

Literatura

- ČECH, S. (2001): Makropetrografický popis jádrových indikačních vrtů v areálu DS Benzina (HV 23, HV 25, PV 26 Červené Pečky). – MS Čes. geol. služba. Praha.
- ČECH, S. – VALEČKA, J. (1994): The Bohemian Cretaceous Basin. In: Regional geological subdivision of the Bohemian Massif on the territory of the Czech Republic. – J. Czech. geol. Soc., 39, 1, 137–139. Praha.
- ELIÁŠ, M. – ZELENKA, P. (2002): Uloženiny z gravitačních proudů v příbojové facii české křídové pánve. – Zpr. geol. Výzk. v Roce 2001, 25–26. Praha.
- PRAŽÁK, J. (1985): Popis vrtu JE-2 Jelen. – MS Čes. geol. služba. Praha.
- SOKOL, R. (1912): O podloží českého útvaru křídového se zvláštním zřetelem k okolí Lázní Poděbrad, Lázní Sadské a Nymburka. – Živa, 22, 289–298. Praha.
- URBÁNEK, L. (1924): Křídový útvar v jižní části Kolínska. – Rozpr. Čes. Akad. Věd Umění, Tř. II, 33, 42. Praha.
- URBÁNEK, L. (1948): Základová půda katastrálního území města Kolína. – MS Geofond. Praha.
- ZELENKA, P. et al. (2002): Vysvětlivky k základní geologické mapě České republiky 1 : 25 000, list 13-322 Kolín. – MS Čes. geol. služba. Praha.

NÁLEZ FLÓRY V TERCIÉRNÍCH SEDIMENTECH U KARLŠTEJNA

Find of flora in Tertiary sediments near Karlštejn

KAREL ŽÁK¹ – VASILIS TEODORIDIS^{2,3} – JAKUB SAKALA^{3,4}

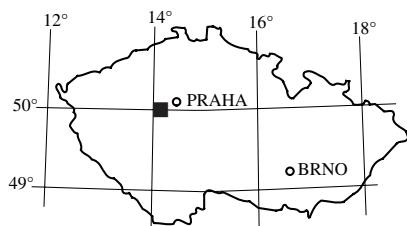
¹ Česká geologická služba, Klárov 3, 118 21 Praha 1, e-mail: zak@cgu.cz

² Katedra biologie a ekologické výchovy, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova, M. D. Rettigové 4, 116 39 Praha 1, e-mail: vasilis@natur.cuni.cz

³ Ústav geologie a paleontologie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Albertov 6, 128 43 Praha 2, e-mail: rade@natur.cuni.cz

⁴ Laboratoire de Paléobotanique et Paléoécologie, Université Pierre-et-Marie Curie, 12 rue Cuvier, 75005 Paris, Francie

(12-41 Beroun)



Key words: flora, Miocene, Tertiary, river system, Central Bohemia

Abstract: A small relict of Tertiary fluvial sediments covers an area of about 1 km² near Karlštejn, 25 km SE of Prague. Paleontological dating of sediments was missing until now. The sediments have been attributed either to the Pliocene, based on their morphological position, or to the Miocene based on the lithological similarity. The recent find of abundant flora impressions in a clay intercalation, and a piece of silicified wood in a sandy horizon, is similar to floras of "Hlavačov gravel and sand" near Rakovník, Klíneč near Všenory, and Sulava near Černošice. The found flora remnants indicate the sedimentation of Tertiary fluvial sediments near Karlštejn during the Late Oligocene/Early Miocene.

Při výzkumných geologických pracích na projektu GAČR 205/02/0449 byla ve zhruba 1 m mocné jílové čočce v jz. části pískovny „U ručiček“, 0,7 km jižně od Krupné u Karlštejna, nalezena druhotně nebohatá a poměrně špatně zachovaná terciérní flóra. V této zprávě shrnujeme hlavní dosavadní znalosti o tomto terciérním reliktu a předběžné hodnocení nálezu flóry.

