

RNDr. Stanislav H u r n í k , CSc. - VÚHU

ANTROPOGENNÍ VRÁSOVÉ DEFORMACE V SEVEROČESKÉ HNĚDOUHELNÉ PÁNVI

Rozsáhlé umělé odkryvy na povrchových dolech v severočeské hnědouhelné pánvi poskytly v minulých desetiletích mnoho cenných údajů o texturách a strukturách zdejších miocenních sedimentů. Mezi nejzajímavější patří zejména druhotné deformace vrstevních souborů. Již jejich tvarová i rozměrová rozmanitost poukazuje na to, že k jejich vzniku mohlo docházet z nejrůznějších příčin. Rozmanitost původu se především uplatňuje u vrásových deformací. Třebaže dosavadní názory na jejich vznik nejsou jednotné, zcela dominují představy o exogenních příčinách /12/. Ty jsou nejčastěji kryogenní /3/ nebo gravitační /11/. V severočeské pánvi jsou nejdéle známy vrásové deformace kryogenního původu. Jsou vždy vázány na povrchové partie miocenních sedimentů, popř. výchozové partie hnědouhelné sloje (zčásti molisolový diapirismus /13/). Ve značné míře se při vzniku některých vrás uplatňovala gravitace. Vrásové deformace tohoto původu lze členit do dvou skupin podle doby jejich vzniku. Jedny souvisejí se soliflukčními procesy v pleistocénu, druhé lze považovat za syngenetické s miocenními sedimenty. Do druhé skupiny je možné zahrnout též rozsáhlé deformace miocenních sedimentů v mostecko-bilinské oblasti (bilinská miocenní delta), které se dají porovnávat s bahenním diapirismem /6/. K drobným vrásovým deformacím docházelo (a dochází i v recentu) při samovznícení uhlí nesteréomerným prohoříváním uhelné sloje. Endogenní původ přisuzuje pouze A. Kopecký /8/ zvrásněným povrchovým partiím miocenních sedimentů, souvisejícím podle něho s neotektonikou (právě tak jako na Sokolovsku a v jihočeských pánvích /9/). Malkovský /10/ považuje deformace na Bilinsku za synsedimentární gravitační skluzy a jejich vznik vztahuje k vulkano-tektonické subsidenci krystalického podloží.

Vzhledem k mechanicko-fyzikální povaze zdejších miocenních sedimentů dochází k jejich deformacím i antropogenně v důsledku báňské činnosti. Tak např. na Velkolomu M. Gorkij u Biliny při postupu stařinovými poli byly několikrát odkryty při bázi sloje zavrásněné spodní partie či podložní sedimenty do starých důlních děl ("zarůstání spodků"). V polovině 80. let objevil Z. Brus na Lomu Vršany západně od Mostů jiný typ vrásových deformací, které lze považovat za dalšího představitele antropogenních deformací.

Vrásové deformace na Lomu Vršany

Lom Vršany, náležející organizačně Dolům Ležáky, s. p. v Mostě, se zahluhuje zhruba severním směrem do pánve od jižních a jihovýchodních výchozů uhelné sloje. Paleogeograficky se rozprostírá na severovýchodním okraji tělesa žatecké delty. Její progradační stádia a jedno dílčí koncové rameno předurčily rozštěpení jednotné sloje ve zdejším prostoru do 3-4 víceméně samostatných slojí /2/. Zatímco nadloží slojového komplexu je zde v jílovém vývoji, v meziložích jsou pisky, písčité jíly (resp. jílovce) a jílovce s polohami či rozměrnými konkrecionálními útvary pelokarbonátů. V bezprostředním podloží dominují zvodněné pisky. Kromě častých litologických změn, úhlové diskordance, erozních jevů, pařezových horizontů, nebyly dosud v těchto deltových sedimentech meziložních obzorů zjištěny žádné deformační struktury, známé z Bilinska.

Od poloviny 80. let jsou však dokumentovány specifické deformace, vázané na bazální partie střední uhelné polohy /1/. Jímí bývá postižena jak báze uhelné sloje, tak jílovce, popř. písčité sedimenty v jejím bezprostředním pod-

loží a doprovodná poloha jílovitého uhlí pod nimi. Většinou se jedná o jednoduché vrásy, v jejichž jádru a bezprostředním okolí jsou horniny zjevně mechanicky porušeny, anebo v jádru komplikovaně deformovány. Rozměry jednotlivých deformací se pohybují v jednotkách m, přičemž amplituda vrás často nepřesahuje 1 m. Ve většině případů se jedná o výzdvih. Někdy je v jádru některých vrás patrný ohyb vrstev směrem dolů. Vzdálenost mezi jednotlivými deformacemi je často pod 10 m. Vyskytují se vždy pouze v určitém úseku spodního uhelného řezu ve střední sloji, nebo odklizového řezu spodních meziložních vrstev. Mimo tyto partie nejsou v ostatních částech lomu nikde porušeny ani ostatní sloje, ani střední sloj.

