

- souvrství v pražské pánvi. – Zpr. geol. Výzk. v Roce 1997, 90–92. Praha.
- Počta, P. (1894): Bryozoaires, Hydrozoaires et partie des Anthozoaires. Système Silurien du Centre de la Bohème, part 1. Prague. 8, 164–216.
- Prokop, R. (1964): Zpráva o geologických výzkumech v ordoviku na východ od Prahy. – Zpr. geol. Výzk. v Roce 1963, 103–106. Praha.
- Přibyl, A. (1949): Revize českých ordovických diplograptidů a glosso-graptidů. – Rozpr. Čes. Akad. Věd Umění, Tř. II, 59, 1, 1–51.
- Röhlich, P. (1960): Ordovik severovýchodní části Prahy. – Rozpr. Čs. Akad. Věd, Ř. mat. přír. Věd, 70, 11, 1–64. Praha.

Fotografie jsou v příloze II

VULKANICKÉ CENTRUM ČESKÉHO STŘEDOHORÍ, STRUKTURNÍ ASPEKTY VÝVOJE

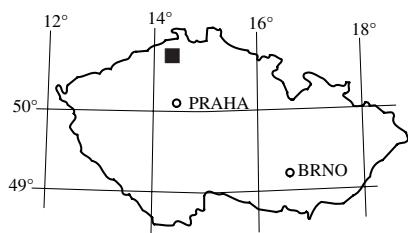
Volcanic centre of the České středohoří Mts., structural aspects of its development

VLADIMÍR CAJZ¹ – JIŘÍ ADAMOVÍČ¹ – JAN MRDLINA² – KAREL MACH³

¹ Geologický ústav Akademie věd České republiky, Rozvojová 135, 165 02 Praha 6

² Geofyzikální ústav Akademie věd České republiky, Boční II/1401, 141 31 Praha 4

³ Mírová 339, 418 01 Břeclav



Key words: Volcanic Centre, structural phenomena, tectonics, geophysical measurements, dyke swarm

Abstract: New geological survey focused on structural phenomena together with new geophysical measurements focused on deep intrusions have been performed in the area of the Volcanic Centre of the České středohoří Mts. A computerized model of the centre was created down to the level of the crystalline basement based on results of detailed tectonic studies. It was combined with the results of the geophysical survey which detected a huge intrusive body. The evaluation of the dyke swarm in the area of the centre showed a relationship to the tectonic setting rather than the supposed diapiric effect. Newly identified tectonic style (employment of strike-slip tectonics and block structure) does not correspond with the older idea of development of the centre at the intersection of supposed prominent tectonic structures. Results of this complex study provided new knowledge about the setting of the centre situated between crystalline basement and former surface and defined structural phenomena important for the development of the centre.

Úvod

Vulkanické centrum Českého středohoří (obr. 1), situované mezi Ústím nad Labem a Děčínem v okolí obce Roztoky, nabízí specifický hloubkový řez mohutným polyfázovým subvulkanickým aparátem. Je to pohled do nepříliš známé úrovně, protože většinou jsou obecným předmětem studia samotné vulkány neerodované, anebo naopak je pozornost soustředěna na projevy magmatismu v hlubokých erozních řezech. Zde je však odkryta pozice uvnitř nepříliš mocné (původně málo přes 1 km) sedimentární pánevni

výplně, což umožňuje studium „spojovacího článku“ mezi oběma nejčastěji studovanými strukturními typy intruzí.

Oblast je již dluho detailně známa (HIBSCH 1899), přesto je stále pro svou specifiku podrobována výzkumu za použití různých geovědních disciplín. Byla zájmem ložiskové geologie, moderně byla zpracována petrologie, mineralogie a geochemie mnohých horninových typů oblasti centra (ULRYCH 1993, 1998; ULRYCH et al. 1983, 1988; PIVEC et al. 1988). Tato struktura byla podrobena i geochronologickému výzkumu (ULRYCH a BALOGH 2000) a k ní se vztahuje i představa karbonatitové metasomatotropy, která zakořenila do podvědomí nejen české geologické veřejnosti (KOPECKÝ 1987). Pouze strukturní pozice centra a související faktory byly dosud poněkud opomíjeny, když ustrnuly na představě křížení oherské riftové struktury a labské tektonovulkanské zóny (KOPECKÝ 1978, 1987–1988), resp. jejich předpokládaných centrálních zlomů. Proto byl řešen projekt strukturních aspektů vývoje vulkanického centra v detailu (grant GA AV A3013102) i souvislostech s širším okolím, který vyústil v konstrukci 3D modelu tohoto prostoru. Bylo provedeno nové detailní povrchové mapování se zřetellem na strukturní prvky. Jako základu pro představu neodkryté stavby a komplexní geologickou interpretaci bylo využito detailních geofyzikálních měření, zvláště metod magnetometrických a gravimetrických, které navázaly na obdobný detailní výzkum části centra z osmdesátých let.

Tento příspěvek se zámrně zabývá pouze strukturní stavbou a neřeší důsledně problematiku petrologickou ani genetickou ve smyslu posloupnosti vývoje či původu horninových typů, přesto přináší nové poznatky, z nichž mnohé jsou, v některých ohledech, v rozporu s dosud přijímanou představou.

