

Univerzita Karlova v Praze

Přírodovědecká fakulta

Ústav geologie a paleontologie



Studijní program: Geologie

Studijní obor: Praktická geobiologie

**Amoniti spodního turonu české křídové pánve: taxonomický přehled,
stratigrafie a paleoekologie**

Bakalářská práce

Ondřej Kohout

Vedoucí bakalářské práce: Doc. RNDr. Martin Košťák, PhD.

Praha, 2016

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem příloženou bakalářskou práci vypracoval samostatně a že jsem řádně citoval veškerou použitou literaturu. Tištěná verze bakalářské práce je totožná s elektronickou verzí vloženou do studijního informačního systému.

V Praze dne 31.8. 2016

Ondřej Kohout

Poděkování

V první řadě bych rád poděkoval RNDr. Martinovi Košťákovi, PhD., který byl trpělivým vedoucím mé práce, zasvětil mne do základů problematiky, poskytl příslušnou literaturu a cenné rady. Vážím si ho jak pro jeho odborné znalosti a ochotu je předat dále, tak pro rozumný přístup k věci. Za možnost studia a fotodokumentace vzorků deponovaných ve sbírkách Národního muzea bych chtěl poděkovat Mgr. Janu Sklenářovi, PhD. Vzorky ze sbírek Chlupáčova muzea historie Země jsem měl možnost studovat díky RNDr. Martinu Mazuchovi, PhD., i jemu děkuji. Velký dík patří také mým přátelům a členům mé rodiny, kteří mne podporovali v průběhu celého studia. Můj poslední, avšak neméně významný dík patří studentskému klubu Mrtvá Ryba a restauraci U Karla IV, obě tato místa byla bezpečným přístavem, kam se mohl uchýlit pomyslný studentský koráb, zašít své tolikrát potrhané plachty, nabrat nových sil a s větrem v zádech znovu vyplout čerit hladinu téměř nekonečného oceánu poznání. Děkuji.

Abstrakt

Práce shrnuje poznatky o spodnoturonských amonitech z české křídové pánve. Uvádí taxonomický přehled jejich nejvýznamnějších druhů a stručně popisuje jejich morfologii a paleoekologii. Okrajově uvádí sedimentární facie, které v české křídové pánvi spodnímu turonu náleží (bělohorské souvrství). Část je věnována problematice určení stratotypu cenoman/turon, událostem, které se v tomto období udály (CTBE, OAE II) a jejich vlivu na společenstvo amonitů z raného turonu. Práce se snaží postihnout biostratigrafický význam amonitů pro definování spodního turonu a základní amonitové zóny, které tomuto období přísluší. Definování stratotypu cenoman/turon není dosud uspokojivě vyřešeno a práce je základem pro další výzkum a studium.

Klíčová slova: amoniti, česká křídová pánev, biostratigrafie, turon, paleoekologie

Abstract

This thesis summarizes the findings of lower Turonian ammonites of the Bohemian Cretaceous Basin (BCB). It presents an overview of the most important taxonomic species and their brief morphology and paleoecology. Marginally, it describes sedimentary facies of the BCB which belongs to the lower Turonian („Bílá Hora“ Formation). Part is devoted to determining the stratotype between Cenomanian and Turonian, to the events that occurred during this period (CTBE, OAE II) and their impact on biocoenosis of early Turonian ammonites. This thesis tries to comprehend the importance of ammonites biostratigraphy to define the Lower Turonian and basic ammonites zones, which belongs to this period. Defining stratotype Cenomanian / Turonian has not yet been satisfactorily resolved and this work is the basis for further research and study.

Key words: ammonite, Bohemian Cretaceous Basin, biostratigraphy, Turonian, paleoecology

Obsah

Úvod.....	str. 1
Geologie české křídové pánve.....	str. 2
Spodní turon v české křídové pánvi.....	str. 4
Hranice cenoman / turon a oceánský anoxický event. II.....	str. 5
Amoniti (<i>Ammonoidea</i>).....	str. 5
Význam amonitů pro biostratigrafické vymezení spodního turonu.....	str. 7
Metodika.....	str. 9
Systematická část.....	str. 10
Paleoekologie společenstava spodnoturonských amonitů.....	str. 17
Závěr.....	str. 19
Seznam použité literatury.....	str. 21
Vysvětlivky k fotografickým tabulím.....	str. 25
Fotografické tabule.....	str. 27

