoto povrchového lomu jak na povrchu pánevního sedimentu, tak i na vrcholcích a svazích přilehlých Krušných hor včetně bodů stabilizovaných na těžebních řezech na úpatí.

Vybrané polohové body základního polohového bodového pole Mostecké uhelné společnosti pro toto hodnocení byly rozděleny do dvou kategorií z hlediska územního, jejich stabilizace a geologické stavby území. Jednak to byly body stabilizované na pevném skalním podkladě na vrcholcích a pevných výchozech krystalinika Krušných hor nebo na suťovém pokryvu na úbočí Krušných hor, jednak body stabilizované na sedimentech v předpolí povrchového lomu Čs. armády. K těmto bodům byly přiřazeny ostatní body stabilizované na sedimentech v oblasti, kde se již nepředpokládá vliv důlní činnosti. Pomyslným rozhraním mezi těmito dvěma skupinami bodů je čára vedená zhruba v ose bývalé silnice I/13 v úseku Vysoká Pec – Horní Jiřetín.

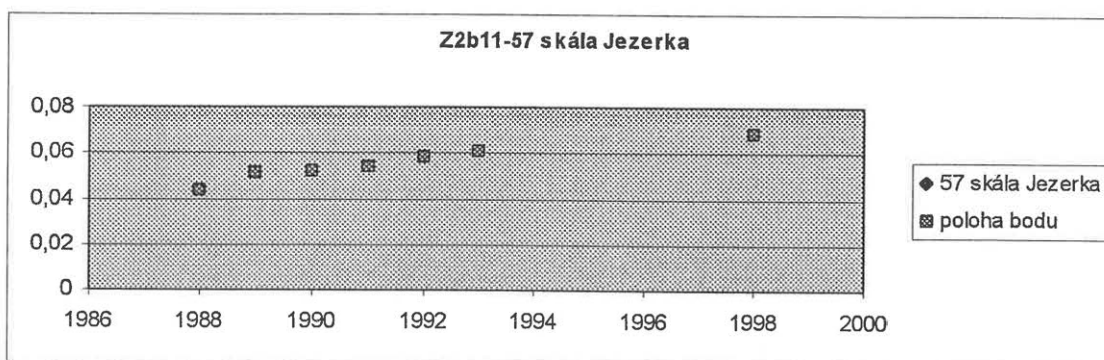
Body stabilizované na vrcholcích a pevném krystaliniku Krušných hor vykazují ve vodorovné složce pohyby řádově až 2 - 3 mm/rok. V neporušeném sedimentárním pokryvu v oblasti, kde se nepředpokládá ovlivnění důlní činností, dosahují hodnoty vodorovné složky pohybu až 6 mm /rok a je třeba zde uvažovat s vlivem režimu podpovrchových vod.

Vertikální složka pohybu je sledována metodou velmi přesné nivelace. Ve vertikální složce pohybu lze v přechodu ze sedimentu na krystalinikum sledovat postupný výzdvih sledovaných bodů. Tento výzdvih je charakteristický pro všechny oblasti Krušných hor a dosahuje maximálně hodnoty až 3 mm/rok na vrcholcích Krušných hor (viz obr. 1 až 3 – body stabilizované na pevných skalních výchozech).