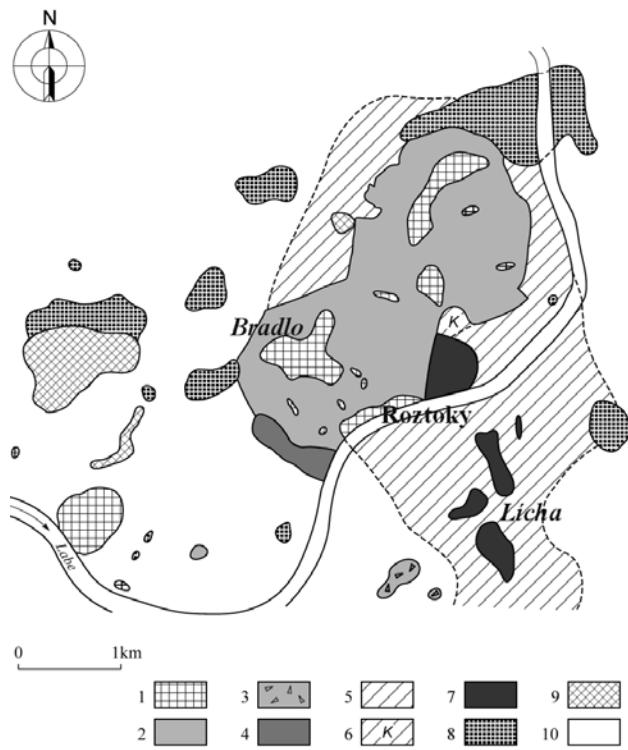
Žilný roj v doprovodu centra

Specifickým fenoménem v širším okolí centra je výskyt radiálně uspořádaného žilného roje odštěpených hornin běžných vulkanitů (HIBSCH 1936). Převážná většina žil je

strmá až subvertikální, existuje však i nemnoho výskytů žil s relativně mírným úklonem. Uspořádání žil v plánu napovídalo možnosti genetického sepětí jejich umístění s většími intruzemi centra (např. KOPECKÝ 1977, 1987). Nově bylo ověřeno 590 žilných výskytů, avšak pouze 280 z nich poskytlo směrové údaje. Ještě nižší počet 120 žil bylo možno dokumentovat směrově i sklonově. Statistickým zpracováním těchto nových údajů vyplynulo přednostní uspořádání různých žilných hornin v odlišných směrech. Zároveň bylo obdobně zpracováno 90 nových směrových údajů o zlomech (viz dále). Prosté porovnání statistických výsledků pak ono přednostní uspořádání v žilném roje ztotožňuje s maximy směrů zlomových struktur. Žilný roj je tedy významně ovlivněn regionálním strukturním polem existujícím v době proniků žilných hornin. Rozborem žil mírnějšího úklonu pak vyplynula existence párových puklinových systémů jako výsledků působení regionálního napěťového pole. Nebylo tedy prokázáno strukturní ovlivnění žilného roje projevy předpokládaného magmatického diapirismu, a proto nelze považovat radiální uspořádání roje za geneticky související s jakoukoliv intruzí centra, ani nelze žádné z žil označovat jako kruhové či kuželové (blíže CAJZ 2001, CAJZ 2003). Naopak byly nově identifikovány dvě ploché žíly větší mocnosti, jejichž definici nejlépe odpovídá termín sill a každá z nich je vztažitelná k jiné přívodní dráze. Radiálně paprscité uspořádání roje je pak výsledkem kombinace využití preexistujících puklinových systémů bez jakéhokoliv ovlivnění většími intruzemi, na straně jedné, a koncentrací výstupu magmatických hmot žil z užšího prostoru centra, na straně druhé. Navíc lze sledovat změnu regionálního napěťového pole v období cca 30 Ma i v oblasti centra (CAJZ a ADAMOVIC 2002). Okolnost vývoje žilného roje v čase (různé stáří různých horninových typů) se spolu se změnou napěťového pole velmi dobře odráží ve statistickém vyhodnocení. Průběh žilného roje však, bohužel, nebylo možno včlenit do prostorového modelu.

Tektonická stavba

Protože tektonické jevy silně ovlivnily žilný roj, byla pozornost důsledně věnována zlomové stavbě, a to nejen v detailu – v oblasti centra, ale i v širším okolí – uvnitř této části příkopové struktury. Za využití lithostratigrafické odlišnosti povrchového vulkanismu (CAJZ 2000) a na základě proměnlivosti báze komplexu bylo nově identifikováno značné množství tektonických struktur. Zvláště zlomy subparallelní s protažením příkopu vykazují významné působení střížného napětí, převládajícího nad prostou extenzí, a to nejen v době postvulkanické, ale i během vývoje vulkanismu. Spolu se zlomy příčnými vytvářejí ve vnitřní části příkopové struktury mozaiku rombických segmentů různé velikosti a protažení (CAJZ et al. 2004). Pro detail tektonické stavby oblasti centra bylo navíc využito veškeré vrtné dokumentace – zjištovány byly nejen báze jednotlivých litologických celků křídového pokryvu, ale i hodnoty povrchu krystalinika. Model tedy velmi názorně demonstreuje tektonickou stavbu v maximální možné podrobnosti (viz



Obr. 1. – Skica vulkanického centra Českého středohoří. 1 – fonolitová intruziva; 2 – trachytová brekcie; 3 – bazaltová brekcie; 4 – brekciotypní mondhaldeity; 5 – mapovaný rozsah kontaktní metamorfózy v křídových sedimentech; 6 – kvarcitzované křídové pískovce; 7 – monzodiorit (*rongstockit*) a essexit; 8 – bazanit a olivinický nefelin; 9 – trachybazalt; 10 – horniny svrchní křídy a povrchové vulkanické produkty (nerozlišeno); pozn.: horniny žilného roje nejsou zobrazeny.

obr. 1 v příl. III). Oblast centra je situována v jednom z mnoha rombických segmentů, mezi dvěma významnými příčnými zlomy – zubrnickým a verneřickým. Již tato pozice sama není v souladu s představou předpokládaného centrálního riftového zlomu. Až na výjimku, dále uváděnou geofyzikálně zjištěnou strukturu nižšího rádu, identifikovanou v mohutném tělese skryté intruze, nebyla v oblasti centra zjištěna žádná tektonická struktura, která by se dala s tímto hypotetickým zlomem ztotožnit.