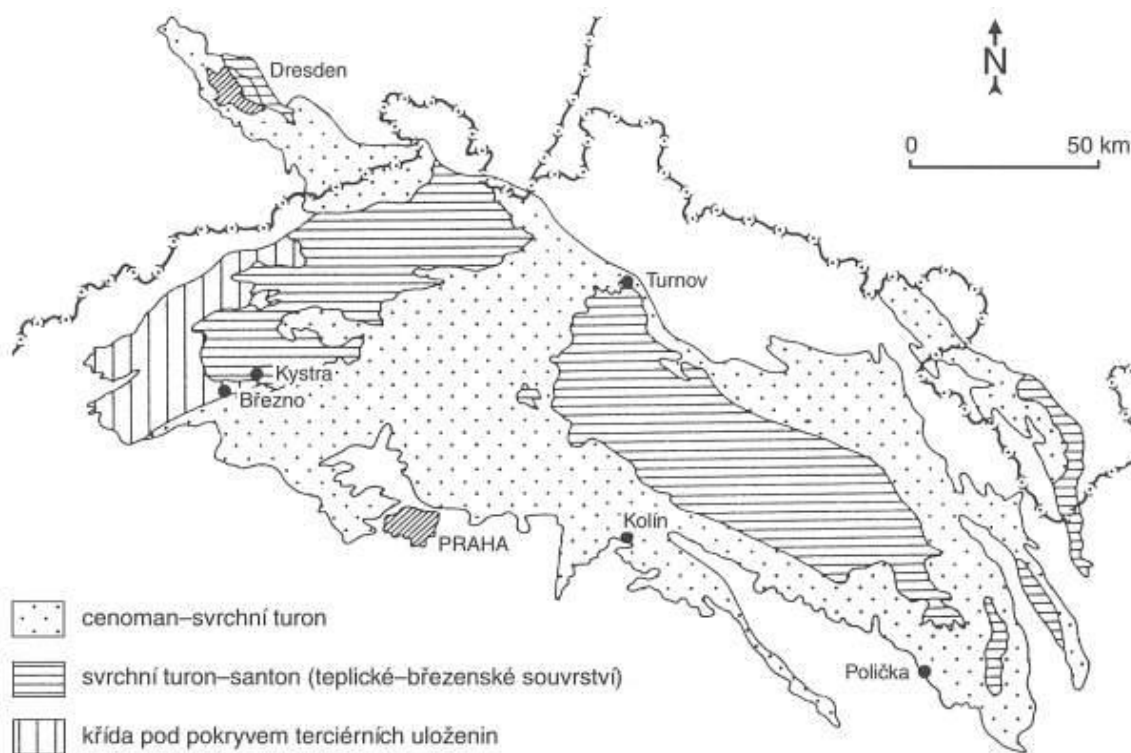
Úvod

Hlavním cílem předložené práce je popsání relativně nízké diverzity společenstva spodnoturonských amonitů z oblasti české křídové pánve, jejich morfologii, paleoekologii, stratigrafický význam a příslušné sedimentární facie, ve kterých se amoniti nacházejí.

Amoniti spodního turonu nepatří v české křídové pánvi k běžným fosiliím, nicméně, od konce devatenáctého století bylo nalezeno dostatečné množství určitelných exemplářů, podle kterých je možno stratigraficky relativně dobře zařadit příslušné oblasti v rámci všeobecně uznávané amonitové zonace a korelovat je s odpovídajícími lokalitami ve zbytku Evropy i mimo ni. Tato práce nepostihuje základní problematiku změny společenstva amonitů na hranici cenoman/turon. Věnuje se biostratigrafickému významu amonitů pro spodní turon jako takový.