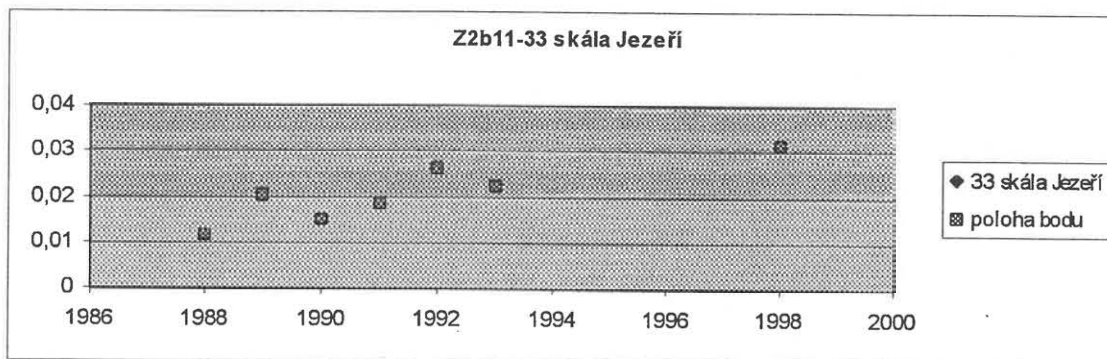
Obr. 1



Obr. 2

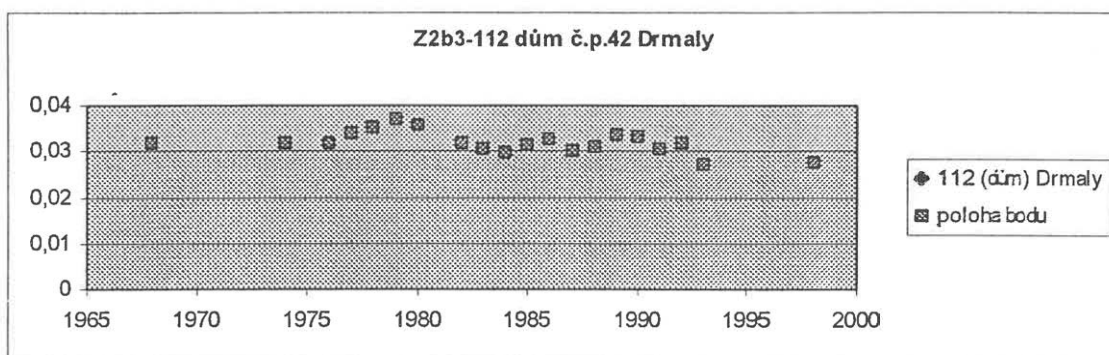


Obr. 3

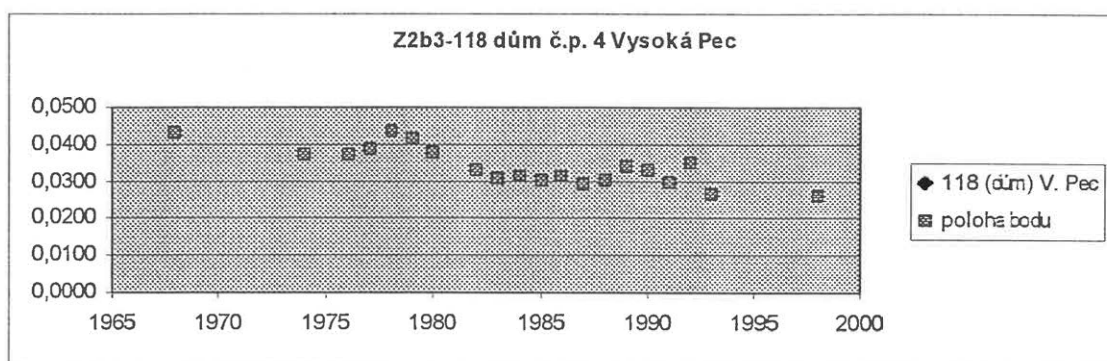


Směrem k úpatí Krušných hor hodnota vertikálních výzdvihů klesá a plynule přechází do trendu poklesů. Ve skupině bodů s dobrou stabilizací situovaných v předpolí lomu Čs. armády v oblasti, kde se nepředpokládá ovlivnění důlní činností, byl ve svislé složce nalezen pohyb až 0,5 mm/rok (viz obr. 4 až 6 – body stabilizované na objektech). Bez ohledu na vzdálenost těchto bodů od povrchového lomu Čs. armáda lze z dlouhodobého sledování vystopovat trendy směřující k systematickému poklesu těchto bodů.

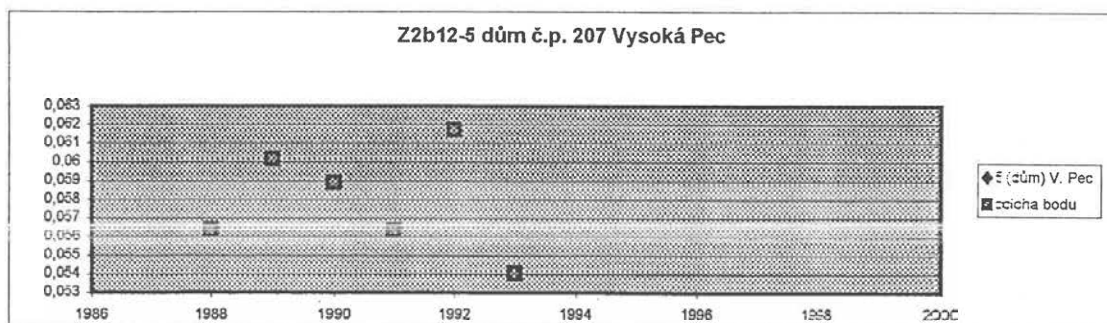
Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6



Simultánně bylo na podzim roku 1994 provedeno firmou Geoinvest Praha zaměření 39 bodů vnější sítě metodou GPS jako nultá etapa pozorování. V této síti byly určeny tři připojovací body trigonometrické sítě (19 Uhelň vrch, 26 Medvědí skála a 27 Kapucín), které byly připojeny na známé mezinárodní body IGS (Pecný - CZ, Wettzell - BRD a Graz - AUT). K výsledkům měření metodou GPS a rozborové zprávě zpracovala vyjádření ČSAV – geofyzikální ústav Praha (RNDr. Špičák, CSc.) a ČVUT Praha (Prof. Ing. Cimbalník, DrSc.). V obou pracích je kladně hodnocena metoda měření, přesnost měření a výsledky měření.