V samotném prostoru centra i jeho okolí byl zjištěn specifický typ povrchových vulkanických produktů, interpretovaný jako klastická vulkanogenní výplň paleodepresí (CAJZ 1993). Tato klastika byla geneticky klasifikována jako produkty subvakativních skluzů ve své spodní části a jako produkty gravitačně podmíněných terestrických úlomkotoků ve své vyšší části. Oba typy vyplňují depresi v křídových horninách v mocnosti nejméně 200 m v těsné blízkosti Kozího vrchu (nejstarší fonolitová intruze) i Vysokého kamene (dvoufázová přívodní dráha bazanitových a tefritových/trachybazaltových výlevů – viz dále). Rozměry této deprese – zachovaná délka 2 km a šířka až 800 m, rozdílná pozice křídových sedimentů v blízkém okolí, umístění deprese v přibližném prodloužení zubrnického zlomu, omezení vulkanogenní výplně oproti křídovým sedimentům možžíským zlomem (CAJZ et al. 2004) a charakter vulkanogenní výplně dokládají dosti pravděpodobný tektonický původ deprese. Obdobná vulkanoklastika byla

identifikována i v blízkém okolí centra na ploše přibližně 6×10 km, avšak již v drobnějších a izolovaných výskytech. Vulkanogenní výplň deprese odpovídá nejstarším povrchovým sopečným produktům (ústecké souvrství), a tudíž lze důvodně předpokládat syngeneticou tektonickou aktivitu v oblasti centra již v této době.

Přívodní dráhy jako součást centra

V okrajových partiích oblasti centra je známo několik přívodních drah převážně výlevného povrchového vulkanismu. Lze je definovat jako spodní partie lávových jezer – výplně rozšířujících se sopouchů, které vynášely bazanitové lávy na tehdejší povrch. Jedna z těchto přívodních drah pak byla následně využita i k výstupu tefritového/trachybazaltového magmatu k povrchu. Právě k ní lze vztáhnout jeden ze sillů, který by mohl současně mít i jistou „kuželovou“ tendenci – lze jej však vysledovat pouze jako segment.

Do této kategorie je možné přiřadit i rozsáhlé těleso trachytické brekcie u Roztok, v některých pracích označované jako „kaldera“ (např. KOPECKÝ 1987) a tamtéž považované za projev alkalické metasomatotózy. Takto použitý termín ale neodpovídá běžnému chápání kaldery (GARY, McAFFEE a WOLF eds. 1974). Těleso brekcie je protaženo do délky 3,5 km a jeho největší šířka činí 1,75 km. V centrální části je zúženo, takže v plánu se zdá být tvořeno jakoby spojením dvou víceméně izometrických tvarů. V detailu ale mnohé partie obvodu tělesa vykazují pravděpodobný zlomový charakter. Buď jsou tektonicky modifikovány, anebo predisponovány (CAJZ 2001). Celá brekcie ve výplni tělesa je trachytická, výrazně je však proměnlivá ve své xenolitické náplni. Běžnými xenolity jsou úlomky okolních křídových hornin (převážně slínovce, méně pís-kovce) a klasty krystalinického fundamentu (ruly), méně častými jsou pak úlomky některých žilných hornin, starších bazaltoidů a patrně paleoryolitu. V omezených výchozových partiích lze sledovat rozdílné poměrně zastoupení základních xenolitů. Již tato skutečnost vypovídá o pravděpodobné multifázovosti vývoje. Původně bylo těleso definováno jako přívodní dráha explozivního vulkánu (HIBSCH 1899). Této představě odpovídá i nález zuhelnatělého dřeva (KOPECKÝ 1987), stejně jako nepublikovaný ojedinělý nález akreční lapilli (autor příspěvku), obojí v materiálu brekcie, které navíc poukazují na pulzaci v přívodní dráze. Problematickým se z tohoto pohledu jeví prozatím neprokázaná existence povrchových vulkanických produktů, které by bylo možné této dráze přiřadit. Materiál brekcie je pronikán nejmladšími žilnými horninami a fonolitovými tělesy (viz dále). Pro účely prostorového modelu centra bylo v případě tělesa brekcie použito mírně modifikované původní představy: *brekciavitá výplň multifázové explozivní přívodní dráhy*.

Mezi přívodní dráhy centra pravděpodobně patří i tři drobnější tělesa s brekciavitou výplní. Ta jsou v porovnání s ostatními známými výskyty širší oblasti specifická vysokou kompakcí materiálu. Dvě z nich jsou bazaltová, jedno pak fonolitové.

Subvulkanická intruziva centra a jejich geofyzikální výzkum

Subvulkanická intruziva jsou v oblasti centra zastoupena dvěma skupinami hornin – kyselými a bazickými. Tělesa kyselých intruziv mají fonolitovou povahu a vykazují i dvojí významně rozdílné stáří. Zároveň je lze i prostorově členit na „vnější a vnitřní“. V severním okraji centra (již mimo obr. 1) jsou odkryta dvě drobnější a dvě větší fonolitová tělesa. Obě větší z nich, vystupující po obou březích, jsou protažená ve směru S-J a jejich vzájemná souvislost je značně pravděpodobná. Všechna mají nejspíše charakter pňů. V severozápadním okraji centra pak vystupuje lakolit Kozího vrchu, jehož hornina patří mezi nejstarší v Českém středohoří – 42,7 Ma (ULRYCH – BALOGH 2000).

Ostatní významnější fonolitové intruze jsou vázány na těleso trachytické brekcie. Jsou to pně, resp. žilně modifikované pně a žily. Novým detailním mapováním a díky ověření geofyzikálním průzkumem bylo možno upřesnit tvar původně jediného fonolitového tělesa v jz. partií brekciavité přívodní dráhy (HIBSCH 1899). Nyní je zřejmé, že jde o dvě tělesa větší a několik menších (příl. III/2). Těleso vrcholové partie této části („Pradelberg“ – kóty 425 Bradlo, 437 a 450), které je laločnatě tvarovaným pněm, povrchově nesouvisí s výskytem v železnici zářezu. Ten je tvořen několik desítek metrů mocnou intruzí typu sill. Avšak genetická souvislost mezi oběma těmito velkými tělesy je velmi pravděpodobná, protože lze důvodně předpokládat společnou přívodní dráhu. Hornina sillu je ale již makroskopicky variabilní, a tudíž lze předpokládat, že je to buď několikanásobná intruze, anebo bylo těleso následně proniknuto několika dalšími žilami příbuzného chemismu. Případné intruzivní kontakty však nelze uvnitř tělesa zodpovědně identifikovat. Fonolitová intruziva této „vnitřní“ části centra (vázaná na těleso brekcie) lze považovat za jedny z nejmladších v oblasti.

