

RNDr. Stanislav H u r n í k, VÚHU

Geologické výsledky vrtného průzkumu dobývacího prostoru
Barbora II

Úvod

Podle návrhu prof. V. Homoly realizoval Geoindustria n.p. Praha v minulých letech rozsáhlý vrtný hydrogeologický průzkum území plánovaného lomu Barbora II na Duchcovsku. Mimo vlastních hydrogeologických vrtů zahrnovala tato akce 3 strukturní vrty a rovněž několik pozorovacích vrtů, lokalizovaných v prostoru mezi Duchcovem a Teplicemi. Třebaže průzkum byl orientován na zjištění hydrogeologických zákonitostí podzemní vody a zejména na zastižení významnějších puklinových systémů v teplickém paleoryolitu, poskytl řadu cenných údajů ryze geologických.

V rámci výzkumného programu VÚHU, sledovali pracovníci tohoto ústavu vrtné práce a v souvislosti s nastíněním další koncepce přípravy otvírky plánovaného lomu Barbora II, provedli i předběžné geologické zhodnocení výsledků průzkumu. Při tom byla zaměřena pozornost zejména na jevy, pro jejichž řešení bylo dříve nedostatečné množství podkladů a na struktury, které byly objeveny až výše uvedeným průzkumem. K přehodnocení názorů na oběh a režim podzemních vod teplického paleoryolitu /porfyru/ použil již výsledků průzkumu V. Homola /1981/ a komplexní zhodnocení průzkumu je úkolem výše jmenované průzkumné organizace.

Stručné posouzení geologických výsledků průzkumu

Uskutečněný vrtný hydrogeologický průzkum poskytl, vedle cenných hydrogeologických poznatků, i nové informace o geologické stavbě území. Přinesl upřesňující údaje o regionální stavbě podloží sedimentární výplně pánve v západní části lahošského hřbetu. Tj., ověřil povrch teplického paleoryolitu

tu v úsecích, kde dosud chyběly exaktní údaje. Podobně se zahustily informace o mocnosti meziloží mezi počvou miocenní hnědouhelné sloje a stropem paleoryolitu a o litofaciálním vývoji svrchní křídý. Podstatně se obohatily znalosti o vývoji a rozsahu cenomanu. Získaly se též podklady, rozšiřující dosavadní představy o tektonice území. Tyto údaje sice neposloužily leckdy k vyřešení některých konkrétních tektonických struktur, zato však poukázaly na mnohem komplikovanější geologickou stavbu území. Např. geofyzikálně fixované pokračování pukliny Obřího pramene v Lahošti směrem k severu nebylo vrtným průzkumem přesvědčivě prokázáno. Rovněž tak nové vrty v širším prostoru křížení inundačního zlomu s düllingerským, místo aby usnadnily řešení tohoto tektonického uzlu, tak jej spíše zkomplikovaly. Podobně daleko složitější stavba byla zjištěna v širším okolí průvalového místa na býv. dole Düllinger. Ukázalo se, že zde vedle düllingerského zlomu existuje ještě tektonika starší než hnědouhelná sloj /avšak pokřídová/ s opačným směrem svrhu, tj. obecně k jihu /resp. k jihovýchodu/. Dále se průzkumem upřesnil západní okraj tělesa teplického paleoryolitu, získaly informace o jeho mocnosti, rozpukání a vnitřní stavbě /zastižení partií s žulovým paleoryolitem/.

Z této široké škály nových poznatků o stavbě západní části lahošťského hřbetu se v předloženém příspěvku soustředíme na problematiku západního okraje tělesa teplického paleoryolitu, na předmiocenní tektoniku a na objevenou specifickou vulkanickou strukturu v podloží produktivního miocénu východně od obce Horní Háj.

Západní okraj tělesa teplického paleoryolitu

Západní hranice teplického paleoryolitu v podloží pánevní výplně na lahošťském hřbetu byla, před provedeným vrtným průzkumem, zakreslována jen orientačně. Podle kusých údajů se předpokládala zhruba na přímočaré severojižní spojnici mezi záp. okrajem obce Hrob na severu a křížením inundačního

zlomu s döllingerským na jihu. Uvažovalo se, že charakter styku paleoryolitu s rulami je tektonický /J. Čadek et al., 1968/. J. Hanzlík - M. Malkovský /1965/ jej v jižní části ztotožňoval s pokračováním döllingerského zlomu na jihozápad.

