

Podle všech zmíněných údajů prodělaly horniny brněnského batolitu během variské orogeneze velmi slabou regionální metamorfózu v prehnit-pumpellyitové facii. Teploty metamorfózy v různých částech brněnského batolitu se mohly mírně lišit. Avšak za předpokladu, že všechny popsané metamorfní asociace vznikly během stejné metamorfní události, můžeme určit teplotu této metamorfózy na zhruba 200–300 °C a tlak musel být nižší než 4 kbar. Původ fluid, která se na této metamorfóze podílela, zůstává prozatím nejasný.

Poděkování. Autor děkuje F. Fediukovi a J. Zimákovi za kritické pročtení rukopisu. Dále pak děkuje P. Gadasovi za provedení mikrosondových analýz. Práce byla vypracována s finanční podporou projektu ČGS 390003 (Základní geologické mapování Brněnska v měřítku 1 : 25 000).

Literatura

- GREGEROVÁ, M. (1977): Tmavé žilné horniny brněnského masívu. Rig. práce. – MS Přírodověd. fak. Univ. J. E. Purkyně.
- HANZL, P. – MELICHAR, R. – LEICHMANN, J. (1999): Excursion guide of 4th meeting of the Czech tectonic studies group. – *Geolines* 8, 80–96.
- HOLLAND, T. J. B. – POWELL, R. (1998): An internally consistent thermodynamic data set for phases of petrological interest. – *J. Metamorph. Geol.* 16, 3, 309–343.
- KRETZ, R. (1983): Symbols for rock-forming minerals. – *Amer. Mineralogist* 68, 277–279.
- LEAKE, B. E. – WOOLLEY, A. R. – ARPS, C. E. S. – BIRCH, W. D. – GILBERT, M. C. – GRICE, J. D. – HAWTHORNE, F. C. – KATO, A. – KISCH, H. J. – KRIVOVICHEV, V. G. – LINTHOUT, K. – LAIRD, J. – MANDARINO, J. – MARESCH, W. V. – NICKEL, E. H. – ROCK, N. M. S. – SCHUMACHER, J. C., SMITH, D. C. – STEPHENSON, N. C. N. – UNGARETTI, L. – WHITTAKER, E. J. W. – YOUZHI, G. (1997): Nomenclature of amphiboles. Report of the Subcommittee on Amphiboles of the International Mineralogical Association Commission on New Minerals and Mineral Names. – *Eur. J. Mineral.* 9, 623–651.
- LIU, J. G. (1971): Synthesis and stability relations of prehnite, $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}(\text{OH})_2$. – *Amer. Mineralogist* 56, 507–531.
- LIU, J. G. – MARUYAMA, S. – CHO, M. (1987): Very low-grade metamorphism of volcanic and volcanoclastic rocks—mineral assemblages and mineral facies. In: FREY, M. ed.: *Low-temperature metamorphism*, 59–113. – Blackie, Glasgow & London.
- NĚMEC, D. (1995): Basalt dykes of the Brno massif, Moravia, Czech Republic. – *Věst. Čes. geol. Úst.* 70, 2.
- PŘICHYSTAL, A. (1999): Kalium-argonové datování bazaltové žíly ze Želešic (brněnský masív). – *Geol. Výzk. Mor. Slez. v Roce* 1993, 60–62.
- SCHUMACHER, J. (1996): The estimation of the proportion of ferric iron in the electron-microprobe analysis of amphiboles. – *Canad. Mineralogist* 34, 238–246.
- ŠTELCL, J. – WEISS, J. (1986): Brněnský masív. – 255 s., Univ. J. E. Purkyně, Brno.
- ZANE, A. – WEISS, Z. (1998): A procedure for classification of rock-forming chlorites based on microprobe data. – *Rend. Fis. Accad. Lincei* 9, 51–56.