Bazická intruziva centra jsou zastoupena tělesy monzodioritu (*rongstockit*), essexitu a brekciavitého mondhaldeitu. Prvé dva horninové typy patří k nejhlobším intruzím v rámci celého mladého vulkanismu Českého masivu. Proto v geofyzikální části výše zmíněného grantového projektu byla pozornost věnována obzvláště jim (příl. III/3). S výhodou bylo využito starších detailních výzkumů v levobřežní části centra, orientovaných převážně na těleso trachytické brekcie (MRLINA 1986, 1999). Ty byly nově zhodnoceny za použití současného softwaru, aby byly porovnatelné s nově získanými údaji z části pravobřežní.

Jako hlavních metod geofyzikálního výzkumu bylo využito gravimetrie a magnetometrie; mělká seismika, gama-spektrometrie a geoelektrika posloužily jako doplňkové metody ke zpřesnění interpretace geologické stavby. Zpracováním rozsáhlých souborů zaměřených dat vznikly mapy geofyzikálních polí (gravimetrie, magnetometrie), hloubkové řezy (seismika) či schéma indikací geologických poruch (geoelektrika). Komplexním vyhodnocením geofyzikálních dat pak byly vytvořeny mapy rozsahu bazických intruzivních hornin s vymezením povrchové nebo těsně pod povrchové kontury a rovněž předpokládaného hlubinnějšího rozšíření. Tyto kontury byly definovány

s ohledem na indikace tektonických linií jak z geoelektriky, tak i gravimetrie. Prostorová představa o rozmístění hustotně anomálních hmot byla umožněna konstrukcí 3D grafické prezentace reziduálního tříhového pole. Transformováním souřadných systémů a srovnáním hladiny absolutní tříše se podařilo sjednotit starší data s novými údaji a mohl tak vzniknout ucelený a podrobný geofyzikálních obraz (MRLINA a CAJZ 2004, MRLINA et al. v tisku), který se stal základem pro geologickou interpretaci i výchozím materiálem pro tvorbu prostorového modelu.

Podle tříhové mapy je velmi pravděpodobné, že intruze vrchu Lícha (nejvýše situované výchozové partie essexitu na pravém břehu) je tvořena jediným rozsáhlým tělesem, jehož apikální část je však rozdělena do dvou elevací vyčázejících prakticky na povrch. První z nich formuje vlastní vrcholový hřebínek Líchy ve směru SV-JZ a je podle gravimetrie hlavním vrcholem intruze. Druhá elevace intruze má směr příčný SZ-JV až ZSZ-VJV, a to jak podle tříhové, tak i magnetické mapy. Prostorový rozsah essexitové intruze by definován na základě analýzy a modelování gravimetrických i magnetometrických dat. Reliéf intruze a mocnost pokryvu ve vrcholové části Líchy byly stanoveny podle výsledků měření mělkou seismikou. Všechna uvedená tělesa zkoumaných bazických intruzí jsou v rámci proměněného území výrazně omezena magneticky negativní zónou a velmi intenzivním tříhovým gradientem od prostoru struktury trachytové brekcie na levém břehu Labe. Nelze vyloučit, že zde mohlo dojít i k relativním vertikálním pohybům, vyvolaným intruzí essexitu.

Přestože se podle tříhové mapy jeví intruze essexitu jako zcela dominující element, v reziduálních mapách je patrné, že těleso monzodioritu není zdaleka zanedbatelné – podle geofyzikálních dat má velmi podstatné pokračování přímo pod řekou Labe. Monzodioritové těleso je v gravimetrické mapě jasně odděleno od essexitové intruze významnou linií, která by z pohledu geofyzikální interpretace mohla být tektonického původu. Jejich vzájemný vztah vyplývá z 3D zobrazení reziduálních tříhových anomalií. Obě hlavní intruzivní tělesa essexitu a monzodioritu jsou výrazně omezena v příčném směru linií SZ-JV, která limituje jejich rozsah na sv. straně (viz též příl. III/3).

Těleso brekcievitého mondhalditu je vyvinuto v jz. okraji přívodní dráhy vyplňné trachytickou brekcií. Je protaženo ve směru a patrně i v přímém pokračování zubrnického zlomu. Proto je možné je považovat za žilně modifikovaný peň. Je patrně starší, a proto nejspíše limituje rozsah brekcie v tomto směru.

Počítačový prostorový model

Sjednocením geologického a geofyzikálního výzkumu vznikla nejen prostorová představa stavby centra, ale podařilo se i sumarizovat a geologicky konkretizovat digitální data ve velkém objemu. To se stalo výchozím materiálem pro tvorbu 3D modelu, který byl generován s použitím grafického programu Atlas. Prostorový počítačový model zobrazuje situaci centra do hloubky povrchu krystalinického podloží; nižší partie nelze na základě shromážděných

údajů zodpovědně interpretovat, což ani nebylo cílem projektu.

Okolní horninou intruzí i přívodních drah centra jsou svrchnokřídové sedimenty v plném stratigrafickém rozsahu, pro model však byly rozčleneny do tří litologicky významných celků a byly použity pouze dvě plochy znázorňující bázi souvrství teplického a merboltického. Ve všech třech takto definovaných plochách (povrchu krystalinika, obou bázích v sedimentech) se promítá detailní tektonická stavba. Z ní je patrná lokalizace centra v jednom z rombických segmentů (viz příl. III/1).