Česká křídová pánev – geologie a stratigrafie

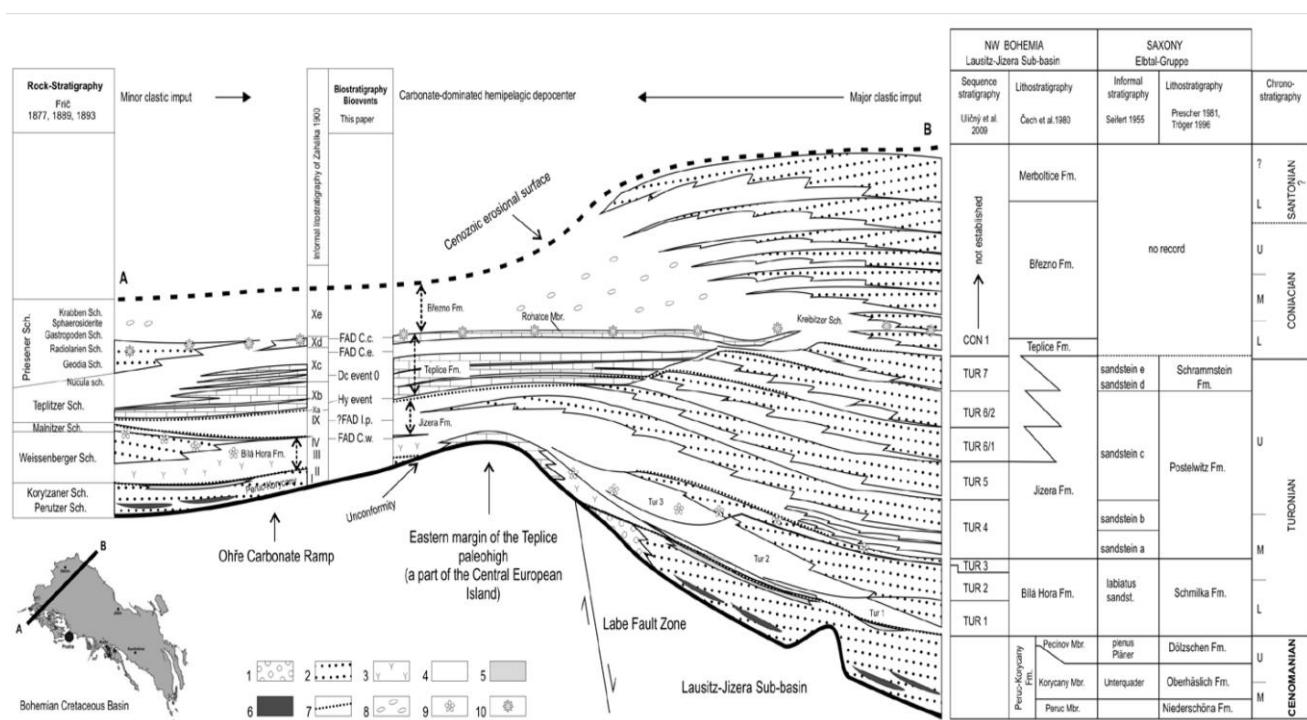
Česká křídová pánev se rozkládá v severní části českého masivu (v severních, západních a východních Čechách), zasahuje do východní části Německa a jihozápadního Polska. S rozlohou cca. 14,6 tisíc km² se jedná o největší dochovaný sedimentační prostor na našem území, jehož původní rozsah byl ještě mnohem větší. Pánevní areál vznikl v oslabené zóně mezi moldanubickou krou, Barrandienem a Sasko-Durynskou a Západosudetskou oblastí. V důsledku alpinských horotvorných procesů byly obnoveny subsidenční pohyby a ve spodním cenomanu byla sladkovodní sedimentace nahrazena sedimentací mořskou, což bylo způsobeno transgresí světového oceánu. Mořská sedimentace pokračovala až do santonu (pravděpodobně středního až svrchního, původní mocnost byla značně erodována), kdy začal výzdvih celé oblasti. Křídové usazeniny diskordantně nasedají na proterozoické a paleozoické horniny, v SV části vzácně na jurské. I přesto, že křídové moře na našem dnešním území existovalo jen asi dvanáct milionů let, dosahuje mocnost svrchnokřídových sedimentů řádu stovek metrů (na severozápadě české křídové pánve). Česká křídová pánev propojovala boreální oblasti pánví na severozápadě Evropy s jižním oceánem Tethydu (Wiese et al., 2004).