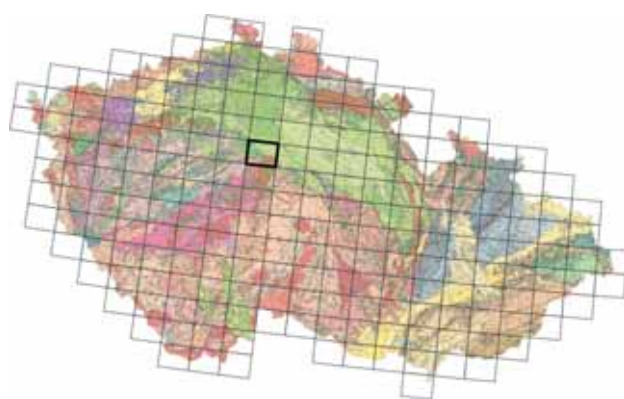
Tektonické založení jižního okraje české křídové pánve v okolí Kounic

Faulted southern margin of the Bohemian Cretaceous Basin in the Kounice area

MIROSLAV COUBAL

Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, v. v. i., V Holešovičkách 41, 182 09 Praha 8

(13-13 Brandýs nad Labem – Stará Boleslav)



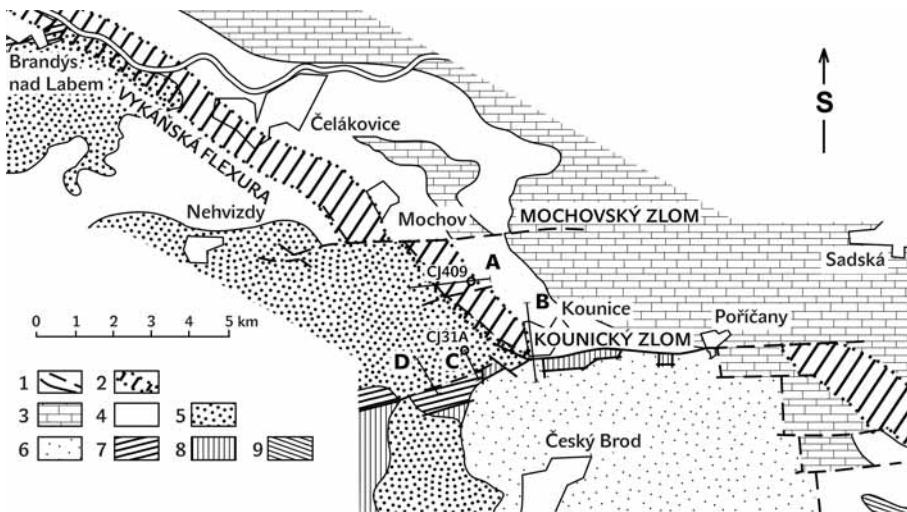
Key words: Bohemian Cretaceous Basin, basin margin, fault tectonics

Abstract: The role of faults in the present delimitation of the southern margin of the Bohemian Cretaceous Basin and in the Elbe valley formation can be well defined in the broader area of Kounice. The Vykáň Flexure, showing a drop of the NNE block

by 50–100 m, now forms the boundary between the Upper Cretaceous sedimentary basin fill and its relics of reduced thickness in the southern foreland of the basin. The flexure is cut by the E–W-striking Kounice and Mochov Faults, which show clear signs of right-lateral strike-slip displacement. All these faults contribute to the vertical difference in the altitude of the Cretaceous base by ca. 200 m between the marginal part of the basin fill and the relic sediments farther to the south.

Posouzení role zlomů na formování stavby j. okraje české křídové pánve mezi Kolínem a Sadskou, případně jejich pokračování souběžně s tokem Labe až k Mělníku, je komplikováno silným zakrytím oblasti především terasovými akumulacemi Labe. V současné době přispěla k jejich poznání řada velkých staveb, jako např. dálnice D 11, výkopů plynovodů a základů velkých objektů. Širší okolí Kounic je navíc z uvedeného účelu vhodné zejména díky relativně nízkému zakrytí.

Z dokumentovaných struktur je regionálně nejvýznamnější vykáňská flexura (obr. 1), jejíž délka i význam značně překračují rámec studovaného území. V dalším pokračování směrem k SZ tvoří flexura omezení svrchnokřídových sedimentů, které podle mocnosti jednotlivých souvrství,



Obr. 1. Geologická stavba jižního okraje české křídové pánve v širším okolí Kounic. 1 – zlom zjištěný, předpokládaný, 2 – flexurní průhyb, 3 – jizerské souvrství (svrchní křída), 4 – bělohorské souvrství, 5 – perucko-korycanské souvrství, 6 – černokostecké souvrství (perm), 7 – horniny ordoviku pražské pánve, 8 – štěchovická skupina (svrchní proterozoikum), 9 – kutnohorské krystalinikum, A – geologický řez vykaňskou flexurou, B – geologický řez kounickým zlomem, C, D – geologické řezy západním pokračováním kounického zlomu.