Problematika vzniku vrásových deformací

Tvar vrás a jejich výskyt uvnitř mocného vrstevního souboru miocenních sedimentů sotva napovídá jiné možnosti vzniku než přírodní cestou. Brus /1/ je bez bližší specifikace označil jako plastické deformace. Zabýváme-li se však touto otázkou podrobněji, zjistíme, že uspokojivé vysvětlení vzniku vrás v tomto směru neexistuje.

Tvar vrásových deformací a rozvolnění, resp. druhotné rozpukání hornin, by poukazovalo na kryogenní původ. Jemu však odporuje výskyt v hloubce několika desítek metrů pod povrchem terénu, přičemž v nadloží se nikde podobné deformace nevyskytovaly. Kryogenní deformace podobného charakteru jsou vždy vázány na připovrchové partie terciéru a styk s kvartérními sedimenty. V širším prostoru lomu byly dosud prvním skryvkovým řezem odkryty jen ojediněle. Běžné jsou zde ovšem nadložní jílovce intenzivně porušeny a provrášněny do hloubky několika metrů. V západní části lomu byla koncem 80. let odkryta partie intenzivně provrášněných a mechanicky destruiovaných jílovců až do hloubky přes 10 m pod kvartérem. Určitý rozdíl je patrný i v druhotném mechanickém porušení deformovaných partií sedimentů. U kryogenně mechanicky zvětralých pelitů i uhlí ubývá intenzita destrukce, popř. provrášnění s hloubkou. Zde vyznívá do stran a hloubkový dosah často končí náhle na stropu některé litologicky odlišnější vrstvy. Kryogenně mechanicky porušené pelity vesměs pod kvartérními sedimenty ztrácejí charakter mechanicky potrháné horniny a je zde patrná kontinuální plastická deformace vrstev (regelační zóna). U vrás na Lomu Vršany jsou jílovce v širším prostoru deformace destruiovány v chaotickou brekci. Je-li v řezu s deformací zbytek sloje o větší mocnosti, bývá podobně rozvolněno, resp. potrháno, i uhlí. Uhlí brekcie sice vzniká i kryogenně /4/, ovšem aby docházelo k brekciaci jen v několikametrových úsecích, zatímco prostor mezi nimi zůstává neporušen, je velmi nepravděpodobné. Pokud byla sloj zvodněná v dosahu permafrostu, byla zvodněná kontinuálně a v celé mocnosti. Potom by deformace byly spíše opačného tvaru (tj. většinou prohyb směrem dolů). Nepodařilo se rovněž zjistit faktory, které by předurčily výskyt deformací právě v daných úsecích, zatímco v sousedství nejsou příslušné partie vrstevního souboru druhotně mechanicky porušeny (jako elevace či deprese v morfologii báze sloje, tektonika aj.). Určitou naději poskytl výskyt polohy písků v prostoru některých deformací, které byly původně zvodněné a při změně skupenství vody v pleistocénu (při vzniku a degradaci permafrostu) by mohly poskytnout potřebnou kinetickou energii pro vznik deformace. V širším sledovaném území se však vyskytují rovněž tělesa písků a sousední vrstevní soubory nejsou porušeny. Kromě toho se deformace vyskytují i v partiích (a to mnohem častěji), budovaných výhradně uhlím a jílovcí, popř. písčitymi jílovcí. Gravitační deformace, vázané na regelační zónu rovněž nepřicházejí v úvahu, neboť příslušný vrstevní soubor je překryt neporušenými miocenními sedimenty, mocnými několik m. Přitom hloubkový dosah kryogenních procesů zde byl pozorován sotva do 20 m. Zbývá te-

dy do hloubkové úrovně výskytu popsaných vrás minimálně 20 m sedimentů nedotčených uvedenými procesy.