Obrázek 1. Schematická geologická mapa české křídové pánve. (Chlupáč et al., 2002)

Pánev je vyplněna především klastickými sedimenty různých zrnitostí v oblastech s velkým množstvím materiálu transportovaného z pevniny, v některých oblastech se objevuje karbonátová sedimentace. V cenomanu je vývoj české křídové pánve značně komplikovaný a nacházíme facie sedimentů říčních, jezerních, lagunárních, plážových i mělkomořských, s častými redepozicemi starších sedimentů (Vašíček, 1985). Ve spodním turonu, v důsledku pokračující transgrese, dochází k rozdělení na dva základní faciální typy. Facie tzv. kvádrových pískovců je typická pro oblasti nepříliš vzdálené od pevniny, ze kterých docházelo ke splachu většího množství materiálu. Naproti tomu pro marinní prostředí vzdálená od pevniny jsou typické vápnité jílovce, slínovce až jílovité vápence. Obě tyto facie jsou vzájemně propojené mnoha výběžky a pozvolnými přechody.

Litostratigraficky je zvykem dělit českou křídovou pánev do osmi základních jednotek v následujícím pořadí: perucko – korycanské souvrství, bělohorské, jizerské, teplické, březenské a merboltické souvrství (Čech et al., 1980).



Obrázek 2. 1 – Konglomeráty 2 – Pískovce (kvádrové) 3 – Spikulitové pískovce až prachovce 4 – Slínovce až vápnité jílovce 5 – Plenus Bed 6 – Uhelné polohy 7 – Glaukonitické polohy 8 – Jílovce s železitými konkrécemi 9 – LAD *Mytiloides hercynicus* 10 – *Cremnoceramus deformis crassus* event. (Čech, 2011)

Spodní turon v české křídové pánvi

Ve spodním turonu došlo k prohloubení a rozšíření mořského prostoru, proto se sedimenty spodnoturonského stáří usazují jak na cenomanský podklad, reprezentovaný perucko-korycanským souvrstvím, tak na předkřídový fundament. Bělohorské souvrství, které reprezentuje spodní turon (Frič, 1879) v české křídové pánvi je v současné době dobře odkryto na lokalitě Pecínov (lom nedaleko Rynholce u Nového Strašecí). Lokalita Pecínov se rozprostírá v jihozápadní části české křídové pánve a je charakterizována poměrně plochým pánevním okrajem s malým přínosem terigenního materiálu. V lomu můžeme sledovat sedimentační sled kontinentální a mořské křídý. V podloží Bělohorského souvrství vymezili Uličný a Špičáková (1996) tzv. pecínovské vrstvy. Jako takové je bělohorské souvrství děleno do tří jednotek (Uličný et al., 1997).

Jednotka 1 je reprezentována písčitou lavicí s glaukonitickými prachovci s poměrně hojným obsahem fosfatických klastů – zpravidla reliktů fosfatizovaných stop *Thalassinoides*. Glaukonitová lavice je pak relativně hojně protkána stopami *Chondrites*. Na vrcholu jednotky 1 je patrná výrazná litologický změna osídlená inoceramidními mlži.

Jednotka 2 je tvořena především vápnitými prachovci, dokládající poměrný nárůst karbonátové sedimentace. Asi jeden metr nad bází jednotky 2 je patrná změna povrchu s tenkou vrstvou glaukonitu.

Jednotka 3 je charakterizováno ostrým přechodem z jednotky 2 s intenzivní bioturbací (*Chondrites*) na bází jednotky 3. V této vrstvě jsou také koncentrovány zuby a šupiny ryb. Jednotka 3 je tvořena spongilitickými slínovci a reprezentuje značnou část bělohorského souvrství.

Nálezy amonitů a inoceramů (*Mytiloides*) jsou v bělohorském souvrství poměrně běžné. Na počátku středního turonu pak došlo k začátku sedimentace jizerského souvrství s typickými pískovci různých zrnitostí, přecházejícími do slínovců.

Hranice cenoman / turon a oceánský anoxický event II

Pro hranici cenoman – turon (dále jen C/T) je typických několik faktorů, které spolu povětšinou souvisí. Hladina moře dosáhla maxima, teplota dosáhla fanerozoického maxima, vrcholil skleníkový efekt, došlo k oceánickému anoxickému efektu (OAE II) a geochemické pozitivní odchylce $\delta^{13}\text{C}$ (Uličný et al., 1997). Změny mořské hladiny na hranici C/T byly velmi pravděpodobně primárním důvodem, proč se v tavných mělkých, teplých mořích vytvořily podmínky ideální pro vznik fosfátů (Uličný & Laurin, 1996). Během tohoto období fosfogeneze došlo k poklesu klastické sedimentace a akumulace sedimentů na minimum, čímž byla nepřímo způsobena intenzivní bioturbace vrstev.

