

Oponentský posudek diplomové práce Bc. Lenky Ferrové
**Biostratigrafický, sedimentologický a
paleoekologický výzkum chýnických vápenců na
lokality Čeřinka u Bubovic**
(vedoucí diplomové práce Doc. RNDr. Jiří Frýda, Dr.)

Nebývá příliš zvykem, aby oponent recenzovanou diplomovou práci označil jako průlomovou či jiným způsobem mimořádnou. Takových prací ostatně ani mnoho nebývá. V případě diplomové práce Bc. Lenky Ferrové si ale troufám učinit výjimku. Oponovaná diplomová práce totiž mezi ostatními jednoznačně vyčnívá především hloubkou, do které se autorka vybranému tématu věnovala. Překvapivé je především obrovské množství primárních dat. K analýzám bylo použito téměř 2500 kusů fosilií, přičemž autorka tyto fosílie získávala protloukáním velkých kubatur horniny až na úlomky o velikosti několika mm, které pak studovala pod mikroskopem. Není pak divu, že autorka objevila v chýnických vápencích celkem 50 nových taxonů k 85 již známým! Práce však velmi zaujme i kvalitou interpretací a množstvím nových zjištění, která by, navzdory k předběžnému charakteru práce, již nyní postačila na několik kvalitních článků věnovaných různým tématům (některé autorčiny poznatky již publikovány byly – viz příloha diplomové práce). Autorka je rovněž patrně první v ČR, kdo použil metody rarefaction (test prosbírání) na paleontologický materiál získaný z profilu v oblasti Barrandienu, aby se ujistila, že její závěry týkající se biodiverzity nejsou jen subjektivním pocitem. Dobrá škola, ale i autorčino nesporné nadání jsou na práci jednoznačně patrné. Na tom nic nemění ani některé připomínky, které k práci mám. Ty nemají charakter hrubých výtek, ale jsou spíše upozorněními či podněty do budoucna, až bude kolegyně psát práci disertační.

Celkové zhodnocení práce

Předložená diplomová práce čítá 95 stran a 54 obrázků v textu plus 3 obrazové tabule – je tedy středního rozsahu. Obrazová dokumentace je však nadprůměrná, zejména pokud si uvědomíme, že drtivá většina figur je původní, nepřevzatá, přitom však vysoké grafické kvality. Musím velmi kvitovat zejména grafickou úroveň kreslených profilů (Obr. 8 a 32), kvalitu a ostrost fotografií na fototabulích i instruktivnost prezentovaných grafů a diagramů. Práce je psaná jasně, stručně a srozumitelně. Občasné gramatické chyby se v textu se vyskytují skutečně jen sporadicky a nevyvaruje se jich nikdo. Autorka je však již nyní překvapivě formulačně vyzrálá. Má nadání přehledně definovat i složitou problematiku, oddělovat primární data od interpretací, nebojí se však ani syntézy a má odvalu poukázat i na léta neřešené problémy a rozpory (například překrývání výskytů indexových dakryokonaridních tentakulitů *Nowakia barrandei* a *N. elegans* poukazuje na nutnost redefinice biostratigrafické zonace v tomto intervalu - viz str. 83 a 89, bod 4 a diskuse zde na str. 3).

Detailní posouzení práce a diskuse problematiky

Po stručném úvodu následuje vytyčení cílů diplomové práce (kapitola 2) a historický exkurs (kapitola 3), kde autorka přehledně a vyčerpávajícím způsobem shrnuje vývoj až dosud publikovaných pozorování, poznatků i názorů na facii chýnických vápenců, faunistické asociace i prostředí jejich vzniku. Výtky mám k obr. 2 (geologická mapa s lokalitami), který je příliš malý a tudíž nepřehledný. Kapitola 4 je věnována detailnímu a přehlednému vysvětlení použité metodiky. Následuje popis studovaných výchozů (kopaná sonda a profil

v první etáži lomu) na Čeřince u Bubovic, což je klíčová lokalita jak pro studium litologického vývoje i dynamiky jednotlivých asociací chýnických vápenců. Na tuto lokalitu je pak zaměřena zbývající část práce. Lze jen litovat, že podobnou pozornost autorka nemohla věnovat i dalším lokalitám chýnických vápenců studovaným předchozími autory, ale chápu, že ve stanoveném čase i při zvolené metodice (kterou považuji do jisté míry za převratnou) prostě není v lidských silách zvládnout vše. Ve svém studiu by proto autorka určitě měla pokračovat ve své práci disertační a pevně věřím, že podobné pozornosti jako profilu na Čeřince se dostane i výše zmíněným ostatním lokalitám.