Souhrnně lze výsledky geodetických prací do roku 1994 shrnout do následujících poznatků:

- a) změny poloh geodetických bodů, stabilizovaných na vrcholcích Krušných hor a jejich okraji, dosahují pohybu řádu až 3 mm/rok a původ těchto pohybů je v tektonice celého masivu (viz obr. 10, 11)

- b) změny výšek geodetických bodů, stabilizovaných na vrcholcích Krušných hor, jejich svazích a jejich okraji, dosahují statisticky významného výzdvihu až 3 mm/rok a původ těchto pohybů je rovněž v tektonice
- c) prostorové změny poloh vybraných geodetických bodů, stabilizovaných v účelových vnitřních sítích Jezerka a Jezeří, vykazují pohyby v řádu 9 - 40 mm/rok a jsou vyvolány povrchovým lomem
- d) ve skupině bodů s dobrou stabilizací, situovaných v předpolí lomu Čs. armády v oblasti, kde se nepředpokládá ovlivnění důlní činností, byl ve svislé složce nalezen pohyb (pokles) až 0,5 mm/rok přisuzovaný režimu podpovrchových vod
- e) ve skupině bodů s dobrou stabilizací, situovaných v předpolí lomu Čs. armády v oblasti, kde se nepředpokládá ovlivnění důlní činností, byl ve vodorovné složce nalezen pohyb až 6 mm/rok přisuzovaný režimu podpovrchových vod

Vyhodnocení v roce 1998

Na podzim roku 1998 byla provedena návazně na rok 1994 první etapa měření v základním bodovém polohovém poli Mostecké uhelné společnosti metodou GPS. Měření opět provedla firma Geoinvest Praha, výpočetní práce Bernským softwarem byly prováděny ve spolupráci s katedrou vyšší geodesie SvF ČVÚT Praha. Rovněž transformace výšek byla provedena ve spolupráci s katedrou vyšší geodesie SvF ČVÚT Praha. Síť byla připojena do systému ITRF prostřednictvím dat s observatoří IGS Wettzell, Graz a Pecný opět na bodech 19 Uhelný vrch, 26 Medvědí skála a 27 Kapucín. Navíc byla do tohoto systému připojena referenční stanice GPS Mostecké uhelné společnosti. Hodnoty horizontálních a vertikálních posunů vzhledem k referenční etapě roku 1994 jsou číselně vyjádřeny v měřickém elaborátu a technické zprávě. Vzhledem k tomu, že geodetická síť pokrývá značné rozsáhlé území se složitou geologickou stavbou, bylo firmou Geoinvest upuštěno od transformace horizontálních rozdílů do vektorového pole a analýzy složek tenzoru deformace.