V důsledku uvedených skutečností, zejména anoxií je také hranice C/T charakterizována vymíráním mořské bioty, zejména bentosu. Oproti mořskému cenomanu, který je reprezentován relativně bohatým společenstvem mlžů (*Pseudoptera*, *Cucullaea*, *Modiolus*, *Liopistha*, *Protocardia*, *Nuculana*, *Panopea*, *Tellina*) (Bubík et al., 2001) a výskytem amonitů zóny *Metoicoceras geslinianum* v nejsvrchnějším cenomanu (Uličný et al., 1997) na bázi turonu, pak nacházíme jiné společenstvo s četným výskytem ústřic a inoceramidů. V bazálních slínovcích bělohorského souvrství pak nacházíme inoceramida *Mytyloides mytyloides*, žraločí a rybí zuby atd. Geochemickou anomálií na hranici cenomanu a turonu považujeme za důsledek zvýšení mořské hladiny – poměrně velký rozsah mělkých epikontinentálních moří, nárůst produkce mikroorganismů v těchto mořích a s tím související anoxický event (OAE II) (Arthur et al., 1988).

Amoniti (*Ammonoidea*)

Amoniti jsou údajně pojmenováni podle egyptského boha Amona, jenž byl tradičně zobrazován s beraní hlavou s typickými, dovnitř stočenými rohy, které zkamenělé schránky amonitů připomínají.

Jak již bylo zmíněno, amoniti jsou velmi početnou a evolučně úspěšnou skupinou hlavonožců. Předpokládá se, že jejich historie započala ve spodním devonu a jejich nejmladší nálezy jsou datovány na bázi paleogénu (Landman et al., 2014).

Měkké části těla amonitů byly chráněny aragonitovou schránkou. Vnější schránka amonitů se zpravidla v rovině, vzácněji pak v prostoru, spirálně stáčí, bývá zdobena četnými výběžky, kýly a dalšími znaky a je pro ni typická více či méně složitá sutura. Schránka byla

uvnitř rozdělena příčnými přepážkami (septy) na řadu komor, vzájemně propojených relativně úzkou sifonální trubicí. Vlastní živočich obýval pouze poslední komoru, ostatní byly vyplněny plynem nebo kapalinou, jejichž poměrem amonit využíval hydrostatický vztlak k vertikálnímu pohybu ve vodním sloupci. Protokoncha - prvotní část schránky, leží u amonitů v ose vinutí schránky a je kulovitá až soudkovitá. Z protokonchy vychází sifonální trubice, která prochází jednotlivými komorami na vnější, ventrální straně amonita (výjimkou je skupina klymění, která má sifonální trubicí na vnitřní, dorzální straně těla). Fragmokon, vlastní hydrostatický orgán, je rozdělen septy směřujícími k vrcholu. Septa jsou více nebo méně zprohýbaná a uchycená ke schránce. Linie naznačující spojení sept a schránky je označována jako sutura a může být jednoduchá i velmi členitá. U amonoidů je sutura zvlněná až velmi rozvětvená, se složitě utvářenými sedly a laloky. U amonitů rozlišujeme čtyři základní typy švů od nejjednoduššího agoniatického, přes goniatický, ceratický až po nejsložitější amonitový. Na konci fragmokonu se nachází obývací komora, prostor, kde přebývá vlastní živočich. Ta je zakončena ústím, které může být buď jednoduché, nebo členěné, například s bočními oušky nebo podpůrným ventrálním výběžkem.

Měkké části těla dobře neznáme, až na výjimky se nezachovávají (svalové vtisky uvnitř obývací komory (Klug et al., 2015)). Tvor byl však nepochybně vybaven chapadly, která obklopovala hlavovou část, spolu se kterou vyčnívala z otvoru ve schránce a napomáhala při lovu kořisti a pohybu. Aptychy, dříve mylně považovány za víčka schránek, tvoří součást spodní čelisti a jsou tvořeny organickým, nebo vápnitým (kalcitovým) materiálem. U mnoha taxonů amonitů se objevuje výrazný pohlavní dimorfismus, větší schránky, kterým se obecně přisuzuje samičí pohlaví, jsou nazývány makrokonchy, menší a zpravidla výrazněji zdobené schránky patřily samcům a nazývají se mikrokonchy. Amoniti jsou také velmi krásnými zkamenělinami, protože jsou vyhledávány sběrateli pro svou estetickou hodnotu.