Za synsedimentární gravitační deformace lze rovněž popisované struktury sotva považovat, neboť osy vrás jsou velmi často vertikální a pokud jsou ukloněné, směr úklonu bývá různý. Kromě toho jednotlivé horninové vrstvy nevykazují takové změny v mocnosti, které jsou typické pro plastický pohyb sedimentů při shrnování. Rovněž si lze těžko představit, aby v bažinném prostředí, v němž se nahromadila nekromasa, z níž se vytvořila dnešní uhelná sloj s pravidelnou stavbou jalových proplátek, existovaly podmínky pro vznik gravitačních jevů pouze v prostorově značně omezených partiích a ještě k tomu jen bodově. Jednotlivé vrásové deformace nevytvářejí ani pruhy, sledovatelné na větší vzdálenost (při dalším pojezdu rýpadla mizí a objevují se v jiných místech). V některých případech byla sice zjištěna úhlová diskordance mezi bází sloje a písčitojílovitými vrstvami v jejím podloží, ovšem deformací jsou postiženy jak vrstvy jílovců, písčitých jílovců, popř. písků, tak i vrstvy ve sloji. Za hlavní argument proti tomuto původu lze považovat mechanické rozvolnění, resp. potrhání, až chaotickou destrukci příslušných sedimentů, které je evidentně druhotné. To dokazuje, že k deformaci došlo až po skončení diagenese celého sedimentárního miocenního komplexu. Druhotné mechanické porušení hornin je tedy, vzhledem k povaze rozvolnění, velmi mladé.

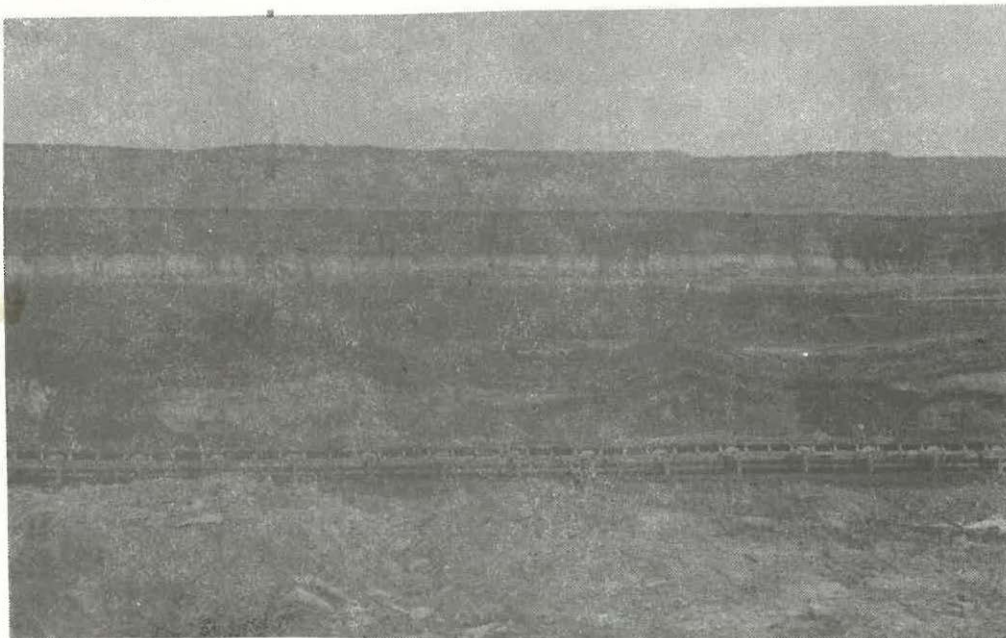
Pro hodnocení původu popisovaných deformací jsou rozhodující následující momenty:

1. výskyt pouze v určitém úseku v okolí báze střední sloje (obr. 1)
2. mechanické porušení a rozvolnění již zpevněných sedimentů,
3. výskyt vždy pod horní hranou příslušného řezu (uhelného či výklizového),
4. povrch pracovní plošiny nad deformací bývá vesměs oblé vyzdvižen (obr. 2), pokud není pomocnými důlními mechanismy dodatečně zarovnán (obr. 3).