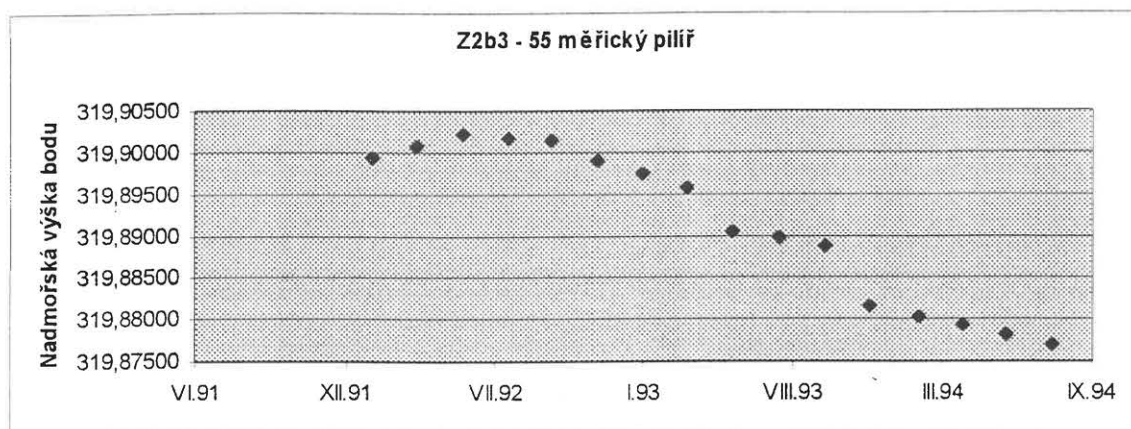
Na podkladě geodetických výsledků dlouhodobého sledování oblasti povrchového lomu Čs. armády, tzn. včetně výsledků a vyhodnocení nulté a první etapy měření GPS, provedl ing. Vyskočil, DrSc. v září až prosinci 1998 rozbor a analýzy těchto výsledků v širších souvislostech. Jedná se o rozbor svislých pohybů zemského povrchu v širší oblasti mostecké uhelné pánve, rozbor svislých pohybů zemského povrchu v předpolí povrchového lomu Čs. armády a rozbor vodorovných deformací zemského povrchu v prostoru lomu Čs. armády z pohledu regionálních a lokálních hledisek. Pokud se týká rozboru svislých pohybů širší oblasti mostecké uhelné pánve, uvádí zde autor historii geodynamického režimu střední Evropy v důsledcích kolise africké a eurasijské tektonické desky, postupného vzniku alpského oblouku a aktivizace pohybů v oblasti Českého masivu. Na podkladě přesných geodetických měření, provedených v minulosti a zobrazených v mapě ročních rychlostí svislých pohybů (regionální trend) v širší oblasti části střední Evropy, je zvláště patrný výrazný výzdvih celého pásma Krušných hor a jejich předpolí vzhledem k centru české kotliny. Relativní výzdvihy regionálního charakteru dosahují na vrcholcích Krušných hor téměř 1 mm/rok. V tomto kontextu se jeví jako rozdílná oblast Jezeří a Jezerky, kde průměrné roční výzdvihy dosahují hodnot téměř 3 mm/rok. Tato rozdílnost je způsobena pravděpodobně odlišností geologické stavby.

Pokud se týká svislých pohybů v předpolí samotného povrchového lomu Čs. armády na bodech stabilizovaných na sedimentární výplni úpatí Krušných hor, nebo v předpolí povrchového lomu, lze konstatovat, že naměřené výsledky (poklesy) jsou přímo či nepřímo ovlivněny probíhající či dozívající činností provozovanou v povrchovém lomu. Jedná se o ovlivnění způsobené ztrátou původního napětí v horninovém masivu, změnou režimu spodních vod a projevy dílčích nestabilit. V rozboru vodorovných deformací zemského povrchu v prostoru lomu Čs. armády se autor zabývá vodorovnými deformacemi ovlivněnými rozpínáním alpského oblouku. V oblasti širšího regionu jsou zaznamenány vodorovné deformace až 0,02 mm/rok/km. V oblasti českého masivu a dále v jeho severní části dochází k dílčím kompresím, které lze vyjádřit hodnotou deformace řádu - 0,05 mm/rok/km. Měření, provedená firmou Geoinvest Praha v etapě 1994 a 1998 v návaznosti na připojená centra IGS, prokazují monotónní pohyb všech tří připojených bodů (Uhelny vrch, Medvědí skála, Kapucín) směrem k severovýchodu řádově 24 mm/rok (model ITRF). Uvnitř této sítě lze však zaznamenat jak prvky rozpínavosti, tak prvky komprese. Tyto prvky ostatně potvrzují všechny studie pohybů uskutečněné v tomto regionu od roku 1976 a potvrzují, že k nejvýraznějším pohybům dochází bezprostředně kolem sledovaného povrchového lomu Čs. armády.