Průzkum ukázal, že uvedené rozhraní mezi paleoryolitem a rulami probíhá vesměs poněkud západněji, než se usuzovalo. Jelikož vrty v severní části území /Kř-2, Ds-22, Ds-23/ zasáhly paleoryolit v mocnosti několika desítek metrů, aniž dosáhly krystalinického podloží, zdá se, že okraj paleoryolitu je v tomto prostoru zhruba 200 m západně od příslušných vrtů. Největší neúplná mocnost paleoryolitu byla zastižena nejsevernějším vrtem Kř-2 /86,5 m/. Průběh západní hranice paleoryolitu je v této části mírně obloukovitý v severojižním protažení s nevýrazným esovitým prohýbem v okolí barborského zlomu. Na vysoké kře zmíněného zlomu se mezi vrty OK-16, DH-11 /již ruly/ a HD-42 /ještě 54 m paleoryolitu na rulách/ prudce vysouvá asi o 200 m na západ a pravděpodobně pokračuje přímočaře na jih ke zmíněnému tektonickému uzlu /obr. 1/. Nelze vyloučit, že náhlé vysunutí víceméně přímočaré linie v blízkosti vrtu HD-42 k západu, je projevem starého, předkřídového zlomu s tím, že jmenovaný vrt je situován do pokleslé kry.

Mocnost paleoryolitového tělesa, mimo okrajových partií na západě, byla ověřena strukturními vrty Vř-30 /678 m/ a Je-97 u Obřího pramen /896 m/. Podle těchto údajů vychází sklon styčné plochy paleoryolitu s rulami přibližně na 20-30° k východu. Z dvojice vrtů HD-38 a Vř-30, při použití srovnávací roviny baze uhelné sloje /tj. s eliminací ovlivnění výškové úrovně mladými tektonickými pohyby/, vychází úhel styčné plochy s horizontálou na 28° /viz obr. 2/. Tento mírný sklon nemusí indikovat tektonické omezení paleoryolitového tělesa, ale mohlo by se v podstatě jednat o původní nasedání paleoryolitu na krystalinikum.

Starší saxonská tektonika

Mimořádný přínos z geologického hlediska má provedený průzkum pro poznání starší platformní tektoniky. Třebaže mnohé vrty byly z tohoto hlediska lokalizovány nepříznivě, bylo možné rámcově vymezit úseky, resp. kry v různých výškových úrovních, a tedy s různou hloubkou denudace, zejména svrchnokřídových pelitických sedimentů. Účelem průzkumu bylo totiž především zastížení intenzivně rozpukaných partií teplického paleoryolitu. Proto se vrty situovaly pokud možno do těsné blízkosti známých poruch. Taková lokalizace ovšem zvyšuje nebezpečí zkreslení profilu /zkrácení určitých vrstevních souborů/ v daném místě přetnutím zlomovou plochou.

Předslojovou tektonikou se blíže zabýval již V. Homola /1978/ a označil ji jako starosaxonskou. Její existence vyplynula z analýzy mocnosti denudačních zbytků pelitů svrchní křídvy. Zjistil, že poměrně značné rozdíly absolutních výšek povrchu paleoryolitu a tomu odpovídající změny mocnosti bazálních svrchnokřídových klastik, jakož i místní transgrese turonských pelitů na paleoryolit, dokládají poměrně členitý reliéf, na nějž svrchnokřídové moře transgredovalo. Mezi Lahostí a Oldřichovem bylo dokonce vysledováno meandrovité údolí, zaříznuté do paroviny 30-40 m. Energie reliéfu však byla malá, neboť slepencová sedimentace lemuje jen některé elevace paleoryolitu, které zřejmě dlouho vyčnívaly ze svrchnokřídového moře. Minimální /většinou nulové/ mocnosti turonských pelitů jsou na mezikře mezi důllingerským a viktorinsko-giselským zlomem. Odtud pokračují nulové mocnosti k severu a severovýchodu do prostoru Verněřic, Křižanova, Hrobu, Košťan a dále na východ až k linii Teplice-Pozorka-Dubí.

Díky zahuštění vrtné sítě novým průzkumem, bylo možné přesněji lokalizovat mnohé předslojové zlomy. V první fázi vyhodnocování se zaznamenaly do mapy odlišně vrty podle sbližených či shodných mocností meziloží mezi uhelnou slojí a povrchem paleoryolitu /příp. krystalinika/. Z toho vyplynulo,