Díky výsledkům geofyzikálního výzkumu bylo možné velmi přesně modelovat povrch mohutné essexitické intruze (viz příl. III/3), jejíž pouze apikální části jsou známy z povrchových geologických prací. Ta je situována převážně na pravém labském břehu, avšak těleso monzodioritu (*rongstockit*) na břehu levém je v geofyzikálním obrazu její specifickou součástí. Geochemická odlišnost těchto horninových typů je nedovoluje interpretovat jako těleso jediné. Případná tektonická hranice mezi oběma tělesy, nazývající se z geofyzikálních měření, pak není doložena žádným zlomovým projevem v okolních křídových horninách. Proto lze nejpravděpodobněji předpokládat, že jde o dvě nezávislá tělesa. Monzodioritové těleso je podle vrtu Pd-2 silně ovlivněno předpokládanou explozivní aktivitou, jejíž pozůstatky nyní reprezentuje těleso trachytické brekcie. Není vyloučeno, že explozivní činnost využila opět tutéž přívodní dráhu. V tom případě mohla i některou hlubinnější a okrajovou facii intruze přemístit ve vertikálním směru. Těleso brekcie je patrně výsledkem dvou složitých etap explozivní činnosti, což dokládá nejen jeho detailně zmapovaný obrys, ale též geofyzikální údaje interpretovatelné jako dvě samostatná ohniska následných fonolitových intruzí do této komplikované přívodní dráhy (viz příl. III/2).

Prostorový počítačový model vulkanického centra Českého středohoří přináší obsáhlou a přehledně graficky ztvárněnou představu stavby centra v dosti specifickém hloubkovém řezu mezi povrchem a fundamentem. Proto může sloužit nejen pro úvahy regionálně geologické, ale s výhodou by mohl být využit i v teoretických představách o vývoji vulkanických center větších komplexů v obecně rovině.

Závěr

Nové strukturní výzkumy a komplexní vyhodnocení velkého množství geofyzikálních dat doplňují a rozšiřují představu stavby vulkanického centra Českého středohoří. Je to komplikovaný subvulkanický aparát, kde jsou zastiženy jak hlubší partie různých přívodních drah povrchového vulkanismu, tak i četná intruzivní tělesa. Tyto subvulkanické formy jsou vymísteny v křídových sedimentech, které byly v průběhu vývoje centra ovlivňovány různě orientovaným regionálním napěťovým polem. Mezi četné jevy zlomové tektoniky patří významné nově identifikované horizontální posuny. Tektonická aktivita zanechala ve vnitřní partií této části oherské struktury blokovou stavbu sestávající z rombických segmentů a vulkanické centrum

je situováno uvnitř jednoho z nich. Tektonické napětí způsobilo i křehké porušení sedimentů, následně využité ke vymístění žilného roje. Na základě geofyzikálních údajů byla v prostoru sedimentů modelována mohutná bazická intruze, sestávající z oddělených těles essexitu a monzodioritu. V jejím okraji je vyvinuta rozsáhlá multifázová explozivní přívodní dráha, následně intrudovaná tělesy fonolitu pňovitého až žilného typu. Dostí pravděpodobně mají obě největší struktury centra obdobnou výstupovou dráhu.

Bloková stavba a umístění centra v jednom z bloků nepodporuje původní představu o vzniku centra na křížení významných zlomových struktur. Existence horizontálních posunů pak naznačuje působení nejen extenzního režimu, ale i přítomnost režimu kompresního. Tyto výsledky ve své podstatě vyvolávají pochybnosti o dosud přijímané představě tektonického vývoje celé oherské struktury.

Výběr z literatury

- CAJZ, V. (2001): Vymístění žilného roje v okolí vulkanického centra Českého středohoří (Kandidátská disertační práce). – 111 str., MS Geol. úst. Akad. věd Čes. republ.
- CAJZ, V. (2003): Dyke Swarm Pattern and Tectonics in the České Středohoří Mts. Volcanic Centre, Ohře (Eger) Rift, Central Europe (Starting Points for Further Research). – Geolines, 15, 15–22.
- CAJZ, V. – ADAMOVIČ, J. – RAPPŘICH, V. – VALIGURSKÝ, L. (2004): Newly identified faults inside the volcanic complex of the České středohoří Mts., Ohře/Eger Graben, North Bohemia. – Acta Geodyn. Geomater., 1, 2 (134), 213–222.
- HIBSCH, J. E. (1936): Über die vulkanischen Gangspalten in Böhmischem Mittelgebirges. – Neu. Jb. Mineral., Beil.-Bd., 70, A, 571–577.

- GARY, M. – MCAFEE, R. – WOLF, C. eds. (1974): Glossary of Geology, third printing. – American Geological Institute, Washington D.C.
- KOPECKÝ, L. (1977): Exkurze na vulkanické centrum u Roztok nad Labem – alkalická trachytická brekcie s karbonátovým tmelem. In: Exkurze k 125. výročí narození J. E. Hibsche. – Československá společnost pro mineralogii a geologii, Most – Praha, 6–8.
- KOPECKÝ, L. (1987): The Roztoky Pseudotachylite Caldera in the České středohoří Mts., Czechoslovakia. In: KOPECKÝ, L. ed.: Proceedings of the First Seminar on Carbonatites and Alkaline Rocks of the Bohemian Massif and Ambient Regions (held in the Geological Survey, Prague, Czechoslovakia, May 23, 1984). – Geol. Surv. Prague, 119–156.
- KOPECKÝ, L. (1987–1988): Mladý vulkanismus Českého masívu (strukturně geologická a vulkanologická studie), I–VI. – Geologie a hydro-metallurgie uranu, 11 (3, 4) a 12 (1–4), Stráž pod Ralskem.
- MRLINA, J. (1999): Geophysical characteristics of the Roztoky volcanic centre, the České středohoří Mts., Bohemia. – Geolines, 9, 97–103.
- MRLINA, J. – CAJZ, V. – ADAMOVIČ, J. – MACH, K. (in print): Combined geophysical and geological study of a Tertiary volcanic centre in the Bohemian Cretaceous basin. – Extended Abstracts: 67th EAGE Conference & Exhibition, 13–16 June, 2005, Madrid, 4 str.
- PIVEC, E. – ULRYCH, J. – ŠREIN, V. – BENDL, J. – DOBEŠ, P. – ŽÁK, K. (1998): Epithermal Tertiary mineralization in the Roztoky volcanic centre, České středohoří Mts., Czech Republic. – Geol. carpath., 49, 2, 139–146.
- ULRYCH, J. (1998): Geochemistry of subvolcanic alkaline rock series of the Roztoky Intrusive Centre, České středohoří Mts., Bohemia. – Erlanger Beitr. Petr. Min., 8, 1–42.
- ULRYCH, J. – PIVEC, E. – FIALA, J. – LANG, M. (1983): Petrology of the alkaline subvolcanic rocks from the Roztoky area (České středohoří Mts.). – Rozpr. Čs. Akad. Věd, Ř. mat. přír. Věd, 93, 8, 84 str.
- ULRYCH, J. – BALOGH, K. (2000): Roztoky Intrusive Centre in the České středohoří Mts.: Differentiation, emplacement, distribution, orientation and age of dyke series. – Geol. carpath., 51, 6, 383–397.