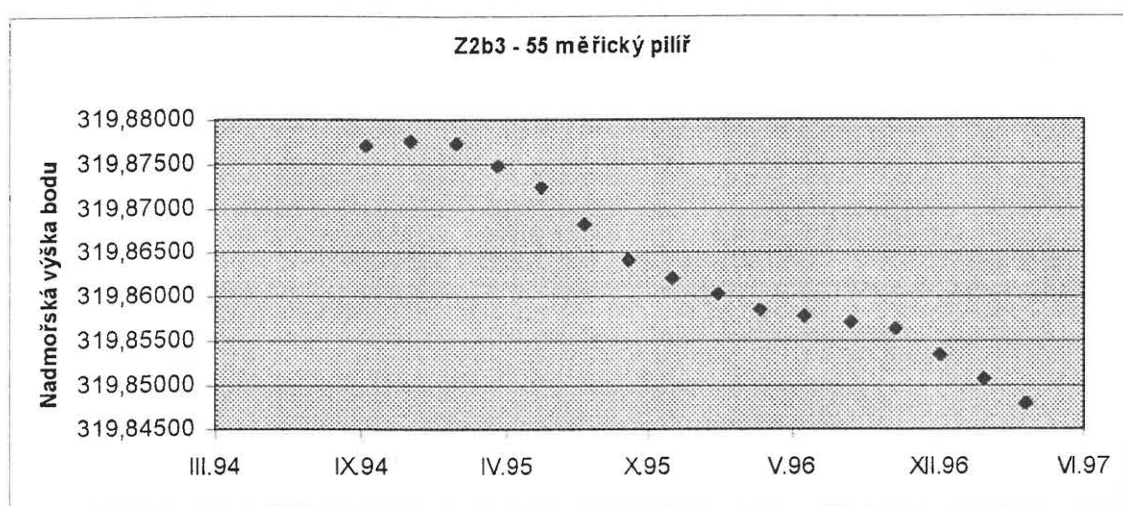
4. Souhrn výsledků dlouhodobého sledování

V roce 1994 došlo ke sloučení vnější a vnitřní polohové geodetické sítě v jeden homogenní celek díky použití metody GPS. To umožnilo vyslovit přesnější závěry o tendencích pohybu a chování celé oblasti v širším geodynamickém kontextu. V závěru roku 1994 zpracoval Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický v Praze a Mezinárodní centrum pro recentní pohyby zemské kůry v Praze odborné stanovisko k vývoji pohybů v prostoru předpolí povrchového lomu Československé armády. Toto stanovisko shrnuje a hodnotí více než dvacetileté výsledky geodetického sledování na vybraných geodetických bodech, situovaných v okolí tohoto povrchového lomu, a to jak na povrchu pánevního sedimentu tak i na vrcholcích a svazích přilehlých Krušných hor (VÚGTK Praha, ing. Vyskočil DrSc.). Simultánně bylo na podzim roku 1994 provedeno zaměření 39 bodů vnější sítě metodou GPS. Toto měření bylo nazváno nultou etapou přesného polohového sledování. V této síti byly určeny tři připojovací body, které byly připojeny na známé mezinárodní body IGS - Pecný (CZ), Wettzell (BRD) a Graz (AUT). Souhrn výsledků dlouhodobého sledování horizontální (klasická triangulace, GPS) a vertikální složky pohybu (velmi přesná nivelační měření) vybraných geodetických bodů, vyhodnocený v roce 1994, potvrzuje, že v oblasti vertikálních pohybů dochází u bodů stabilizovaných na skalnatém podkladě Krušných hor k systematickému výzdvihu. Tento výzdvih činí na některých bodech až 3 mm/rok v oblasti Jezerka, Jezeří v porovnání s výchozí skupinou nivelačních bodů Červený Hrádek a naopak k systematickému poklesu bodů stabilizovaných na sedimentu předpolí bočního svahu povrchového dolu. Změny, které probíhají v oblasti krystalinika Krušných hor, jsou přisuzovány přirozenému chování tohoto masivu způsobeného neustálými tektonickými pohyby. Naopak na druhé straně systematický pokles v oblasti sedimentu je přisuzován přímému vlivu důlní činnosti (boční svahy a bezprostřední předpolí viz obr. 7, 8, 9) či nepřímému vlivu důlní činnosti způsobeného změnou režimu podzemních vod (oblast Vysoké Pece) nebo konsolidací terénu (oblast vnějších výsypek, dozívání hlubinné činnosti).