Základní popis terciérního reliktu

Plošně nevelký (zhruba 1 km²) relikt terciérních sedimentů v prostoru mezi Karlštejnem (částí Krupná) a Litní (částmi Dolní Vlence a Běleč) je v literatuře označován pod různými jmény: Běleč, Krupná, Liteň, Karlštejn aj. V tomto textu se držíme označení relikt u Karlštejna, větší část studované pískovny „U ručiček“ leží v katastrálním území Poučník, který je součástí obce Karlštejn. Dnešní povrch terciérních sedimentů je v nadmořských výškách 285 až 320 m, báze okolo 280 m. Terciérní sedimenty tedy zasahují svou bází pod úroveň nejstarších pleistocenních říčních teras, které mají v okolí Karlštejna povrch zhruba ve výškách okolo 285 m. Odkrytá mocnost terciérních sedimentů v pískovně „U ručiček“ přesahuje 20 m. Povrch terciérního reliktu zakrývají na většině plochy mladší sedimenty, takže jeho skutečný rozsah ani souvislosti mezi jednotlivými pískovnami nejsou přesně známy. Není proto zřejmé, zda je relikt částečně omezen zlomově neotektonikou nebo zda jde o zbytek výplně terciérního údolí.

Terciérní sedimenty jsou v současnosti těženy dvěma pískovnami. Pískovna „U ručiček“ se nachází v sz. části reliktu, v místě jeho velké mocnosti. Druhá z pískoven je v blízkosti Běléče. Z hlediska litologického relikt tvoří v převažující míře dobře tříděné křemenné písky bílé, sedé nebo světle rezavé barvy. V menší míře se vyskytují štěrky. Štěrky v pískovně „U ručiček“ a v pískovně Běleč se liší. V pískovně Běleč jsou štěrky hojnější a velmi běžné jsou v nich ostrohranné úlomky částečně zvětralých (vybělených) lokálních sedimentů barrandienského paleozoika o velikosti až 15 cm, zatímco valounové štěrky jsou méně zastoupeny. Pískovna Běleč se buď nachází v blízkosti menšího lokálního přítoku, který do hlavní vodoteče doto-

val špatně opracovaný místní materiál, nebo jde o časově jiné stadium vývoje terciérní údolní sítě, než jaké reprezentuje pískovna „U ručiček“. V okolí musel být dosti členitý reliéf. Jíly v pískovně Běleč téměř scházejí. V pískovně „U ručiček“, která je ve vyšší části reliktu, se nacházejí ojedinělé polohy písčitých štěrčíků s velikostí valounků nejčastěji do 1 cm. V těchto štěrčících se kromě převažujícího dobře opracovaného světlého křemene místy vyskytují i tmavé křemenné valounky, pravděpodobně silicity barrandienského proterozoika. Ojediněle lze nalézt i červené železité křemeny, které pravděpodobně pocházejí z železnorudných souvrství barrandienského ordoviku. V písčité frakci však tmavá křemenná zrna téměř scházejí. Jak naznačují analýzy těžkých minerálů, většina materiálu v písčité frakci není lokálního původu, ale pochází z větších vzdáleností, z oblastí s bohatým zastoupením turmalínu, hojně jsou i leukoxen, rutil a minerály ze skupiny andalusit-sillimanit-kyanit. Je pravděpodobné, že určitý podíl těžkých minerálů byl redeponován z erodovaných křídových sedimentů. Spektrum těžkých minerálů se v pískovně u Běleče a v pískovně „U ručiček“ podstatně neliší. Kromě uvedených hrubě klastických sedimentů se v pískovně „U ručiček“ vyskytují až 2 m mocné ploše čočkovité vložky světle šedých, mírně nazelenalých jílů, které mají ve stěně pískovny délku až 30 m. Paleoprostředí vzniku sedimentů lze hodnotit jako prostředí mělkého údolí poměrně široké a velké řeky, s mokřinami a mrtvými rameny. Flóra byla nalezena ve zhruba 1 m mocné čočce jílu zhruba ve středu jz. uzávěru pískovny. V terénu jsou jílovité vložky světle zelené, šedé až špinavě žluté, po vysušení mají vzorky s flórou světlou, žlutošedou barvu. Mineralogicky (podle rtg. stanovení) jsou fosiliferní sedimenty tvořeny převahou jemného křemenného siltu a kaolinitu, z dalších podstatně zastoupených složek lze jmenovat ještě muskovit (+ illit). Podřízeně je přítomen montmorillonit, hlavně v zelenavých jílech, a ortoklas.