Schránka, její rozměry a části

Schránky amonitů bývají zachovány jako skulpturní nebo kamenná jádra, případně jejich úlomky a otisky. Veškerý studovaný materiál je postižen více či méně výraznou deformací, která má vliv na rozměry schránky, může vytvořit pseudokýl atd. Při studiu schránek amonitů se sleduje několik základních znaků, které mohou, ale nemusejí být zachovány. Mezi ně patří sutura, sifonální trubice, žebra, hrboly, kýl a další zdobení. Na schránce také můžeme měřit více rozměrů, je zvykem rozlišovat následující: průměr

schránky, výšku a šířku posledního závitů, šířku (průměr) umbiliku (Niebuhr et al., 2014). Z naměřených hodnot počítáme jejich poměry, které pak slouží k porovnávání jednotlivých taxonů, typů schránek (mikrokonchy/makrokonchy). K měření vybíráme minimálně deformované schránky a běžně měříme s přesností na celé milimetry (Vašíček, 1981).

Biostratigrafický význam amonitů

Aragonitové schránky amonitů s velkým fosilizačním potenciálem jsou v kombinaci s jejich druhovou diverzifikací a častým globálním rozšířením ve světových oceánech velmi dobrými biostratigrafickými indikátory. K tomu přispívá i skutečnost, že pro skupinu amonitů, zvláště v mesozoiku, je typická velká evoluční rychlost (průměrná délka existence amonitního druhu byla jen asi 200 – 300 000 let) a značná druhová diverzita. Z těchto důvodů jsou amoniti celosvětově hojně používanou skupinou pro relativně velmi detailní biostratigrafické dělení jury a křídly na tzn. amonitové zóny.

Význam amonitů pro biostratigrafické vymezení spodního turonu

Spodní turon je od cenomanu jednoznačně oddělen událostí CTBE (Cenomanian–Turonien Boundary Event), v Evropě je vžité spíše označení „Bonarelli Event“. Tato událost souvisí velmi úzce s OAE II (Oceanic Anoxic Event II). Změny vázané na tyto události, ať již charakteru klimatického, chemického, oceánického (výška hladiny, stratifikace) a ekologického, se nutně musely promítnout do rozšíření a zastoupení tehdejších faun, které máme možnost zkoumat z fosilního záznamu. V případě amonitů zaznamenáváme ve svrchním cenomanu v zásadě dvě skupiny těchto hlavonožců. Jedná se o acanthoceratidní amonity se schránkami planispirálního charakteru a o amonity heteromorfní. Výzkumy ukazují, že v zásadě téměř žádní cenomanští amoniti nepřežívají do turonu. Heteromorfní amoniti jsou změnami pravděpodobně zasaženi více než acanthoceratidí, a proto mizí jako první (Klug, 2015). Je však třeba zdůraznit, že z české křídové pánve je známé společenstvo indexového druhu *Metoicoceras geslinianum*, to je však biostratigraficky poloha subterminální a nejsvrchnější cenomanská amonitová zóna – zóna *Neocardioceras judii* není dosud z našeho území popsána, ani relevantně stanovena. Tento hiát zasahuje až do spodního turonu, kde u nás chybí celá amonitová zóna *Watinoceras devonense*. Obecně je spodní turon biostratigraficky definován právě FAD (First Appearance Datum) druhu *Watinoceras devonense* (v USA blíže příbuzným druhem *Watinoceras coloradoense*). Na zónu

Watinoceras devonense navazuje zóna Fagesia catinus, zástupce z této amonitové zóny máme z české křídové pánve již prokazatelně popsán (viz níže). Nejsvrchnější amonitovou zónou náležící do spodního turonu je pak zóna Mammites nodosoides, která je u nás zastoupena přímo, hojným indexovým taxonem (Soukup, 1936). Hranice spodního a středního turonu je pak z pohledu amonitové zonace na pomezí LAD (Last Appearance Datum) *Mammites nodosoides* a FAD *Collignonicerias wollgari wollgari*, poddruhu spadajícího do zóny *Collignonicerias wollgari*, která jednoznačně indikuje střední turon (Kennedy et al., 2015). Rozložení amonitových zón spodního turonu a přilehlých stupňů je znázorněno na obrázku č. 3.