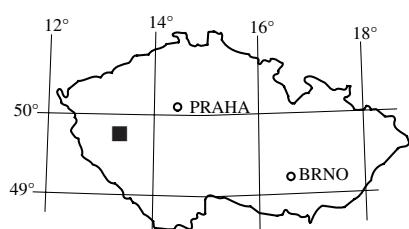
Barevné obrázky jsou v příloze III

PALEOEKOLOGIE A BIOSTRATIGRAFIE JEMNOZRNNÝCH POLOH DEFILÉ U RADČIC (KANTABR, PLZEŇSKÁ PÁNEV)

Palaeoecology and biostratigraphy of the fine-grained deposits from the Radčice section (Cantabrian, Plzeň Basin)

JANA DRÁBKOVÁ – RICHARD LOJKA – ZBYNĚK ŠIMŮNEK

Česká geologická služba, Klárov 3/131, 118 21 Praha 1



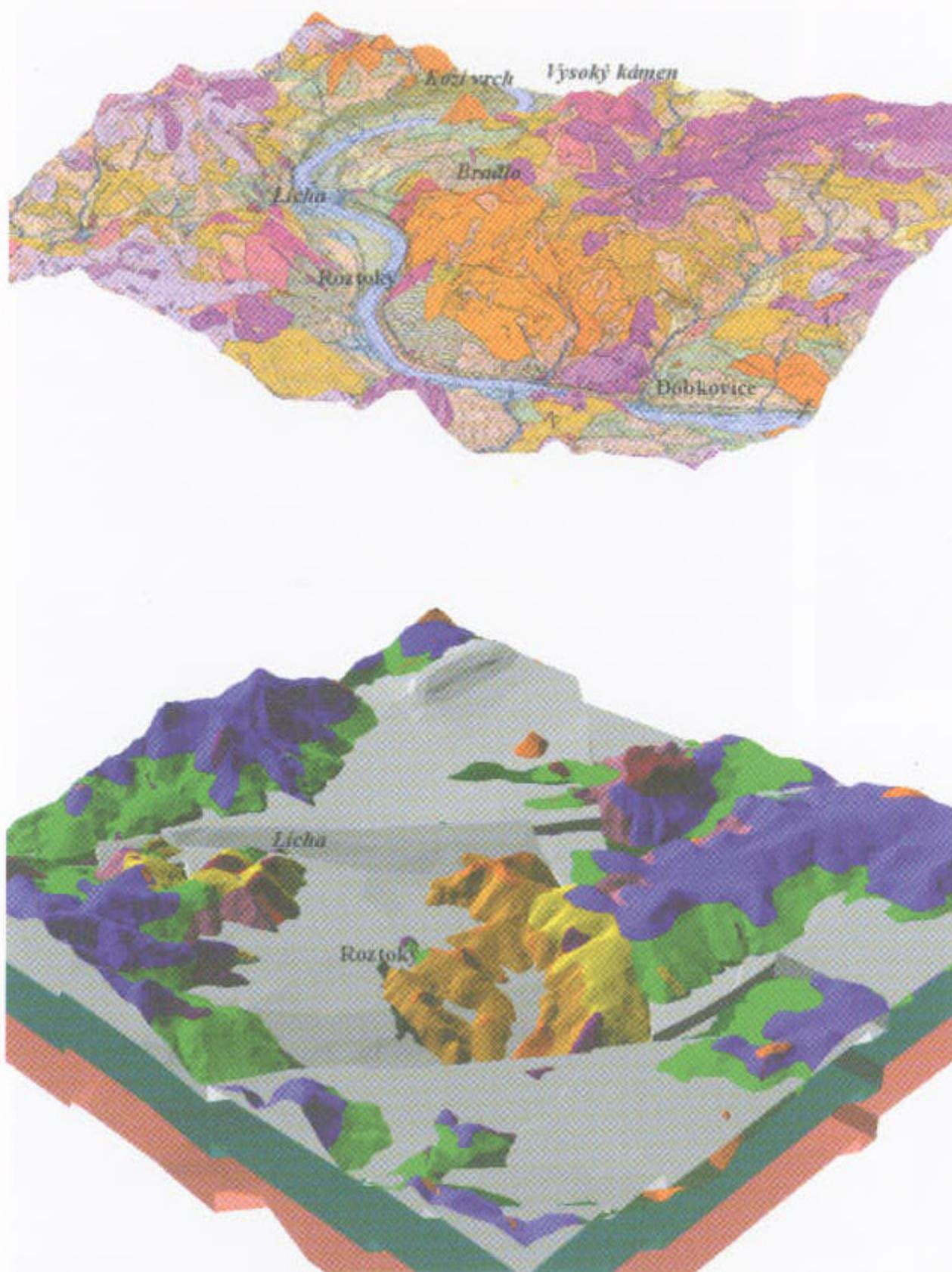
Key words: floodplain deposits, abandoned channel-fills, floral assemblage, palynomorphs, Pennsylvanian

Abstract: Fine-grained deposits of the Radčice section occur as a relatively thick laterally stable horizon at basal part of the section and as laterally confined thin lenses at mid parts. The first one interpreted as floodplain deposits with tuffaceous layers yielded relatively rich palynological assemblages and some floral remains. On the contrary, the second ones interpreted as abandoned

channel-fills yielded only impoverished palynological assemblage. Floral remains are represented by the species *Calamites cistii*, *Sphenophyllum oblongifolium* and *Praecallipteridium rubescens* from the basal part of the horizon; *Psaronius* sp. and *?Asteroxylites* sp. or *Annularia* sp. come from the tuffaceous layer and many *Cordaites* remains from the overlaying siltstone layer. Palynological assemblages obtained from floodplain deposits indicate the equivalency with the Nevřeň Coal Seams of Cantabrian age. *Sphenophyllum oblongifolium* indicates the beginning of the Cantabrian biozone 3 (CLEAL et al. 2003).