že vrty se sblíženými hodnotami mocnosti meziloží se vyskytují vesměs v určitých plošných celcích, které bývají vůči plochám s jinými mocnostmi meziloží zpravidla omezeny víceméně lineárně. Omezení uvedených ploch tedy poukazovalo na tektonický styk. Proto se další pozornost soustředila na identifikaci pravděpodobně existujících zlomů, starších než miocenní hlavní sloj. Pro jejich odlišení od zlomů pomiocenních, porušujících uhelnou sloj, se zvolil způsob vyhodnocování, spočívající v konstrukci dvojic řezů. Z nich jeden řez zachycoval dnešní geologickou situaci, druhý rekonstruovanou stavbu území před obdobím tvorby hlavní sloje. Tzn., že srovnávací rovinou rekonstrukčních řezů byla báze sloje. Vrtné profily se v tomto případě vynášely do řezů až od báze sloje, která byla ztotožněna s horizontálou. Původní povrch před akumulací hlavní sloje v miocénu nebyl sice v celém řešeném území ideálně vodorovný, ale sotva lze předpokládat jeho výraznější členitost. Proto se domníváme, že takto sestrojené rekonstrukční řezy nejsou natolik odlišné od skutečnosti, aby podstatně ovlivnily, resp. zkreslily celkové řešení. Ukázalo se, že tímto způsobem bylo poměrně snadné identifikovat nejen předmiocenní zlomy, ale též posoudit jejich význam pro predispozici zlomů mladších. Situace z vyřešených rekonstrukčních řezů byla potom přenesena do řezů, vyjadřujících dnešní stavbu.

Jelikož v některých vrtech byla, evidentně určitá část vrstevního sledu zkrácena především pomiocenními zlomy /viz již V. Homola 1978/, bylo nutné tyto partie v rekonstrukčních řezech přiměřeně prodloužit. Při uvedené úpravě profilů se přihlíželo jednak ke známé výšce svrhu příslušných pomiocenních zlomů, jednak k mocnosti podslojových sedimentů /zejména křídý v pelitickém vývoji/ v okolních vrtech. Jsme si vědomi, že řešení některých rekonstrukčních řezů mohlo být ojediněle chybně interpretováno právě v důsledku zkrácení profilu zlomem. Doufáme však, že po korelaci s plošným rozsahem sblížených mocností meziloží v pracovní mapě jsme, při dané vrtné síti, četnost takových případů snížili na minimum.

Prověření či upřesnění bude možné vhodně lokalizovanými doplňkovými vrty.

Pomocí rekonstrukčních řezů byla naznačena pravděpodobná existence následujících zlomových linií:

1 - zlom sblížený s döllingerským zlomem

Jeho existenci lze tušit z porovnání profilů vrtů Dv-158 /na jeho pokleslé kře/ a vrtů Dv-159, Dv-155 /obr. 3/ v jižní části hodnoceného území, skupiny vrtů D-1, D-2 a Dv-154 v prostoru průvalového místa na býv. dole Döllinger. Zde jej pravděpodobně kose přetíná ještě následující předslojový zlom. Další jeho pokračování je možno propojit mezi dvojicí vrtů Je-89 a Lh-19 /obr. 4/. Mimo výšky svrhu několika desítek metrů a úklonu k východu /VJV/ nelze uvést prozatím bližší parametry.

2 - zlom kosý k döllingerskému zlomu

Lze na něj usuzovat z výškových úrovní povrchu paleoryolitu ve skupině vrtů v prostoru průvalového místa na býv. dole Viktorin a ve vrtu Dv-158 /obr. 3/. Dále z již uvedených vrtů v okolí průvalového místa na dole Döllinger a ve východním prostoru z kót povrchu paleoryolitu ve dvojici vrtů GU-3 a S-132. Jeho úklon je opět opačný, než u zlomu döllingerského.

3 - zlom sblížený s viktorinsko-giselským zlomem

Jeho průběh pravděpodobně mírně diverguje s viktorinsko-giselským zlomem. K upřesnění základních údajů ovšem chybí vhodně lokalizované vrty. Úklon je směrově shodný s viktorinsko-giselským zlomem /obr. 4/.

4 - příčný zlom v severozápadní části území

Je hraničním zlomem mezi oblastí s úplnou /nebo téměř úplnou/ denudací křídý v pelitickém vývoji na vývoji na východě a západním prostorem, kde mocnost křídových pelitů přesahuje až 100 m. Na jeho pokleslé kře jsou zřejmě umístěny vrty OK-25, HD-37, OK-16, HD-41, HD-8 /obr. 2/. Další sledování průběhu k jihovýchodu je problematičné. Nelze vyloučit, že dále na západ jej doprovází souběžný zlom se shodným úklonem k jihozápadu.

5 - severojižní zlom v severovýchodní části území

Na jeho existenci poukazuje mocnost meziloží ve skupině vrtů na severu území, z nichž markantní rozdíly vykazují např. vrty VN-7 na vysoké kře /37 m/ a Vř-15 na pokleslé kře /54 m/, právě tak jako strukturní vrt Vř-30 /vysoká kra/ a Vř-21 /pokleslá kra, obr. 2/. Pro sledování jeho pokračování dále k jihu, příp. jihovýchodu, nejsou dostatečné podklady. Severně od vrtu Vř-21 probíhá pravděpodobně další zlom, zhruba kolmý k severojižnímu.