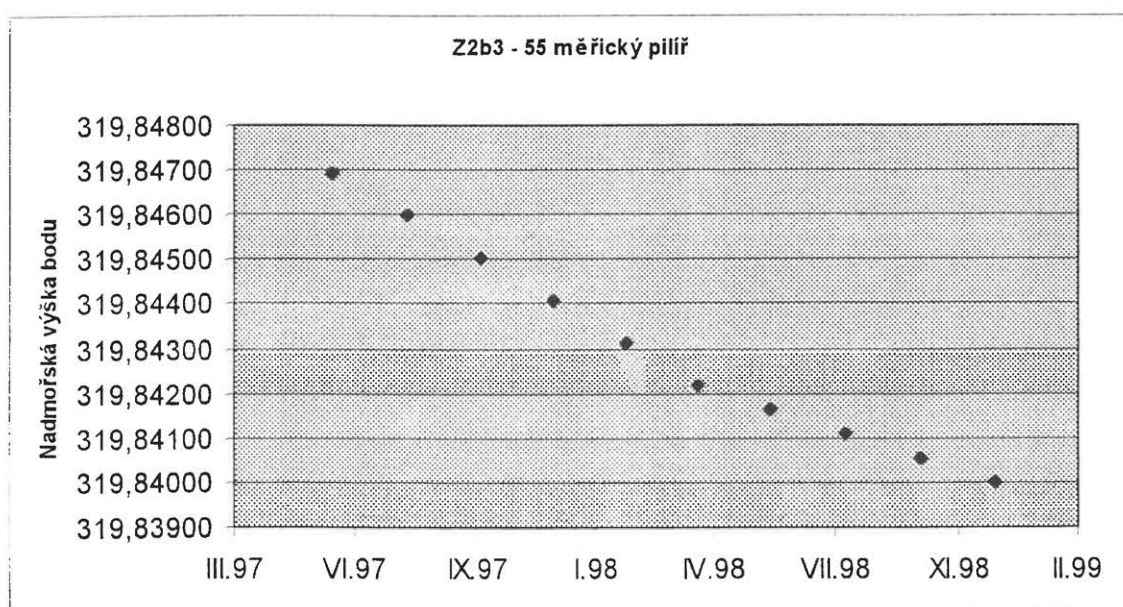
Obr. 7



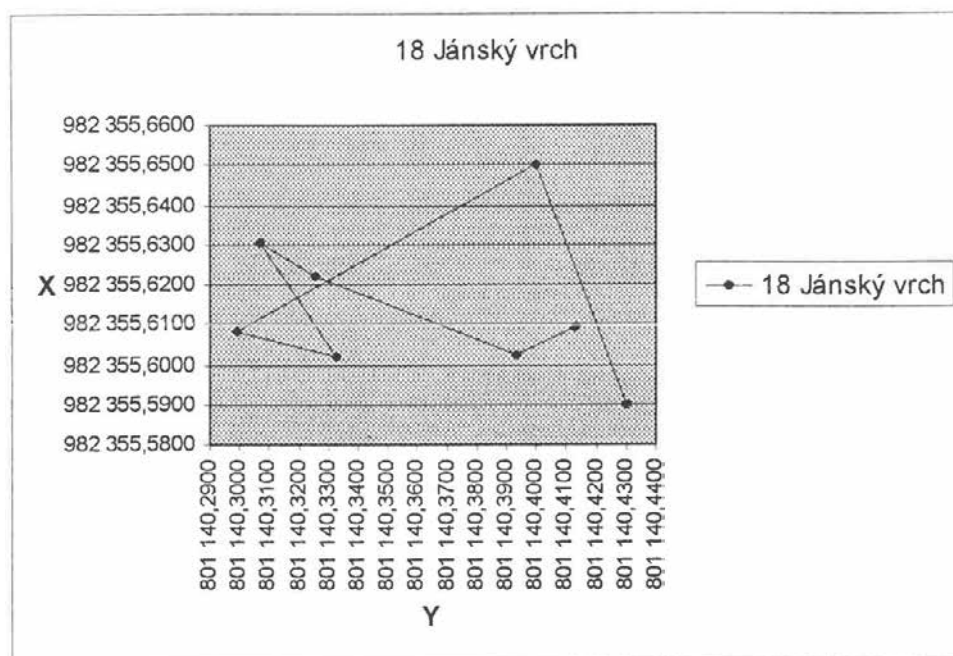
Obr. 8



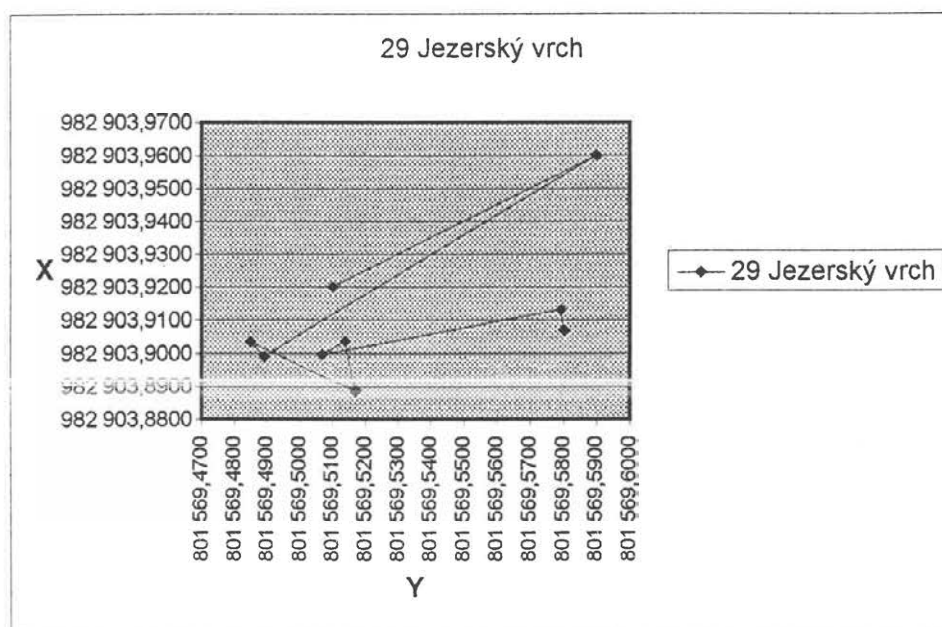
Obr. 9



Obr. 10



Obr. 11



Vylučuje se vliv důlní činnosti v povrchovém lomu Čs. armády na chování sedimentů v oblastech vzdálenějších od tohoto povrchového lomu. Horizontální složka pohybu za období dlouholetého pozorování u skupiny sledovaných bodů na vrcholcích Krušných hor a dokonce ani v některých zónách na přilehlém sedimentu nebyla prokázána. Prokázána byla jen u některých bodů stabilizovaných na krystalinickém podkladu Krušných hor v absolutním rozsahu 2-3 mm za rok. Rovněž tato pohybová aktivita v horizontální složce sledovaných bodů je přisuzována přirozenému chování tohoto masivu vlivem tektonických pohybů.

Řádově dvojnásobná aktivita sledovaných bodů je prokázána v horizontální složce pohybu u některých bodů stabilizovaných na svazích Krušných hor. Vliv této aktivity je přisuzován jednak způsobu stabilizace bodů v suťovém pokryvu svahů Krušných hor, který vykazuje reakci na již uskutečněnou či prováděnou nebo doznívající důlní činnost. Řádově se hodnota této aktivity pohybuje v rozmezí 4-9 mm za rok. Pokud se týká vybraných bodů ve sledovaných oblastech Jezeří a Jezerka, lze i zde zejména v oblasti Jezeří prokázat, že body stabilizované na již vytvořených bočních svazích lomu Čs. armády v krystaliniku vykazují vysokou stálost měřených hodnot a naopak body stabilizované na sedimentu reagují na pokračující či doznívající hornickou činnost.