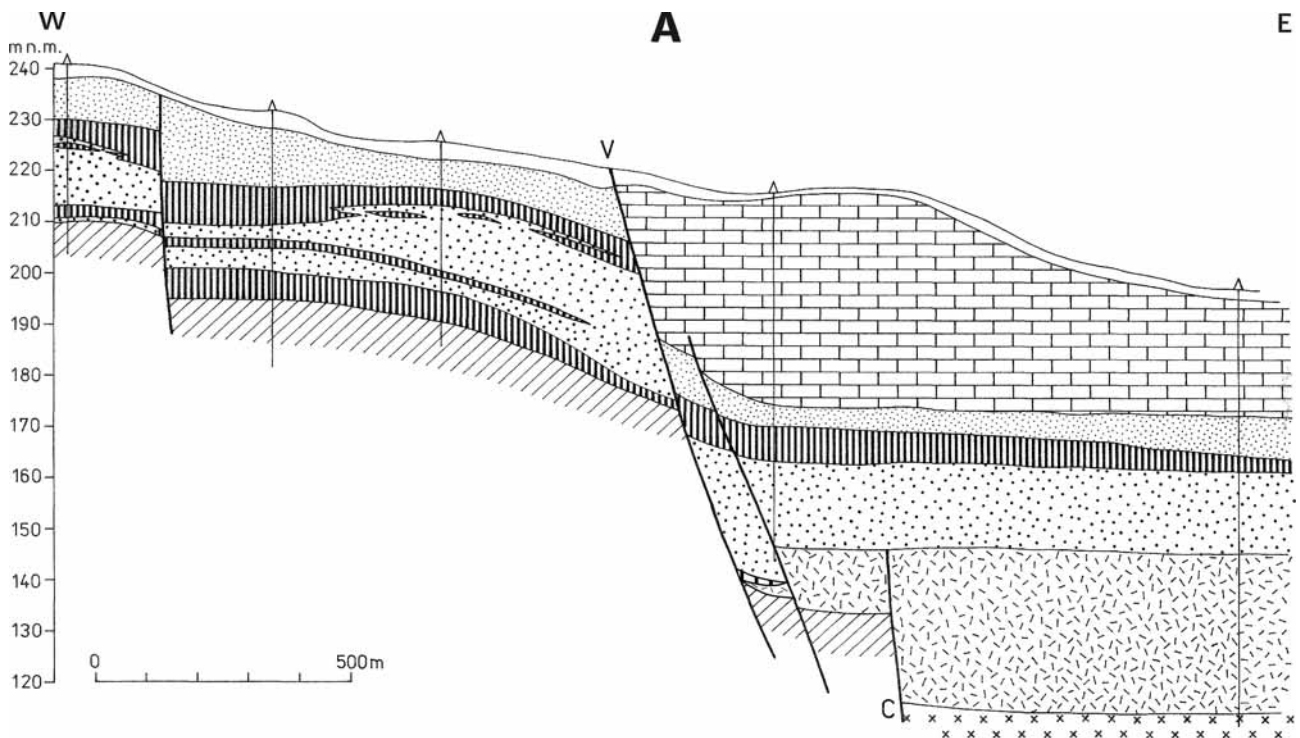
rychle klesající nadmořské výšky báze směrem k SV i směru hlavních struktur přísluší k české křídové pánvi. Jihozápadně od této linie jsou svrchnokřídové sedimenty rovněž rozšířeny na poměrně značném území. Mají však reduované mocnosti a jejich struktury odrážejí především stavbu mělce uloženého pokračování staropaleozoické pražské pánve. Obdobnou roli hraje vykaňská flexura i v pokračování k JV mimo studované území do okolí Peček a Velimi.

V typické podobě byla flexura popsána Vachtlem (1962) v okolí Vykaně (v místě geologického řezu A na obr. 1), kde se morfologicky projevuje výrazným terénním stupněm. Z výsledků vrtů v okolí obce (Vohanka 1966) vyplývá, že základem struktury je flexurní ohyb s mírným sklonem křídla 3–5° k VSV (obr. 2). Křídlo je porušeno směrným zlomem, který zvětšuje velikost vertikální složky poklesu. V úseku flexury mezi Vykaně a Kounicemi bylo porušeno