Přibližně podobný průběh některých z těchto zlomů/s ohledem na tehdejší vrtnou síť/ znázornil v minulosti již V. Homola /1961/. Jedná se zejména o zlomové linie 3,4,5.

Z tektonické analýzy pomocí rekonstrukčních řezů je však patrné, že v předslojové tektonice se neprojevuje žádný zlom sblížený svým průběhem s barborským zlomem /obr. 5, 6/. Tzn., že barborský zlom je v hodnoceném území novým tektonickým prvkem nejmladší fáze neotektonického rozpadu pánve. Je úkolem dalšího průzkumu ověřit, zda právě tato skutečnost nepodmínila jeho hydraulickou vlastnost, odlišnou od zlomu důllingerského a viktorinsko-giselského. Máme tím na mysli jeho funkci hydraulické bariéry v paleoryolitové zvodni. Pouze částečně těsnicí funkce, zjištěná hodnoceným průzkumem, může být do jisté míry jen zdánlivá, neboť vrty v těsné blízkosti zlomu /na pokleslé kře/, vykazující důllingerskou úroveň artéské hladiny, mohly projít zlomem v paleoryolitu do jeho vysoké kry /s důllingerskou tlakovou hladinou/. Každopádně paleoryolit v jeho blízkosti nevykazuje významnější rozpukání nízké vydatnosti, ověřené čerpacími zkouškami na příslušných vrtech /.

Diatrema u Horního Hájě

Velmi neobvyklá struktura byla hodnoceným průzkumem zjištěna východně od obce Horní Háj. Jedná se o místo, které bylo J. Zemanem /1975/ označeno jako druhý strukturní uzel. Autor měl tehdy na mysli tektonický uzel, v němž se podle dosa-

vadních znalostí křížil barborský zlom s příčným zlomem domaslavickým. Průběh jmenovaných linií byl odvozen od tektoniky, zjištěné hlubinnou těžbou v uhelné sloji a fixován vrty z dřívějších průzkumných akcí /O. Zelenka 1964/.

Vrty Ds-24, HD-38, HD-39 zastihly v podloží hnědouhelné sloje komplex hornin, zčásti vulkanogenního původu, zčásti se značnou polymiktní složkou. Z hodnocených údajů, získaných jmenovanými vrty, vyplývají následující poznatky, odlišující zkoumaný prostor od okolního území.

- 1 - poměrně prudké zaklesnutí povrchu krystalinického podloží pánve /včetně paleoryolitu/ na velmi omezené ploše,
- 2 - podloží produktivního miocénu tvoří vulkanogenní horniny s tím, že ve spodních partiích tohoto komplexu dominují hrubozrnná pyroklastika s hojnou složkou nevulkanických hornin /paleoryolit, ruly, křídový materiál, v popisech profilu vrtů zpravidla označovány jako konglomerát/. Svrchní partie jsou převážně tvořeny tufitickým materiálem,
- 3 - vulkanogenní komplex má anomální mocnost vzhledem k okolí,
- 4 - uhelná sloj je v tomto prostoru mírně mísovitě prohnutá a dosahuje rovněž větší mocnosti než v okolí.

Všechny uvedené znaky poukazují jednoznačně na explozivní vulkanickou strukturu - diatremu, s maarovou depresí při povrchu předslojových sérií /obr. 6/. S ohledem na zastižení čedičových hornin /HD 38/ lze předpokládat, že se jedná o složenou diatrému s několikafázovým vývojem, včetně lávových proniků /S. Hurník 1980/.

Diatrema se prostorově kryje s nejhlubším místem pánve na lahošfiském hřbetu. Vrtem Ds-24 byla zastižena báze uhelné sloje na kótě +50 m. Mírné prokopírování vulkanické struktury do uhelné sloje je patrné i z důlních map. Důlní díla jsou rámcově vějířovitě směřována ke středu struktury a v jejím prostoru se hlubinně dobývalo dokonce ve čtyřech lávkách.

Nejhlubší důlní dílo s výškovým údajem, vzdálené zhruba 50 m jižně od vrtu Ds-24, má kótu +58 /kříž z roku 1938/. V jiho-východním prostoru je deprese ve sloji omezena barborským zlomem. V jižních až západních partiích bylo lokalizováno několik víceméně paralelních zlomů se svrhem k severu až severovýchodu o max. výšce skoku 15 m. Jedna z těchto poruch vybíhá severozápadním směrem k okraji pánve, ovšem ještě několik desítek metrů před výchozem zcela vyznívá /podle důlních map, viz S. Hurník 1980, příl. 2/. Tato porucha je ztotožňována s domaslavickým zlomem.