Přehled starších výzkumů

Výskyt terciérních sedimentů mezi Vlencemi, Bělčí a Krupnou nedaleko od Karlštejna přehledně zpracoval WOLDŘICH (1914), který kriticky zhodnotil starší literaturu. V souladu s R. Kettnerem klade sedimenty do terciéru, nejspíše miocénu až pliocénu. Díky absenci paleobotanických zbytků uvažované stáří ostrova v literatuře oscilovalo. Na pliocenní stáří sedimentů usuzovali podle jejich výškové pozice KODYM a MATĚJKA (1920). HRANIČKA (1948) považoval sedimenty bez dalších důkazů za miocenní. Výškové kriterium přijali i BALATKA a LOUČKOVÁ (1992), s pozdějším vlivem neotektonických pohybů. JÄGER (1993) došel paleoproudovou analýzou terciérního ostrova u Karlštejna k závěru, že sedimenty uložil divočící terciérní tok, který směřoval na Z případně SZ, proti toku dnešní Berounky; sedimenty považoval za pliocenní. LACHMANOVÁ et al. (1999) popsali z pískovny „U ručiček“ nález jednoděložných rostlinných zbytků (rákosin), které však vzhledem k morfologické konzervativnosti této skupiny rostlin nebylo možné využít k přesnějšímu stratigrafickému zařazení.

Na základě litologie a zhodnocení sedimentačního prostředí považovali relikty za miocenní, případně ještě starší. CÍLEK (2000) konstatuje, že miocenní klínové stadium není vázáno pouze na jeden výškový (stratigrafický) horizont a jedno relativně krátké období, ale že jde o celou skupinu říčních teras vyvinutou ve značném výškovém rozmezí (280 až 480 m n. m.) v období, které bylo 2–3 delší než kvartér a které bylo doprovázeno poměrně intenzivní tektonogenezí. I při uvažování neotektonických pohybů o amplitudě rádu desítek metrů předpokládá tento autor během vývoje klínového stadia existenci 100 až 140 m hlubokého, dobře vyvinutého údolního systému. Zastoupení těžkých minerálů z terciérního reliktu u Karlštejna podle starších prací a nových dat bylo shrnuto ŽÁKEM et al. (2001). Na základě analýz těžkých minerálů s převahou turmalínu uvažují za jednu z možných zdrojových oblastí toku, který vytvořil relikt u Karlštejna, oblast Českomoravské vrchoviny (okolí centrálního moldanubického plutonu), což je turmalínem nejbohatší oblast v rámci celého Českého masivu.

Popis dalších lokalit středočeského terciéru a úplný přehled starší literatury uvádí vysvětlivky ke geologickým mapám 1 : 25 000, listy 12-243, 12-421, 12-411, 12-412, 12-413 a 12-414.