Většina paleontologické části diplomové práce je věnovaná pouze profilu zastřiženému kopanou sondou na Čeřince u Bubovic a profil v lomu byl užit jako srovnávací (i vzhledem k nízkému stupni navětrání a tím i omezenějším možnostem získávání fauny z tvrdých bioklastických vápenců, viz strana 56). Bohužel kopaná sonda nezastihla přechod chýnických vápenců do nadložních dalejských břidlic – ve stanoveném čase to zřejmě již nebylo možno stihnout. Jde přitom o polohy, které Chlupáč (1984) označil jako mimořádně faunisticky bohaté. Lze se tedy jen těšit na pokračování výzkumných prací autorky, jejíž důkladnost jí nedovolila práci odbýt. Ale i se zpracovanou částí profilu autorka dokázala divy.

To je vidět na následujících kapitolách, ve kterých shrnuje získané poznatky a interpretuje je v kapitole 5.4 (věnované paleontologii jednotlivých získaných skupin organismů), 5.5. (věnována izotopovým datům), ale především v kapitolách 6. (numerická analýza paleontologických dat) a 7 (interpretace a diskuse výsledků).

Výsledky autorčiny práce jsou překvapivě významné. Zřetelně ukazuje, že spodní a vyšší část sledu chýnických vápenců obsahuje dvě poměrně jasně odlišitelné asociace bentických organismů (zejména u trilobitů a brachiopodů). Autorčino upozornění, že definice společenstva s *Orbitoproetus-Scabriscutellum* je minimálně na klíčové lokalitě Čeřinka příliš vágní, je logické. Autorčín model postupné sukcese a stabilizace složení faunistických asociací v čase na dané lokalitě (viz výsledky analýzy dominance, str. 75) je podnětný a velmi pravděpodobný. Zajímavá je absence řady trilobitových a brachiopodových druhů uváděných především Chlupáčem (1984) a Chlupáčem et al. (1979). Některé tyto druhy (např. *Phacops (Pedinopariops) superstes superstes* Chl. uváděný dokonce jako hojný) chybí i v přehledu uváděném Havlíčkem a Vaňkem (1996). Autorčín předpoklad (str. 69-70), že část těchto druhů v kopané sondě chybí prostě proto, se vyskytují až ve vyšších polohách chýnických vápenců je patrně správná, protože např. Chlupáč (1984, str. 38) explicitně píše: „*Paleontologicky nejbohatší jsou červenavé až hnědočervené mikritické, nebo mikritickoskeletální vápence s vtroušenými krinoidy, uložené v nejvyšší části sledu chýnických vápenců v mocnosti 1-2 m. Tyto vrstvy poskytly nejhojnější a nejlépe zachovanou faunu v depresi na Čeřince j. od Bubovic.....*“ a následuje výčet těchto druhů (viz také autorčina diskuse na str. 29 a 30).

Tabulka 4 s přehledem až dosud známých potvrzených i nezjištěných a zcela nových druhů (zeleně označených) pro chýnické vápence je velmi impresivní a názorně ukazuje, jak se vyplácí prosbírávat lokality co nejdůkladněji. Nové nálezy reprezentují téměř 80% taxonů až dosud popsanych z chýnických vápenců.

Zjištěná izotopová data uvedená v tabulce 5 by bylo možná vhodné již na stránce 71 zobrazit do grafu, (odkaz na Obr. 54 jsem zprvu přehlédl).