Opakovaná měření v roce 1998 se týkala určení polohy a výšky základního polohového bodového pole metodou GPS (I. etapa) a provedení výškového proměření nivelačních bodů metodou velmi přesné nivelace na nivelačních tazích Z_{2b3}, Z_{2b12} a Z_{2b11} v úseku Červený Hrádek – Albrechtice. Zjištění, získaná porovnáním výsledků obou etap měření (1994, 1998), lze shrnout do následujících bodů:

- český masiv je aktivně ovlivňován chováním alpského masivu a ve východní části vlivem karpatského oblouku
- průměrný roční výzdvih Krušných hor nad lomem ČSA je +1,3 mm/rok (mapa ročních rychlostí)
- oblast Jezerka, Jánský vrch však má výzdvih +2,9 mm/rok
- charakteristický je diferencovaný výzdvih pásma Krušných hor v závislosti na geologické stavbě
- průměrný korigovaný roční výzdvih masivu Krušných hor v porovnání etapy 1988 – 1998 činí na 9 sledovaných bodech více než 2 mm/rok (max. 2,7 mm/rok), na ostatních bodech stabilizovaných na krušnohorském masivu to činí nad 1,5 mm/rok
- původ výzdvihu je v tektonickém chování jednotlivých bloků ovlivněných působením alpského oblouku na český masiv
- vylučuje se vliv důlní činnosti na výzdvih Krušných hor
- vlivem tektoniky je oblast Českého masivu postižena kompresemi i rozpínáním
- vlivem tektoniky v širším kontextu je oblast lomu ČSA ve srovnání s referenčními body GRAZ a WETZELL postižena absolutním pohybem ve směru SV, regionálně se jedná o místní komprese a roztahování (Kapucín, Medvědí skála, Uhelný vrch) v intencích hodnot +0,8 mm/rok/km až -0,4 mm/rok/km (+ 2,6 mm až - 8,4 mm)
- mezi vrcholky Krušných hor a jižním okrajem SHP dochází ke kompresi
- potvrzují se trendy zjištěné již v roce 1977 (Thurm a Bankwitz)
- detailně lze hovořit o polohových změnách bodů způsobených tektonickou činností, svahovými deformacemi a provedenou stabilizací bodů.