Popis, zastoupení druhů a stratigrafické hodnocení nalezené flóry

Listová flóra je vázána výhradně na přibližně 1 m mocnou čočku světle šedého jílu, zhruba ve středu jz. uzávěru pískovny. Fosilie jsou vesměs fragmentární, jen s ojedinělými výskyty zcela kompletních otisků, což je typické pro fluviatilní sedimenty s paraautochtonními až alochtonními taforcenázami. Z lokality „U ručiček“ bylo determinováno 15 taxonů (1 kapradina, 2 konifery a 12 kryptosemenných rostlin), a to pouze na základě morfologických znaků, neboť v důsledku relativně špatného zachování nebylo možné využít metod kutikulární analýzy. Z této lokality byl nově popsán taxon *Smilax weberi* WESSEL, který byl dosud znám pouze z pánevních uloženin, např. lokalita Čermníky (BŮŽEK 1971). Jednotlivé taxony z lokality byly určeny jako: *Salvinia reussii* ETT., *Taxodium dubium* (STERNB.) HEER, *Glyptostrobus europaeus* (BRONGN.) UNG., *Daphnogene cinnamomifolia* UNGER f. *cinnamomifolia*, *Liquidambar europaea* AL. BR., *Betula* sp., *Alnus julianiformis* (STERNB.) Z. KVAČEK & HOLÝ, *Alnus* sp. sensu BŮŽEK 1971, *Betulaceae* gen. et sp. div. et indet., *Myrica* sp., cf. *Salix varians* GOEPP., cf. *Salix haidingeri* ETT. emend. BŮŽEK, cf. *Populus zaddachii* HEER var. *brabenecii* TEODORIDIS., *Podocarpium podocarpum* (AL. BR.) HERENDEEN a cf. „*Ficus*“ *truncata* HEER sensu BŮŽEK. Celkově lze vegetaci lokality „U ručiček“ interpretovat jako poměrně chladnomilný lužní les s dominancí opadavých lužních elementů především zástupců čeledi Betulaceae. Vegetační pokryv lze rozdělit na jednotlivá dílčí rostlinná subspolečenstva, která jsou vzájemně odlišitelné specifickou rostlinnou skladbou formovanou specifickými ekologickými podmínkami biotopu. Prvním subspolečenstvem je bažinný les (swamp fo-

rest), který je charakterizován přítomností zástupců rostoucích na trvale podmáčených substrátech, tj. např. zástupci čeledi Taxodiaceae (*T. dubium*, *G. europaeus*), Betulaceae (*A. julianiformis*), Myricaceae (*Myrica* sp.) a Salicaceae (*S. varians*) a vzplývavými kapradinami (*S. reussii*). Toto subspolečenstvo je vázáno na pánevní oblast nebo v případě fluviálních sedimentů na oblast mrtvých ramen řek se sedimentací minimálně ovlivněnou prouděním. V případě lokality „U ručiček“ je to zcela allochtonní tafocenóza. Dalším a dominantním rostlinným subspolečenstvem je společenstvo lužního lesa (riparian forest), které je typické periodicky zaplavovanými biotopy, lokalizovanými nejčastěji podél říčních toků. Mezi běžné zástupce tohoto subspolečenstva patří *Liquidambar europaea*, *Betula* sp., *Alnus julianiformis*, *Alnus* sp., *Salix haidingeri* a cf. *Populus zaddachii* var. *brabeneccii*. Posledním subspolečenstvem je společenstvo břehu (slope forest), které je charakteristické přítomností mezofytických elementů, tj. *Smilax weberi*, *Daphnogene cinnamomifolia* f. *cinnamomifolia*, *Podocarpium podocarpum* a cf. „*Ficus*“ *truncata*. Vlastní korelace flóry lokality „U ručiček“ se svrchnooligocenními až spodnomiocenními floristickými společenstvy jednotlivých terciérních reliktu středních a západních Čech, tj. např. Klínec, Na Sulavě, Holedče, pás hlavačovských štěrkopísků, Záhoří u Žatce atd. (TEODORIDIS 2001, 2002, 2003, v tisku) je problematická v důsledku fragmentárního zachování fosilního materiálu a nedostatečného paleobotanického prozkoumání této lokality. Nicméně lze na základě předběžného zhodnocení fosilní flóry na lokalitě „U ručiček“ usuzovat na vzájemnou souvislost tohoto reliktu s již popsanými terciérními říčními zbytky z oblasti středních a severních Čech a na svrchně oligocenní až spodně miocenní stáří.