Pro možnost posouzení tektonické predispozice struktury, příp. staršího založení barborského zlomu se provedla rekonstrukce geologické stavby území před vznikem hlavní sloje /obr. 5,6/. Z rekonstrukčních řezů není patrná ani tektonická predispozice vulkanické explozivní struktury, ani staré založení barborského zlomu. V širším okolí obou stavebních prvků se neprojevovalo pokřídové /předslojové/ porušení tohoto území tektonikou. Baze cenomanu, resp. povrch paleoryolitu, vychází jen s nepatrným úklonem generelně k jihu s tím, že výšková difference v pokračování této úrovně na sever a na jih od vulkanické struktury, je pouze několik metrů /což je v toleranci interpretace/.

Doložení pomíocenního stáří barborského zlomu může mít význam /jak bylo již uvedeno/ pro hodnocení jeho hydraulické funkce v paleoryolitové zvodni. Představuje nejspíše mladý sepnutý stříhový zlom, probíhající v prostoru, který nebyl porušen starší saxonskou tektonikou.

Naproti tomu existence domaslavického zlomu, jakožto tektonické linie, rovnocenné zlomům základního tektonického plánu území, se zdá být málo přesvědčivá. Poruchový systém, zjištěný důlní činností na bezprostředním kontaktu s diatre-mou poukazuje spíše na genetické sepětí zlomů s dozrívajícími diagenetickými procesy ve výplni diatremy. Svědčí pro to i vyznívání poruch směrem k severozápadu, tedy k dnešním výchozům sloje. Příčné zlomy, doprovázející severozápadní okraj

pánve, jsou naopak charakterizovány rychlým vyzniváním od výchozů směrem do pánve. Zhruba desetimetrový rozdíl v povrchu paleoryolitu na vysoké kře barborského zlomu mezi vrty HD-14 a Ht-2, Ht-6 /na vzdálenost cca 400 m/ nelze rovněž považovat za jednoznačný důkaz existence tohoto zlomu. Dosavadní propojení průběhu zlomu k jihu na puklinu Obřího pramene je čistě teoretické. Je sice pravda, že na této předpokládané linii leží vrty s mimořádným zvodněním paleoryolitu, jako Je-2, Lh-19 /příp. Ht-2/, ovšem intenzivní rozpukání paleoryolitu v prostoru uvedených vrtů lze spíše vztahovat ke zlomu 1. máje a důllingerského zlomu a zároveň ke zlomům předmiocenního stáří.

Hydrogeologicky se, podle výsledků průzkumu, explozivní vulkanická struktura nikterak významně neprojevuje. Větší vydatnost byla zaznamenána pouze ve vrtu HD-39. Z archivních podkladů není známo, že by hlubinná těžba v uvedeném prostoru byla poznamenána většími přítoky podzemní vody. Naopak dobývání, lokálně až ve čtyřech lávkách, svědčí o bezproblémových důlně hydrogeologických poměrech.

Obecné poznámky ke vzniku paleoryolitové zvodně

Území lahošského hřbetu představuje nejintenzivněji tektonicky porušený úsek pánve. Vedle mladých zlomů jsou zde zlomy prokazatelně starší než hnědouhelná sloj. Při neotektonickém dotvoření pánve a Krušných hor zjevně reagovalo těleso teplického paleoryolitu zcela jinak na vertikální pohyby, než krušnohorské krystalinikum v jeho okolí. Toto území se jako práh projevilo již během miocenní sedimentace. Zjištěná starosaxonská tektonika a následná hluboká denudace křídových sedimentů svědčí o pestrém tektonickém vývoji i v dřívějších obdobích. Pro vznik hydrogeologické struktury teplického paleoryolitu, tj. pro vytvoření sifonu, puklinového systému a jeho zavodnění měly rozhodující význam až tektonické procesy v kvarteru. Paleoryolitová zvodně, na niž jsou vázány teplické termy,

mohla být odkryta a tedy zpřístupněna infiltraci srážkové vody až po vzniku dnešních morfostruktur Krušných hor a pánve.