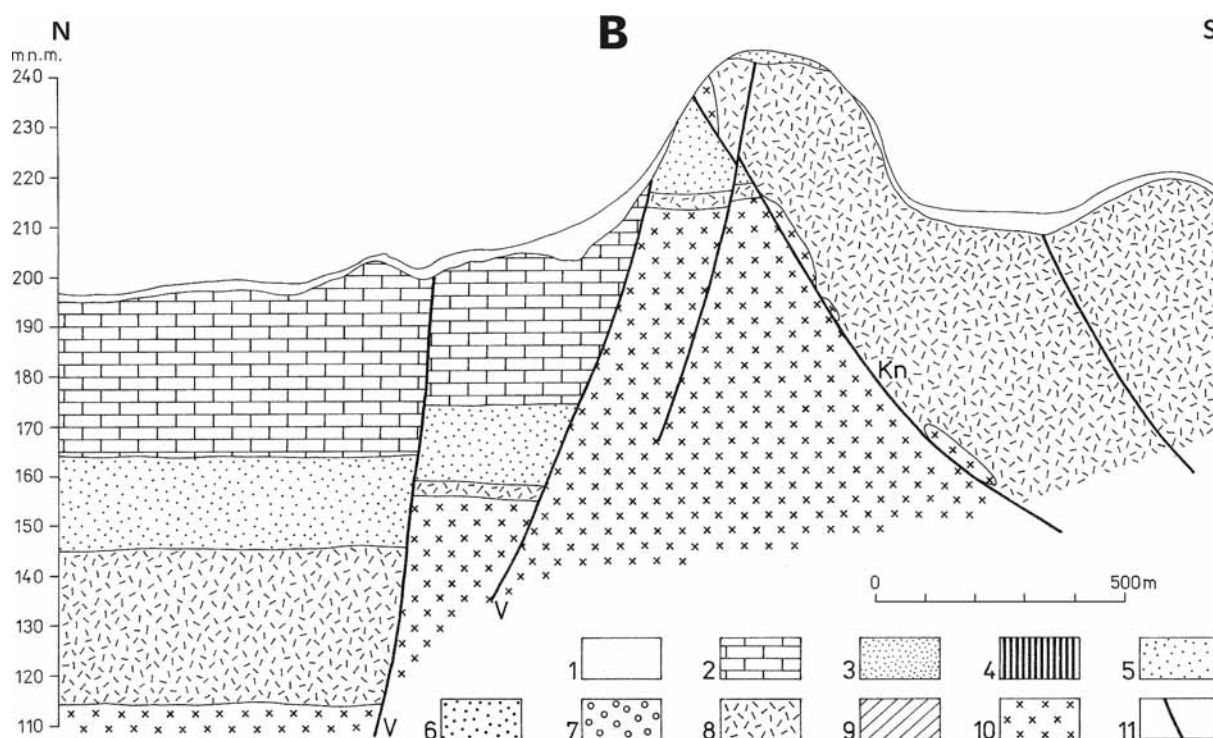
pásmo zlomu zachyceno vrtem CJ 409 v podobě ohlázových ploch se striacemi, ukloněných 45–60°. V úseku mezi Vykaně a Mochovem byl směrný zlom indikován vrtným průzkumem pro stavbu dálnice D 11 jako náhlý stratigrafický skok (Havelka 1975). V prostoru mezi Mochovem a Kounicemi činí velikost celkového poklesu na flexuře zhruba 50 m.

Během stavby dálnice D 11 bylo mírně ukloněné flexurní křídlo (5° kVSV) odkryto v zářezu jz. od Mochova, v bezprostředním z. okolí potoka Výmoly. Kromě patrných mezivrstevních posunů, dokumentovaných ohlázovými plochami se striacemi v glaukonitickém prachovci, nebylo zjevně žádné větší porušení hornin v souvislosti s ohybem.

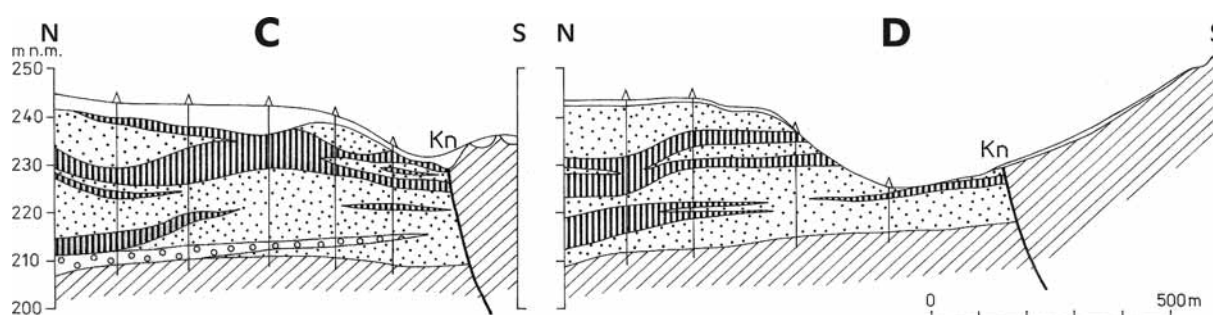
Směrem k Čelákovici je průběh flexury dobře patrný v morfologii terénu díky střídání mechanicky odlišných poloh při hranici perucko-korycanského a bělohorského