Na lokalitě byl již dříve M. Lachmanovou (v r. 1999) nalezen jeden prokřemenělý, asi 70 cm dlouhý kmen bílé až rezavé barvy. Na rozdíl od nově popisované listové flóry, vázané na jílovitou čočku, bylo zkamenělé dřevo pohřbeno v šikmo zvrstvených písčitých sedimentech, nacházejících se asi 20 m pod povrchem v sz. části pískovny. Předběžná mikroskopická pozorování odhalila, že jde o homoxylické dřevo jehličnanu. Celkový charakter anatomie dřeva, především pak nepřítomnost normálních pryskyřičných kanálků, jakož i spirál na stěnách cévic, horizontální dvůrkařství radiálních stěn cévic a relativně nízké a výhradně uniseriální dřevní paprsky ukazují na zástupce čeledi Ta-

xodiaceae nebo Cupressaceae. Přesné zařazení, zvláště pak vyjasnění typu velmi špatně zachovaných radiálních ztenčenin křížných políček, bude předmětem dalšího detailního studia. Nicméně tento předběžný závěr je v souladu s nově nalezenou otiskovou flórou z lokality „U ručiček“, jakož i s dalšími, dříve zkoumanými a citovanými lokalitami v rámci terciérních reliktů středních a západních Čech.

Výzkum je finančně podporován granty MSM 206 013, MSM 113100006, GAČR 205/01/0639 a GAČR 205/02/0449.

Literatura

- BALATKA, B. – LOUČKOVÁ, J. (1992): Terasový systém a vývoj údolí Beounky. – Stud. geogr., 96, 1–53. Praha.
- BŮŽEK, Č. (1971): Tertiary flora of the northern part of Pětipsy area (North-Bohemian Basin). – Rozpr. Ústř. geol., 36, 1–118. Praha.
- CÍLEK, V. (2000): Nejnižší a nejvyšší fluviální terciér Českého krasu. – Český Kras, 26, 49–50. Beroun.
- HRANIČKA, J. (1948): Geomorfologické studie ze středních Čech. – Knih. čs. Spol. zeměvěd., 15, 1–49. Praha.
- JÄGER, O. (1993): Jakým směrem tekla Paleobergerounka II? – Český Kras, 18, 24–25. Beroun.
- KODYM, O. – MATĚJKO, A. (1920): Geologico-morfologický příspěvek k poznání štěrků a vývoje říčních toků ve středních Čechách. – Sborník ČSZ, 26, 17–32, 97–113. Praha.
- LACHMANOVÁ, M. – CÍLEK, V. – KVAČEK, Z. (1999): Nález monocotyledonného rostlinných zbytků v pískovně „U ručiček“. – Český kras, 25, 44–46. Beroun.
- TEODORIDIS, V. (2001): New revision of floras from the localities Na Bendovce (Sv. Antonín) near Rakovník, Klínec upon Všenory and Na Sulavě near Černošice (Central Bohemia). – Bull. Czech geol. Surv., 76 (4), 243–252. Praha.
- TEODORIDIS, V. (2002): Tertiary flora and vegetation of the Hlavačov gravel and sand and the surroundings of Holedče in the Most Basin (Czech Republic). – Acta Mus. Nat. Pragae, Sér. B, Hist. Nat., 57 [2001], (3–4), 103–140. Praha.
- TEODORIDIS, V. (v tisku): Tertiary flora and vegetation of the locality Přívylaky near Žatec (Most Basin). – Acta Univ. Carol. Praha.
- TEODORIDIS, V. (2003): Tertiary flora and vegetation of the locality Záhoří near Žatec (Most Basin, Czech Republic). – Bull. Czech Geol. Surv., 78, 3, 261–276. Praha.
- WOLDŘICH, J. (1914): O tektonice, třetihorách a diluviu v území mezi Beounkou u Budňan, Zad. Třebání a Litní. – Sbor. Čes. Spol. zeměvěd., 20, 1–12.
- ŽÁK, K. – TÁBORSKÝ, Z. – LACHMANOVÁ, M. – PUDILOVÁ, M. (2001): Využití těžkých minerálů při studiu allochtonních klastických jeskynních sedimentů Českého krasu (Heavy mineral assemblages in allochthonous clastic cave sediments of the Bohemian Karst: A pilot study). – Čes. Kras, 27, 5–14. Beroun.