Existence rozevřených puklin bez znaků, dokládajících zřetelný posun, poukazuje na to, že dnešní puklinový systém není pouze výsledkem stříhové tektoniky, ale i prostého rozpukání v zónách koncentrace složitých ohybových napětí v paleoryolitovém tělese /viz tahově-ohybové napětí a vznik rozevřených puklin mimo stříhové diskontinuity - J. Zeman, 1975/. Podle Zemana nemají v pánvi směrné zlomy kinetické předpoklady k otevření po celé délce. Za nejexponovanější místa považoval průsečíky s příčnými strukturami a úseky s větší hodnotou poklesu. Průvalová místa na dole Viktorin, Döllinger však leží mimo tyto uzly právě tak jako rozevřená puklina Obřího pramene. Zdá se proto, že lokalizace nejexponovanějších míst je podmíněna jinými faktory, které prozatím neznáme. Určitá vazba dosud evidovaného intenzivnějšího rozpukání paleoryolitu v podloží poklesových dislokací se ukazuje na existenci blízkého průběhu předslojových zlomů /v okolí dollingerského a viktorinsko-giselského/. Mechanismus vzniku rozevřených puklin je však nepochybně mnohem složitější a je výsledkem namáhání paleoryolitového tělesa intenzivním výzdvihem v krušnohorské oblasti a jeho relativním prohybem v oblasti pánevni /mezi Krušnými horami a Českým středohořím, tedy včetně území na jih od výchozu hnědouhelne sloje na lahošťském hřbetu/. Ze strukturního hlediska je prostor pánve považován za příkopovou propadlinu, jejíž severní tektonické omezení je ztotožňováno s krušnohorským zlomem. V řešeném úseku lahošťského hřbetu je však severní tektonické omezení pánve problematické. J. Zeman /1975/ se ke krušnohorskému zlomu vyjadřuje následovně /str. 16/: "Jeho existenci nelze v celém okraji bezpečně dokázat, rozhodně pak ne na styku Krušných hor a podkrušnohorské pánve". Pokud se v severní části území vyskytují zlomy se směrem poklesu do pánve, lze je vzhledem k délce průběhu a výšce skoku považovat za zlomy podružné. Všechny výrazné směrné zlomy a s nimi směrově sblížené, jsou protiklonné ke Krušným horám /bar-

borský, viktorínsko-giselský, döllingerský, viz V. Homola 1978/. Zdá se proto pravděpodobnějším, že strukturně jsou Krušné hory a pánev nikoliv dvě kerné soustavy, ale součástí velevrásky /S. Hurník 1982/. Sedlem velevrásky je hřeben Krušných hor, korytem prostor pánve, zatímco zóna předpokládaného krušnohorského zlomu je zónou středního ramene neotektonické velevrásky /S. Hurník - V. Havlena, 1983/. V tom případě by se dalo uvažovat o dominantním významu pro vznik otevřeného puklinového systému ohybové namáhání paleoryolitového tělesa rámcově po vzoru obr. 7 J. Zemana /1975/, s tím, že při deformacích se mohou uplatňovat, vedle ohybu tělesa kolmého proti ose velevrásky, též ohyb rovnoběžný s osou vrásky /resp. jejího koryta/ a výslednice jejich vektorů potom podle pozice ve vrásové struktuře fixovaly zřejmě vznik rozevřených puklin.

Literatura

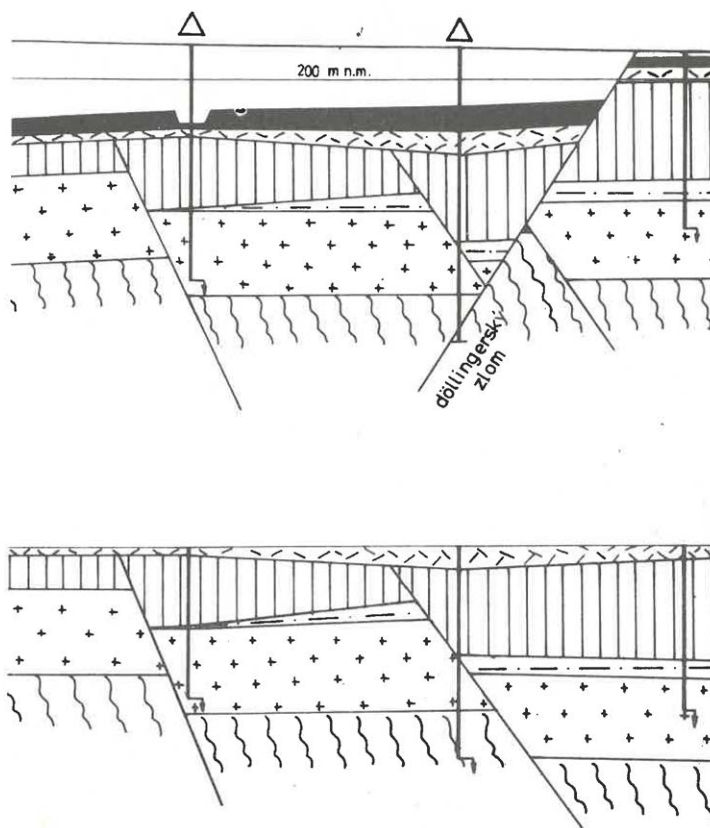
- Čadek J.-Hazardová M. - Kačura G. - Krásný J. - Malkovský M. /1968/ : Hydrogeologie teplických a ústeckých ter. - Sbor. Geol. věd HIG 6. Praha.
- Hanzlík J. - Malkovský M /1965/: Abgrenzung des Teplice - Quarzporphyrs im Untergrund der Kreide und Tertiär-sedimente. - Věstník ÚÚG, XL, 359-363. Praha.
- Homola V. /1978/: Etapová zpráva za léta 1976-1978 "Indikace zlomů - teplický porfyr". - MS VŠB Ostrava, Archiv GŘ SHD Most.
- Homola V. /1981/: Přehodnocení názorů na oběh a režim podzemních vod teplického porfyru /severozápadní Čechy/ a možnosti prognózy změn, k nimž dojde po zastavení čerpání porfýrových vod z Obřího pramene v Láhošti u Duchcova. - MS VŠB Ostrava /posudek znalce/, archiv GŘ SHD Most.
- Hurník S. /1980/: Výzkum hydrogeologických vztahů mezi minerálními prameny a plánovanými povrchovými doly -