Obr. 2. Geologický řez vykaňskou flexurou. Vedení řezu je znázorněno na obr. 1, vysvětlivky u obr. 3.



Obr. 3. Geologický řez kounickým zlomem. 1 – kvartérní pokryv, 2 – jizerské a bělohorské souvrství (svrchní křída), 3 – jemnozrné pískovce korycanského souvrství, 4 – polohy jílovců v peruckém souvrství, 5 – jemnozrné až středně zrnité pískovce peruckého souvrství, 6 – hrubozrné pískovce peruckého souvrství, 7 – polohy slepenců v peruckém souvrství, 8 – černokostelecké souvrství (perm), 9 – horniny ordoviku pražské pánve, 10 – štěchovická skupina (svrchní proterozoikum), 11 – zlom, V – směrný zlom vykáňské flexury, Kn – kounický zlom, C – černický zlom. Vedení řezu je znázorněno na obr. 1.



Obr. 4. Geologický řez západním pokračováním kounického zlomu. Vedení řezu je znázorněno na obr. 1, vysvětlivky u obr. 3.

souvrství. Podle výsledků vrtných prací činí velikost poklesu na flexuře 56–70 m. Geofyzikálně bylo i v tomto úseku indikováno zlomové porušení (Havelka 1975).

V jižním okolí Mochova je flexura příčně posunuta na mochovském zlomu o ca 1400 m (obr. 1). Báze perucko-korycanského souvrství v dislokovaných vrcholech ohybu má blízkou nadmořskou výšku. Z toho lze usuzovat, že mochovský zlom má charakter čistého levostranného posunu. Jeho pokračování v zakrytém terénu směrem k Nehvizdům se v husté síti vrtů (Vohanka 1966) projevuje drobným výškovým rozdílem 5–10 m.

V západním okolí Kounic sledovatelné projevy vykáňské flexury končí na kounickém zlomu. Struktura s velmi obdobnými charakteristikami a funkcí jako vykáňská flexura se od kounického zlomu odštěpuje o 4–5 km směrem k V a pokračuje v původním jv. směru do okolí Peček a Velimi.

Kounický zlom se v morfologii projevuje tzv. kounickým hřbetem – komplikovanou zónou, v níž se vesměs tektonicky stýkají horniny svrchního proterozoika, staršího i mladšího paleozoika a svrchní křída (obr. 1). Východo-západně orientovaná struktura kounického hřbetu je pravděpodobně velmi starého založení (Zelenka 2000a) a prokazatelně byla vícefázově oživena (Coubal 1989). Struktura tvoří s. ukončení rozšíření českobrodského permu a zároveň povrchově sledovatelného průběhu blanické brázdy.

Základem stavby hřbetu jsou dva původně různoběžné zlomy odlišné geneze, které v z. části hřbetu postupně směrově konvergují a vytvářejí v.-z. orientované pásmo kounického zlomu (obr. 1). Hejtmánova (1946) práce o kounickém zlomu byla zároveň prvním popsáním čistě v.-z. zlomu v české křídové pánvi. Severnější zlom s dominantním poklesovým pohybem je pokračováním směrného