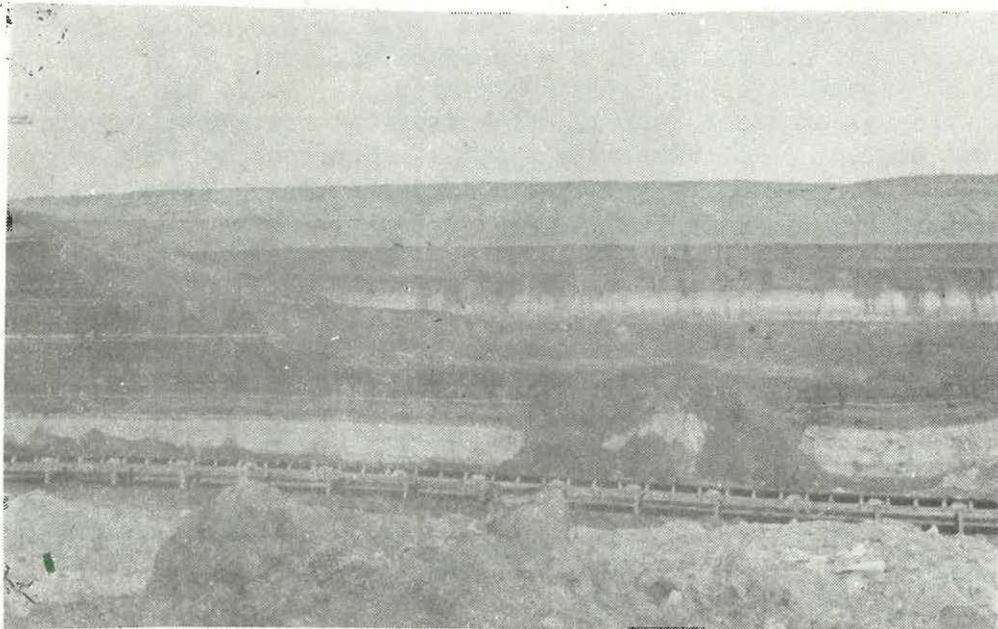
K prvnímu bodu nutno uvést, že na jmenovaném dole se dlouhodobě provádí trhací práce jediné na bázi střední sloje a ve spodním meziloží. Na pracovních řezech v uvedených horizontech jsou totiž nasazena rýpadla, která pro dosažení potřebných výkonů vyžadují nátržnou střelbu (tj. částečné rozvolnění horninového masívu trhacími pracemi před nasazením rýpadla). Nátržná střelba se ovšem provádí jen v úsecích, kde se v jílovcích pod střední slojí zpravidla vyskytují pelokarbonáty. Na ostatních řezech, popř. v jiných úsecích uvedených pracovních řezů, se trhací práce prozatím nepoužívají.

K bodu 2 možno poznamenat, že jílovce, popř. uhelná sloj, jsou mechanicky porušeny, tj. rozvolněny v chaotickou nezápevněnou brekcii pouze v bezprostředním prostoru výskytu deformace. Mezi jednotlivými vrásovými deformacemi jsou dokonce partie sloje i jílovců zcela nedotčených tímto porušením (obr. 4).

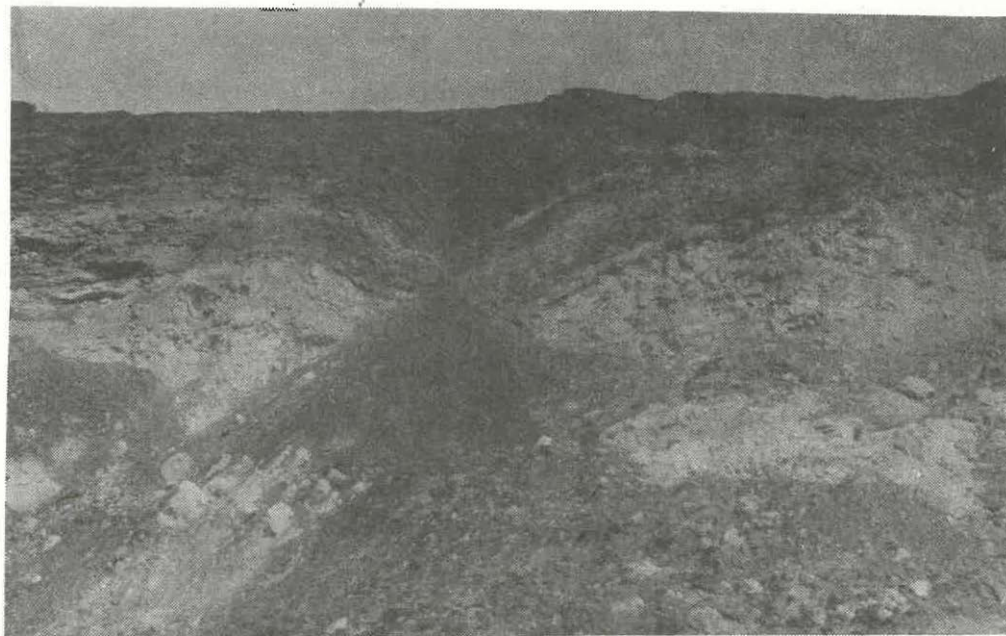
Za nejzávažnější je možno považovat zbývající dva body. Dosud nebyl zjištěn ani jediný případ, kdy by se deformace vyskytla ve spodní části stěny příslušného řezu, aniž by svrchní část byla nedotčena. Sepětí vzniku deformací s technickými pracemi po vytvoření pracovní plošiny rýpadlem jednoznačně dokumentuje její lokální výzdvih (kopečkové útvary) přímo nad deformacemi. Povrch těchto kopečkovitých útvarů je zpravidla téměř konformní s průběhem zvrásněných vrstev pod nimi. Vytvoření těchto kopečků postupem rýpadla nepřichází v úvahu. Takto zprohýbaný povrch pracovní plošiny by mohl vzniknout jediné při pečlivé selektivní těžbě sloje až na počvu (což se zde dělá z nižší úrovně, tj. z plošiny vyrovnávacího řezu), ovšem pro bezpečný pojezd rýpadla by se tyto nerovnosti stejně zlikvidovaly. Z toho lze jednoznačně odvodit, že kopečkovité útvary, a tím i vrásové deformace pod nimi, vznikly současně až po vytvoření pracovní plošiny. Jelikož právě z příslušné pracovní plošiny se hloubí vrty pro nátržnou střelbu, je nasnadě považovat popisované deformační jevy za