obr. č. 2

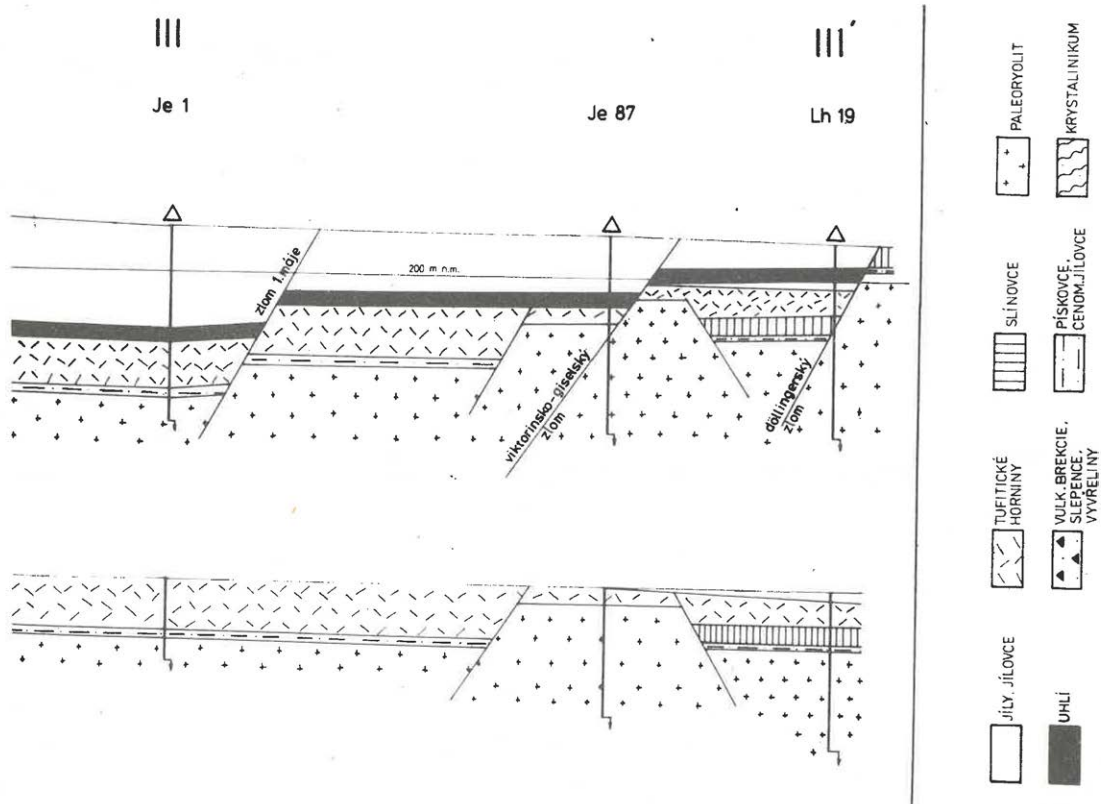
Dv 158

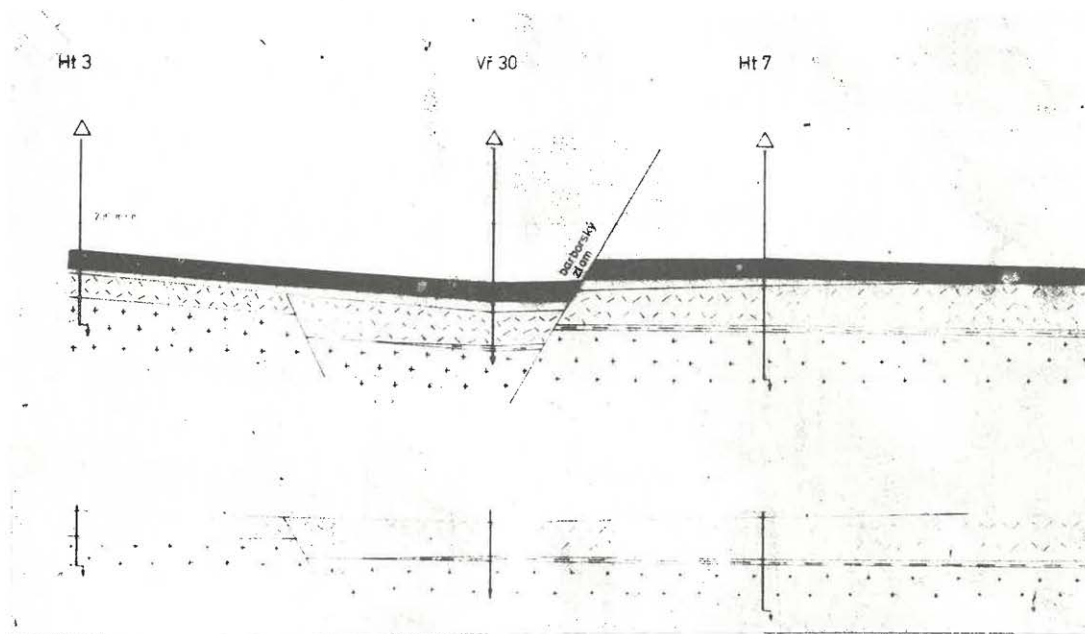