zlomu vykáňské flexury (obr. 3). Zlom odděluje kru pískovců perucko-korycanského souvrství, odkrytou starým lomem v z. části hřbetu, která je vysoko vyzdvižená nad oblast rozšíření svrchnokřídových sedimentů. Kra pískovců je shora utínána násunovou plochou, označovanou jako kounický zlom. Podle kounického zlomu jsou od J nasunuty horniny černokosteleckého souvrství českobrodského permu. Během násunu byly z podložní kry vyvlečeny útržky glaukofanitických břidlic, řazených Hejtmánem (1946) ke svrchnímu proterozoiku. Kry stametrových rozměrů jsou v zóně podél násunové plochy zapracovány do permských sedimentů (obr. 3). Břidlice byly těženy na štěrk ve dvou starých lomech při z. a j. okraji Kounic. Z šířky ker a jejich průběhu (Zelenka et al. 2000b) je zřejmé, že jde pravděpodobně o široké pásmo tvořené řadou paralelních zlomů. V severním svahu hřbetu lze sledovat, jak vyzdvižená kra pískovců perucko-korycanského souvrství směrem k V pravděpodobně tektonicky vyklíňuje. Oba zlomy jsou ve v. části hřbetu sledovatelné již jen jako jeden zlom, oddělující nasunutě horniny permu se zapracovanými krami svrchnoproterozoických břidlic od slínců bělohorského souvrství. Mapováním do měřítko 1 : 25 000 byl upřesněn rozsah známých ker v okolí Kounic a vymezena další kra ve v. části zlomu u Poříčan (Zelenka et al. 2000b). Tektonický kontakt hornin svrchního proterozoika a permu je částečně odkryt ve v. stěně zářezu fotbalového hřiště v Kounicích jako zlomová plocha, ukloněná 30° k JJV. V blízkém starém lomu jsou svrchnoproterozoické břidlice porušeny množstvím ohlazových ploch, provázených zónami s tektonickým jílem. Opět převládají mírně ukloněné plochy s pohybem nadložních ker k S. Výpočet paleonapětí určil jako příčinu těchto pohybů a pravděpodobně i násunu na kounickém zlomu kompresi ve směru SSZ-JJV. Výsledky měření křehkých struktur mezoskopického měřítko včetně výpočtů paleonapětí uvádí Coubal (1989). Výškový rozdíl ker oddělených pásmem kounického zlomu činí 100–150 m.

Kounický zlom pokračuje dál k Z jako pásmo dislokací, které kose přetínají z. část kounického hřbetu, omezují

drobnou kru svrchnoproterozoických břidlic z. od Kounic a pravděpodobně pokračují zakrytým j. okolím Černíků k Břežanům jako hranice rozšíření sedimentů perucko-korycanského souvrství (obr. 1). Z úložných poměrů je patrný vertikální skok min. 25–50 m (obr. 4), skutečný výškový rozdíl obou ker bude ale podstatně větší. Tektonický charakter okraje svrchnokřídových sedimentů dokládají i tektonické jevy zachycené ve vrtech; např. ve vrtu CJ 31 A (obr. 1) jsou dokumentovány ohlazové plochy se striacemi, doprovázené drcením a silicifikací hornin v jejich okolí (Vohanka 1966). V okolí Břežan zlom navazuje na široké pásmo zlomů závistského typu, na nichž je štěchovická skupina svrchnoproterozoického stáří nasunuta na jv. křídlo pražské pánve (Havlíček 1963). Návaznost a obdobný charakter kounického zlomu a zlomů závistského typu (mírně ukloněné přesmyky) naznačuje možné pokřídové stáří alespoň části struktur, považovaných za výhradně variské.

Poděkování. Práce byla podporována grantem GA AVČR č. A300460602. Za pečlivé pročetí rukopisu a řadu konstruktivních připomínek děkuji P. Zelenkovi, K. Martínkovi a S. Čechovi.

Literatura

- COUBAL, M. (1989): Projevy saxonské tektogeneze v centrální části české křídové pánve. – MS Čes. geol. služba, Praha.
- HAVELKA, V. (1975): Závěrečná zpráva Dálnice D 11. Úsek Horní Počernice – Bříství. – MS Geoindustria, Praha.
- HAVLÍČEK, V. (1963): Tektogenetické porušení barrandienského paleozoika. – Sbor. geol. Věd, Geol. 1, 77–102.
- HEJTMAN, B. (1946): Několik poznámek o geologických poměrech jižně od Kounic u Českého Brodu. – Věst. St. geol. Úst. Čs. Republ. 21, 175–180.
- VACHTL, J. (1962): Ložiska cenomanských jílovců v Čechách a na Moravě. Část III. – Geotechnica 31, 1–103.
- VOHANKA, L. (1966): Vyšehořovicko 1966. Závěrečná zpráva a výpočet zásob žáruvzdorných jílovců. – MS Čes. geol. služba – Geofond, Praha.
- ZELENA, P. et al. (2000a): Vysvětlivky k základní geologické mapě České republiky 1 : 25 000, list 13-134 Český Brod. – Čes. geol. služba, Praha.
- ZELENA, P. et al. (2000b): Základní geologická mapa České republiky 1 : 25 000, list 13-134 Český Brod. – Čes. geol. služba, Praha.