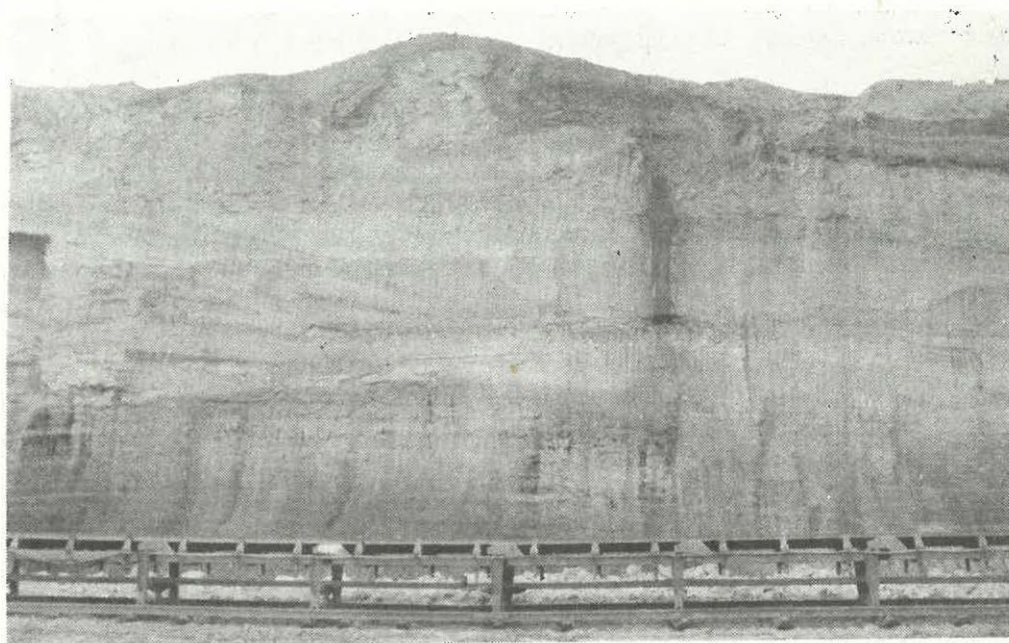
Obr. 1 Defilé vrásových deformací na styku střední sloje se spodními meziložními vrstvami. Povrch pracovní plošiny je konformně vyzdvižen s vrásami pod nimi. Stav v r. 1989.



Obr. 2 V prostoru dosud netěžené sloje vlevo od vrásky (tedy mimo úsek dosud prováděných trhacích prací) se deformace nevyskytují. Stav v r. 1989.