Dv 159

Dv 155

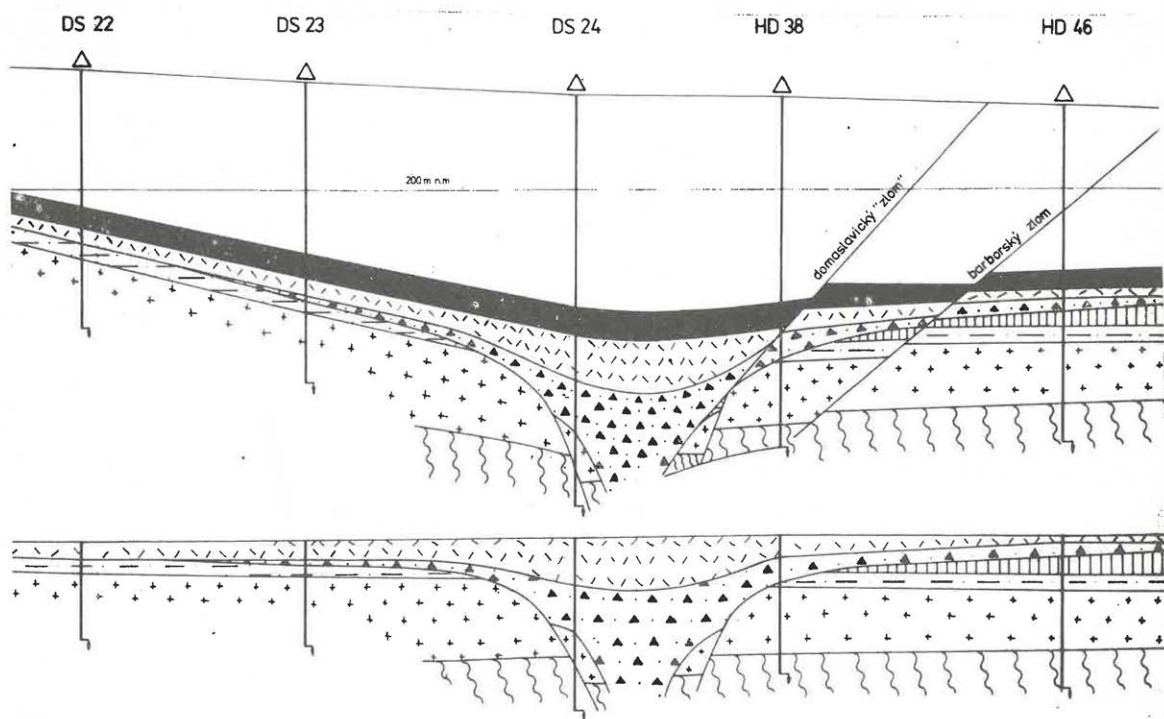


Obr. č. 3





Obr. č. 5



Obr. č. 6