Posuzování numerické analýzy dat zjištěných na profilu představovalo pro oponenta (jako matematického analfabeta) nejtěžší oříšek. Vysvětlení jednotlivých metod (test prosbírnosti, analýza diverzity, dominance, struktury společenstva a klastrová analýza) je však tak jasně a přehledně podáno, že spolu s vysvětlením interpretací podává jasný důkaz o korektnosti zvolených postupů a validitě výsledků (snad až na analýzu struktury společenstva, kde je vysvětlení ekologických modelů mimo geometrický nárůst hojnosti příliš vágní a interpretace grafu 11 pro nepoučeného čtenáře tudíž nejasná). Autorka se však vždy, navzdory použití relativně sofistikovaných metod stále drží při zemi (viz např. poznámka na str. 74 o nemožnosti korekce odlišných mocností studovaných úseků, protože nelze předpokládat konstantní rychlost sedimentace), což považuji za pozitivum.

Kapitola 7 – Interpretace a diskuse výsledků je pečlivým shrnutím všech podstatných dosažených výsledků a jejich porovnáním se stávajícím stupněm poznání. Kdyby autorka chtěla, pravděpodobně by mohla definovat nový typ, nebo podtyp mikrofacie (biosparitové ostrakodové vápence na bázi chýnických vápenců na profilu ČS, str. 79). Škoda, že díky nepříliš výrazným nadpisům odkazujícím na jednotlivé profily jsem chvíli tápal, jestli se interpretace týká kopané sondy či profilu v první etáži lomu. „Nejsvrchnější část chýnických vápenců“ na profilu v kopané sondě ještě nereprezentuje nejvyšší polohy chýnických vápenců (jde jen o formulační nedotaženost). V této části práce ale citelně chybí vzájemná grafická korelace obou dílčích profilů, respektive zasazení stratigrafické pozice profilu získaného kopanou sondou k srovnávacímu profilu v lomu, kde je vrstevní sled zastížen celý (až na lokální hiát, viz níže). Je jasné, že báze chýnických vápenců je vodítkem, ale co se týká vyšších poloh, tam již čtenář takovou jistotu nemá a obrázek by pomohl. Z porovnání obou profilů by také bylo pro čtenáře zřetelně jasné, která litofacie je pouze lokální záležitostí a která ne (např. na bázi chýnických vápenců se na profilu ČL vyskytuje podstatně méně ostrakodů). Kvituji užívání, ale i nepřeceňování užití izotopů k interpretaci paleoteplo. Vysvětlení pádu hodnot $\delta^{13}\text{C}$ od intervalu 11 otevřením izotopového karbonátového systému v průběhu diagenese přimíšením lehkého C_{org} je elegantní.

Společný výskyt indexových dakryokonaridních tentakulitů *Nowakia barrandei* a *N. elegans* na profilu ČS byl diskutován již v úvodu. Pravděpodobný stratigrafický hiát mezi intervaly 10-11 na profilu ČL zajímavě koreluje se změnami hodnot izotopů (jde o náhodu?). Společný výskyt *N. barrandei* a *N. cancellata* na profilu ČL je rovněž alarmující. Vypadá to, že tentakulitová zonace celého kritického intervalu musí být redefinována a zjištěné poznatky by proto měly být co nejdříve publikovány – již i vzhledem k akutním jednáním mezinárodní subkomise pro stratigrafii devonu. Potřebu vyřešit tentakulitovou zonaci při hranici spodního a středního emsu a nezastupitelný význam českého materiálu např. letos zdůraznil i předseda devonské subkomise Dr. T. Becker. Autorka by tak mohla vnést mimořádně žádané informace do diskuse probíhající v celosvětovém měřítku.

Kapitola 7.4.2: Paleoekologie jednotlivých taxonů obsahuje mnohá velmi zajímavá pozorování, která někdy upozorňují i na neřešené problémy v interpretaci způsobu života diskutovaných skupin. Jestliže občas tato diskuse obsahuje nepřesnosti není možné autorce zazlívat, protože není specialistkou na tyto skupiny. Je tak odkázána na konzultace s kolegy, jak to ostatně děláme každý. Chyba (nevím jak) se bohužel vloudila zrovna u trilobitů, kde *Lobopyge docekali* je lichid, nikoli aulacopleurid a proetidní trilobiti *Ignoproetus*, *Sculptoproetus*, *Cyrtosymboloides* a *Eremiproetus* nejsou tropidocoryphidy, ale cornuproetidy a eremiproetid. Phacopidní trilobity by bylo možné v autorčině klasifikaci označit spíše za epibentické predátory a mrchožrouty než za detritovory (pozor ale na odlišnou interpretaci Brutona a Haase 2003, kteří předpokládají, že phacopidi byli filtrátoři!). Velmi zajímavý je

výskyt harpetidních trilobitů (považovaných za filtrátory) v bioklastických vápencích s minimem mikritu. Tento rozpor ukazuje na nedořešené detaily v jinak elegantním konceptu Forteyho a Owense (1999) považovaného mezi trilobitáři již za určitý, často odkazovaný standard.