Souhrn výsledků dlouhodobého sledování horizontální a vertikální složky pohybu vybraných geodetických bodů potvrzuje, že v oblasti vertikálních pohybů dochází u bodů stabilizovaných na skalnatém podkladě Krušných hor k systematickému výzdvihu v porovnání s výchozí skupinou nivelačních bodů Červený Hrádek a naopak k systematickému poklesu bodů stabilizovaných na sedimentu předpolí bočního svahu povrchového dolu. Tyto změny jsou zjištěny i mimo bezprostřední oblast povrchového lomu. Změny, které probíhají v oblasti krystalinika Krušných hor, jsou přisuzovány přirozenému chování tohoto masivu způsobeného neustálými tektonickými pohyby, které ovlivňuje rozpínavost Alp. Naopak na druhé straně systematický pokles v oblasti sedimentu je přisuzován přímému vlivu důlní činnosti (boční svahy a bezprostřední

předpolí) či nepřímému vlivu důlní činnosti způsobeného změnou režimu podzemních vod (např. oblast obce Vysoká Pec). Získané výsledky dlouhodobého sledování vertikální složky pohybu přímo korespondují s výsledky zjištěnými geotechnickými metodami jako jsou přesná měření náklonoměrných stanic, seismická měření, měření pásmovými extenzometry a měření v inklinometrických vrtech.

5. Závěr

Série katastrofálních zemětřesení, která v poslední době postihla severozápadní oblast Turecka a následně i část Řecka v nás středoevropanech vyvolává pocit sounáležitosti k lidskému společenství, účasti sdílet utrpení postižených a pomoci materiálně i fyzicky oblastem postiženým tímto fenoménem. Na druhou stranu ale v nás nevzbuzuje přílišné obavy to, že obdobný jev by mohl někdy v budoucnosti postihnout naši republiku. Z historických pramenů je známa celá řada seismických jevů, které se v minulosti projevily na území naší republiky. Z nejznámějších a také ještě zapamatovatelných událostí byla serie seismických otřesů, která proběhla v první polovině 80 let v severozápadních Čechách v oblasti Nejdku. Důsledkem bylo popraskané zdivo domů a údajně jeden spadlý komín rodinného domku. Historici ví, že oblast mostecká byla v minulosti rovněž postižena seismickou činností a to v závěru 18. a také v závěru 19. století. Příčiny těchto jevů jsou v neustálém pohybu a přesouvání obrovských masivů svrchní kůry zemského povrchu.

V souvislosti s těmito jevy si odborníci působící v této oblasti pokládají otázku, zda činnost související s exploatací uhelných zásob v této oblasti lomovým způsobem těžby může být v přímé souvislosti se shora popsány jevy. Sledováním a vyhodnocováním jevů souvisejících s hornickou činností se v rámci Mostecké uhelné společnosti zabývá několik specializovaných pracovišť. Postup lomu Čs. armády východním směrem je postupem z nejsložitějších geologických a geotechnických situací do prostoru s výrazně lepšími báňsko geologickými podmínkami. Projevuje se to zejména v příznivějších podmínkách uložení uhelné sloje zejména v jejích výchozových partiích, zvyšující se kvalitativní charakteristiky uhlí a neopominutelný je stupeň poznání o chování horského masivu Krušných hor a přilehlého sedimentu v souvislosti s těžbou uhelné sloje. Z pohledu odborného lze konstatovat, že báňští odborníci do současnosti zvládli ve světě ojedinělý a nikým neproověřený způsob těžby hnědé uhlí lomovým způsobem na úpatí obrovského horského masivu v obzvlášť těžkých a složitých báňsko geologických podmínkách. Postup tohoto lomu v dalších letech nebude rovněž nijak snadný a stále zde významnou roli budou zastávat báňští odborníci a specialisté jejichž role je neopominutelná, ale dává více prostoru věnovat se výraznější péči o krajinu při zahlazování po předchozí hornické činnosti zejména na úpatí Krušných hor, tak aby jako v minulosti byla i zde obnovena přirozená komunikace.

Literatura:

- 1) Odborné stanovisko k vývoji pohybů v předpolí velkolomu ČSA v Komořanech – hodnotící zpráva (Ing. Pavel Vyskočil DrSc., VÚGTK Praha, prosinec 1994)
- 2) Svislé pohyby zemského povrchu v širší oblasti Mostecké uhelné pánve – rozborová zpráva (Ing. Pavel Vyskočil DrSc., Poradenství a rozbor pohybových stavů zemského povrchu, Praha, září 1998)