Obr. 3 Pohyb báze střední sloje do porušených jílovců v podloží. Pracovní plošina uhelného řezu nad hranou stěny je nověji zarovnána. Stav v r. 1990



Obr. 4 V úseku vrásové deformace jsou horniny mechanicky porušeny, zatímco v sousedství (vlevo) je jak báze střední sloje tak i doprovodná jílovcová poloha neporušena. V celém prostoru jsou pod nimi písky, které těmito procesy nejsou dotčeny. Stav v r. 1989.

výsledek těchto technických prací. Úseky pracovní plošiny, v nichž se provádí nátržná střelba, mají vždy značně nerovný povrch.

Genetické závěry

Po zhodnocení několika desítek uvedených vrásových deformací nezbyvá než konstatovat, že jejich výskyt na Lomu Vršany je až nápadně vázán na úseky, v nichž se provádí trhací práce. S přihlédnutím k dalším skutečnostem lze jejich vznik vysvětlit s minimálními výhradami jediné jako důsledek trhacích prací. Ukazuje se, že by mohly vznikat jediné v případě, je-li v dosahu odstřelu pestřejší litologický vývoj horninového masívu. Určitý význam má možná i vlastní způsob provádění odstřelů. Z dosavadních odkryvů lze odvodit, že je-li v dosahu odstřelu pouze uhelná sloj a jílovce, vzniká jednoduchá vrása, projevující se markantně v deformovaném průběhu báze sloje. Jsou-li v dosahu odstřelu pouze jílovce, jsou jen mechanicky porušeny (rozpukány až rozdrčeny v úlomkovitý materiál o velmi proměnlivé velikosti). Je-li odstřelem zasažen pestrý soubor vrstev uhlí, jílovců, popř. písků a jejich přechodných forem, dochází uvnitř vrás až k bizarním deformacím. Zdá se tedy, že rozhodující jsou navzájem odlišné mechanicko-fyzikální vlastnosti jednotlivých vrstev sedimentů, mající za určitých podmínek krátkodobě blízko ke změně k plastické konzistenci a v tomto smyslu potom různé reagují na tlakovou vlnu při fázovém plošném odstřelu. K tomu lze sice namítnout, proč se neobjevují podobné jevy také na jiných lomech, ovšem ani tato námitka není zcela jednoznačná. Na většině ostatních lomů se totiž provádí nátržná střelba buď výhradně v jílovcích (nadložních), nebo v jednotné uhelné sloji.

V podobných litologických poměrech (pestrý litologický vývoj vrstevního sledu) se v minulosti prováděly trhací práce na a pod bázi jednotné sloje na VČSA u Komořan. Po odkrytí příslušných partií zde sice byly zjištěny také vrásové deformace, ovšem jejich původ se tehdy hledal v existenci starých důlních děl /5/.

V souvislosti s tvarovou variabilitou deformací nutno upozornit na to, že v příslušných odkryvech se jedná o nahodilé obecné řezy deformacemi. Jestliže přijmeme reálný předpoklad, že v půdorysu mají deformační struktury kruhový až oválný obrys, pak nelze vyloučit, že tvar a celkový charakter deformace je dán odkrytím její určité partie. Jinak budou vypadat v bezprostředním prostoru vrtu, jinak na okrajích. Nelze vyloučit, že v řezech protínajících okrajovou partii, se jeví deformace jako jednoduchá vrása, zatímco v těsném okolí vrtu, v němž je prováděn odstřel, dochází ke složitým deformacím vrstev.

Závěrem nutno poznamenat, že deformace povrchu pracovní plošiny nátržnou střelbou jsou příslušnými báňskými specialisty považovány za samozřejmost, k popsáním deformacím se však nehlásí. Tvrdí, že systém a mechanismus odstřelu nemůže mít za následek až plastické a víceméně kontinuální zprohýbání vrstev. Jelikož teorie střelných prací není mojí profesí, nemohu odporovat. Lze pouze doložit, že postoupí-li těžba v příslušném řezu mimo úsek s trhacími pracemi, mizí i deformace. Jednoznačnou odpověď by dal experimentální odstřel několika přesně zaměřených vrtů a následné odkrytí těchto míst.

Povrchové doly sice umožňují rozsáhlými odkryvy studovat a poznávat geologické jevy, které by leckdy bez těchto odkryvů unikly naší pozornosti, avšak v některých případech (díky pestré hornické činnosti) mohou být i zavádějící. Připomeňme jen rozsáhlé deformace hlavní sloje, odkrývané uhelnými řezy lomů v Severočeské hnědouhelné pánvi v hlubinně vytěžených závalových polích, které by mohly nezkušeného geologa pěkně potrápiti. Tak i výše popsané jevy lze považovat za další příklad toho, že nemusí být všechno dílem přírody.