ZONE	SUBSTAGE
<i>Collignonicerias woollgari</i>	MIDDLE TURONIAN
<i>Mammites nodosoides</i>	LOWER TURONIAN
<i>Fagesia catinus</i>	
<i>Watinoceras devonense</i>	
<i>Neocardioceras juddii</i>	UPPER CENOMANIAN (part)
<i>Metoicoceras geslinianum</i>	

Obrázek 3. Rozložení amonitových zón svrchního cenomanu, spodního a středního turonu. (Kennedy, 2015)

Metodika

Práce vychází z publikované literatury vztahující se k tématu spodnoturonských amonitů. Jedním z prioritních cílů bylo získat základní znalosti o zastoupení spodnoturonských taxonů v rámci české křídové pánve, jejich příslušnosti k amonitovým zónám a případné korelaci se světovými oblastmi (USA - Western Interior Seaway, severní Afrika, pánevní oblasti západní Evropy), doprovodných faunách, které příslušným amonitovým zónám náleží.

Dále bylo třeba zjistit co možná nejúplnější seznam konkrétních taxonů vyskytujících se ve spodním turonu české křídové pánve. Toho bylo dosaženo studiem zahraniční i české literatury a studiem exemplářů deponovaných ve sbírkách Chlupáčova muzea historie Země PřF UK v Praze a sbírek Národního muzea v Horních Počernicích. Exempláře uloženy v Chlupáčově muzeu historie Země bohužel zatím nemají přiřazeny evidenční čísla, tyto proto nemohou být v práci uvedeny. V této fázi bylo nutné se zorientovat v taxonomii a nomenklatuře vážící se k příslušným taxonům. Stejně tak v morfologii a popisu schránek amonitů, rozměrech, které je zvykem na nich měřit, ve způsobu jakým jsou fotografovány a v dalších záležitostech týkajících se práce s fosilním materiálem. Veškeré fotografie byly pořízeny autorem práce, a to fotoaparátem Canon EOS 550D.

Součástí práce bylo také několik návštěv činného lomu Pecínov u Nového Strašecí, která představuje typickou lokalitu cenoman/turonské sukcese.

Systematická část

Třída CEPHALOPHODA, CUVIER, 1798

Podtřída AMMONOIDEA, ZITTEL, 1884

Řád AMMONITIDA, ZITTEL, 1884

Podřád AMMONITINA, HYATT, 1889

Nadčeleď DESMOCERATOIDEA, ZITTEL, 1895

Čeleď PACHYDISCIDEA, SPATH, 1922

Rod *Lewesiceras*, SPATH, 1939

Druh *Lewesiceras peramplum*, MANTELL, 1822

Tabule III, obr. A, B, C

*1822 *Ammonites peramplus*; Mantell, str. 200.

1871–72 *Ammonites Lewesiensis* Mnt. – Schlüter, str. 23, tab. 5, 6

1872 *Ammonite speramplus* Mant.– Fritsch & Schloenabch, str.38 ,tab. 1–4.

1887 *Pachydiscus peramplus* Mantell sp. – Laube & Bruder, str. 225, tab. 3a, b.

1887 *Pachydiscus Lewesiensis* Mantell sp. – Laube & Bruder, str. 226, tab. 4a–c.

1887 *Pachydiscus juvenus*; Laube & Bruder, str. 228, tab. 29, obr.. 1.

1981 *Lewesicerasperamplum* (Mantell, 1822).– Wright & Kennedy, str. 29, tab. 2, obr. 1–3;
tab. 3; (s kompletní synonymikou).

1983 *Lewesiceras peramplum* (Mantell, 1822). – Konečný & Vašíček, str. 176, tab. 3, obr. 1.

1987 *Lewesiceras peramplum* (Mantell, 1822). – Konečný & Vašíček, str. 84, tab. 1, obr. 2.

1994 *Lewesiceras peramplum* (Mantell, 1822). – Chancellor et al., str. 22, tab. 3, obr. 1–3.

2009 *Lewesicerasperamplum*(Mantell,1822). – Lehmann & Herbig, str. 64, tab. 1, obr. H, I.

2012 *Lewesiceras peramplum* (Mantell, 1822). – Chrzastek, str. 88, tab. 6A–E.