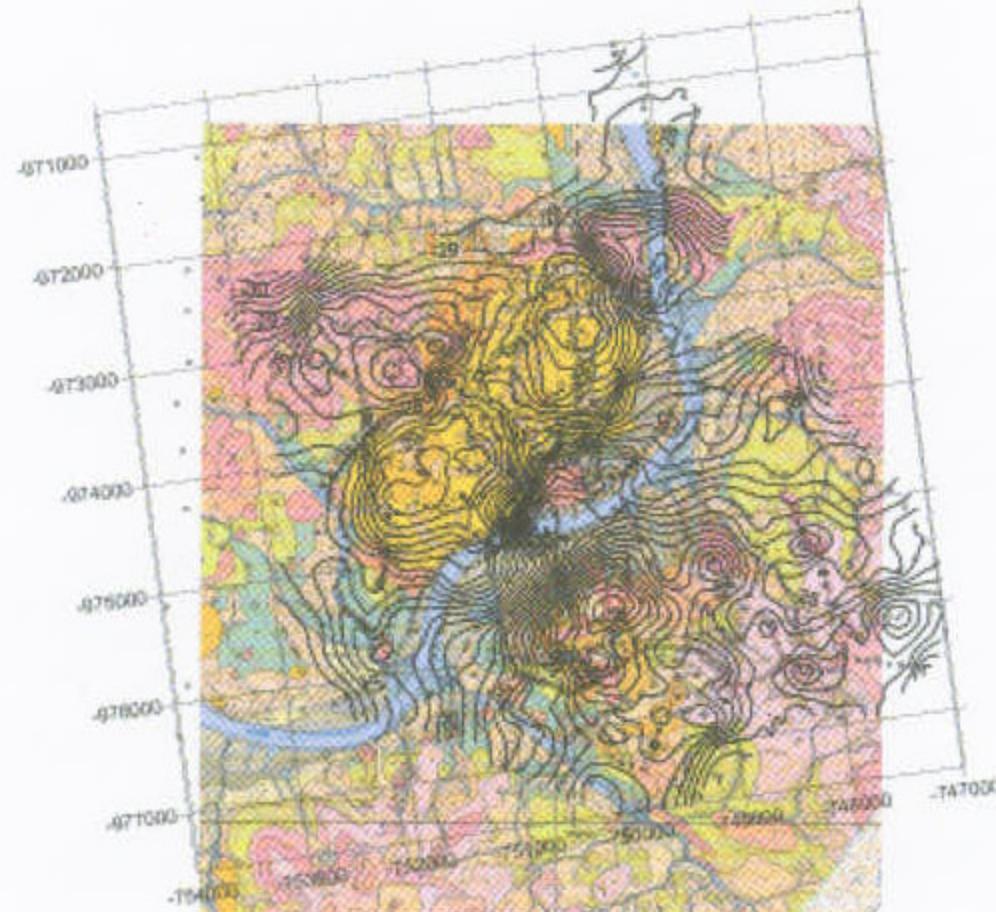
Megaspores obtained from floodplain deposits are represented by species *Calamospora laevigata*, *Laevigatosporites glabratus*, *Tuberculatisporites* sp., *Triangulatisporites triangulates*, *T. tertiarius*, *Bentzisporites* sp. and *Schopfipollenites ellipsoides* that indicate occurrence of *Calamites*, *Sigillaria*, *Selaginella*, and pteridosperms.

Monolete microspores of some pecopterids (*Punctatosporites* spp., *Speciosporites* spp., *Laevigatosporites* spp.) are common,