V kapitole 7.4.3 diskutované zvyšování diverzity směrem do nadloží spolu s poklesem dominance jednotlivých druhů opravdu zřejmě ukazují na vzrůstající ekologickou stabilitu společenstev, v tom s autorkou souhlasím. Již diskutované odhalení dvou různých faunistických společenstev v intervalech 8-13 a 14-18 profilu ČS (str. 87-88) potvrzené několika nezávislými analýzami je velmi zajímavé. Charakteristika společenstva chýnických vápenců jako společenstva diverzifikovaného, vyskytujícího se ve stabilním, klidném a na živiny bohatém prostředí s velkou variací v lokálních nikách (str. 88) může ale i nemusí být v rozporu s modelem sedimentologickým, tedy s předpokládaným prostředím karbonátových osypů (viz str. 90-91).

V kapitole 8 autorka ještě jednou v kostce sumarizuje dosažené výsledky. Většina z nich zde již byla diskutována, takže se dotknu jen některých. Nutnost redefinice chýnických vápenců je zřejmá, ale může k ní dojít až v budoucnosti, po zpracování dalších profilů. Zajímavé je potvrzení izotopových hodnot karbonátového uhlíku typických pro otevřená moře komunikující s oceánem. Velmi dobře podaná je syntéza litofaciálního vývoje chýnických vápenců na lokalitě Čeřinka s výraznými lokálními rozdíly (pravděpodobný lokální hiát – absence ekvivalentu intervalů 7-18 zjištěných na profilu ČS ve výchozu v první etáži lomu). Je to rovněž velmi zajímavé zjištění, neboť mezi oběma profily je současná vzdálenost jen několik set metrů. Souhlasím s autorčinou interpretací, že litologický vývoj zastižený na obou profilech ukazuje na prostředí okraje karbonátové plošiny s osypy karbonátového písku smíchaného s jemným karbonátovým bahnem, stále více vymývaným směrem do nadloží. To, že fauna neobsahuje žádné typicky mělkovodní prvky je rovněž zajímavý poznatek – ve hře byla a stále snad možná ještě je i možnost vztahu chýnických vápenců k zřejmě (?) mělkovodnějším suchomastským vápencům.

Závěr:

Na práci je vidět především velká autorčina houževnatost, ale již nyní i vysoká odborná kvalita, odborný potenciál i stylistická obratnost, která není každému dána. Autorka ví, co chce říci a umí to také napsat.

Autorka však svým přístupem ukazuje i na reálnou možnost posunout úroveň výzkumu Barrandienu na novou, kvalitativně vyšší úroveň. Kéž by takto detailně byly studovány a popsány další, alespoň nejvýznamnější lokality! Současné výzkumy kolegů Frýdy, Kříže, Mandy, Štorcha i řady dalších již delší dobu probíhají v duchu těchto časově velmi náročných, mimořádné výsledky však slibujících metod. I přesto však entuziasmus a důkladnost autorky vynikají. Pevně věřím, že i díky její odborné práci budeme brzy mít k dispozici mnohem přesnější a relevantnější data k různým následným syntézám.

Kdyby byl naživu Prof. Ivo Chlupáč, měl by radost, jak zdatná specialistka na devon Barrandienu v osobě autorky vyrostla. Velmi se těším na pokračování jejích studií, jistě nám řeknou mnoho nového. Navzdory všem drobným výhradám však musím s úctou smeknout i před kvalitou, rozsahem a především výsledky její současné práce.

Navrhuji diplomovou práci oklasifikovat známkou 1 a vzhledem k její kvalitě zároveň komisi doporučuji uznat ji i jako práci rigorózní.

V Praze, dne 13.9.2010

RNDr. Petr Budil, Ph.D.
Česká geologická služba, Klárov 3, 11821, Praha 1