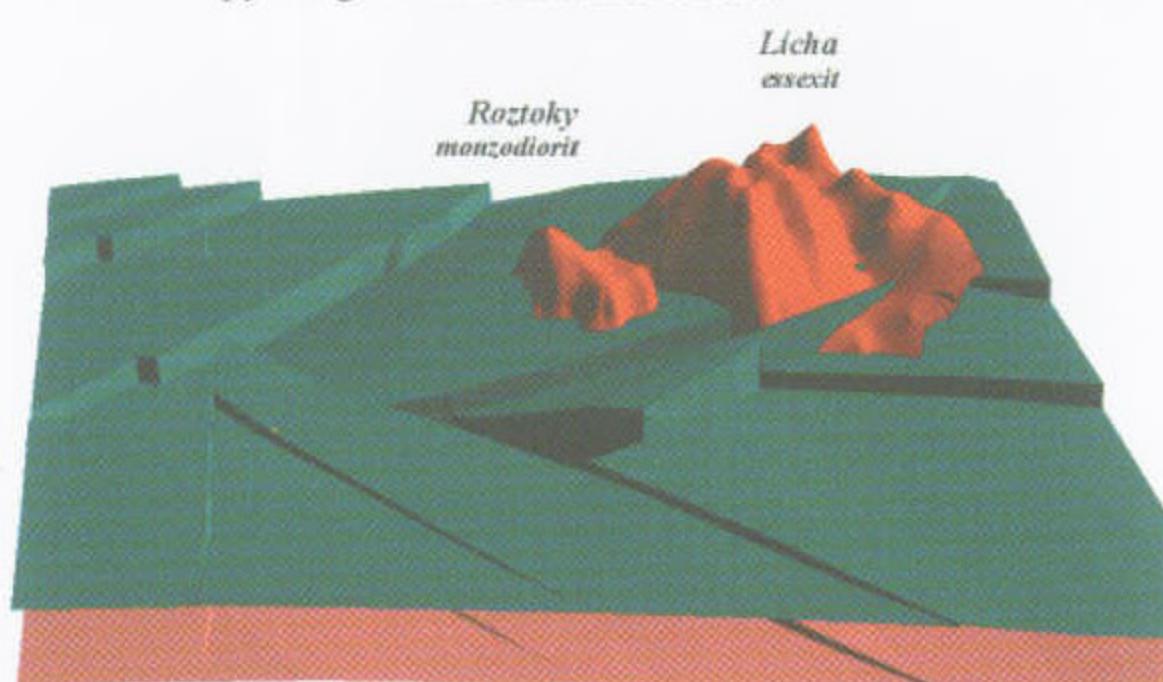


Obr. 1. Oblast vulkanického centra Českého středohoří v pohledu od SV. Reálný reliéf s geologickou mapou (nahoře) a prostorový počítačový model (dole). Zastoupeny jsou všechny geologické jednotky včetně povrchového vulkanismu. V počítačovém modelu (dole) je eroze ideálně zastavena na povrchu březenského/bázi merboltického souvrství pro zvýraznění tektonické stavby.

K článku V. Cajze et al. na str. 26



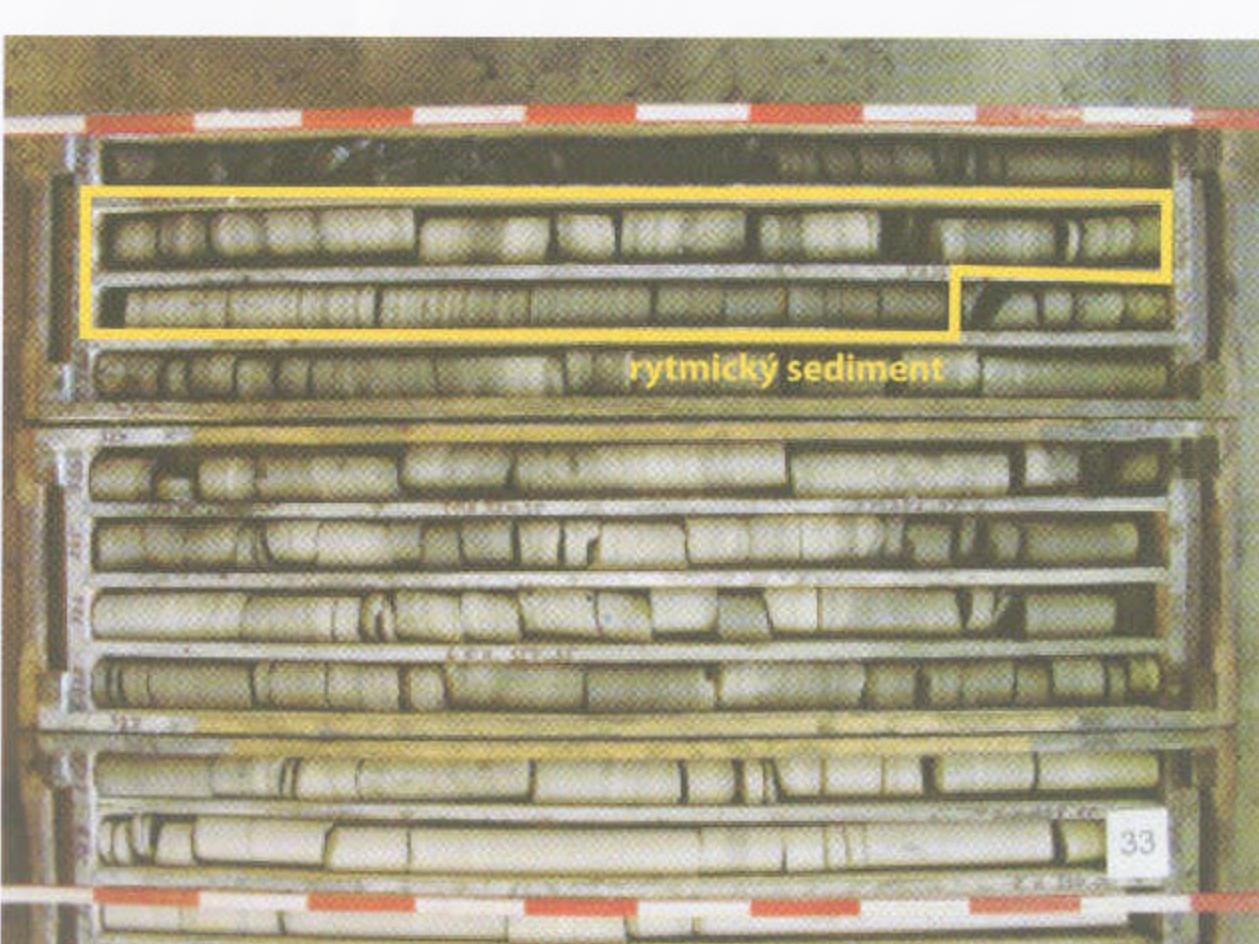
Obr. 2. Izolinie těhového pole na geologické mapě. Těleso trachytové brekcie je situováno na levém břehu Labe, v s. části centra mapy. Essexitové a monzodioritové intruze jsou lokalizovány po obou březích Labe v centru mapy. Negativní souřadnice JTSK.



Obr. 3. Povrch krystalinika, svrchnokřídové sedimenty až do úrovně báze teplického souvrství a modelovaná intruze essexitu/monzodioritu. Pohled od západu.



Rytmické sedimenty – tmavošedé prachovce hustě tence laminované jemnozrnným pískovcem – v nadloží sloje č. 24b (metráž 1690,50–171,58 m) v příborské oblasti podbeskydské části hornoslezské pánve (vrt III–1147/02, Důl Paskov, o. z.). Foto P. Bezuško



Rytmické sedimenty – jemnozrnné pískovce hustě laminované prachovcem – většinou tvoří strop dílčího cyklu (metráž 321,00–322,80 m, příborská oblast podbeskydské části hornoslezské pánve (vrt III–1147/02, Důl Paskov, o.z.). Foto P. Bezuško

K článku P. Bezuška, S. Opluštila, A. Martause a D. Uličného na str. 12