Materiál: 9 studovaných exemplářů z NM v Praze.

Pro druh *Lewesiceras peramplum* je typická téměř evolutně vnutá schránka se slabě klenutými boky závitů, které relativně plynule sbíhají k vnější, ventrálně straně. Vnější strana je poměrně úzká, ale zaoblená – netvoří kýl, falešný kýl může být vytvořen deformací schránky (Wilmseln & Nagm, 2013). Na vnitřní straně závitů stěna schránky ostře, téměř přes hranu, přechází ve strmou, nevysokou umbilikální stěnu. Skulpturu představují řídká, plochá a relativně široká žebra, která začínají nad umbilikální stěnou (ta je nečleněná). Přibližně od

jedné třetiny výšky závitů se žebra začínají směrem k ventrální straně postupně vytrácet a na vnější straně závitů už nejsou žebra patrná vůbec.

Vztahy a poznámky: *Lewesiceras peramplum* je hojně se vyskytující druh v pánevních oblastech západní Evropy (Lower Saxony Basin, Saxonian Cretaceous Basin, ČKP). Většina zástupců je spodnoturonského stáří, nicméně několik exemplářů je popsáno z „Dölschen Formation“ z Ockerwitz nedaleko Drážďan. Což stratigraficky odpovídá nejsvrchnějšímu cenomanu (Wilmsen & Nagm, 2013). Jsou-li tato data správná, bude třeba rozšířit stratigrafický rozsah druhu *L. peramplum* na svrchní cenoman.

Stratigrafický výskyt: spodní až svrchní turon

Geografické rozšíření: Anglie, Francie, Německo, Polsko, Bulharsko, Tunisko, Maroko, ČKP

Nadčeleď DESMOCERATOIDEA, ZITTEL, 1895

Čeleď DESMOCERATOIDEA, ZITTEL, 1895

Podčeleď PUZOSIINAE, SPATH 1922

Rod *Parapuzosia*, NOWAK, 1913

Podrod *Austiniceras*, SPATH, 1922

Druh *Parapuzosia (Austiniceras) austeni* SHARPE, 1855

Tabule VI, obr. A, B

1840 *Scaphites Hillsii?* Fitton – Geinitz: str. 41, tab. 13, obr. 2.

1842 *Ammonites noricus* v. Schl. – Geinitz: str. 67.

1843 *Ammonites noricus* v. Schl. – Geinitz: str. 8.

1849 *Ammonites splendens* Sowerby 1815 – Geinitz: str. 114.

* 1855 *Ammonites Austeni* – Sharpe: str. 28, tab. 12, obr. 1, 2.

1872 *Ammonites Austeni* – Fritsch & Schlönbach: str. 36, tab. 6, obr. 1, 2.

1874 *Ammonites Austeni* Sharpe – Geinitz: str. 186, tab. str. 34, obr. 1, 2.

Materiál: 1 studovaný exemplář NM v Praze.

Mírně evolutně vinuté schránky druhu *Parapuzosia (Austiniceras) austeni* mohou dosahovat značných rozměrů (průměr přesahující jeden metr, i více). Schránky mají diskovitý tvar se strmou umbilikální stěnou, která bez hrany přechází ve vysoký, plochý až slabě klenutý bok závitů. Závit sám o sobě má kapkovitý průřez, na vnější straně schránky není vyvinut kýl (deformací může dojít k vytvoření pseudokýlu), ale ventrální strana schránky je ukončena úzkou oblinou. Pravidelně vinutá rozšiřující se schránka bývá rozdělena zřetelnými konstrikcemi, projevujícími se jako úzké deprese probíhající po celé délce boků schránky až na ventrální stranu. Ty oddělují jednotlivé závitů. Schránka je bez hrbolů a výstupků, zato s dobře patrným žebrováním, od vrcholu umbilikální stěny se až na vnější stranu táhnou hlavní žebra, mezi kterými je větší množství vložených žeber. Hlavní i vedlejší žebra se na ventrální straně spojují z obou stran a vytvářejí tak pravidelnou strukturu.

Vztahy a poznámky: Podle Wrighta & Kennedyho (1984, str. 60, tab. 5, obr. 3, 6), může být druh *Parapuzosia (Austiniceras) subcompressa* (Crick, 1907) synonymem *P. (Austiniceras) austeni* z důvodu špatně zachovaného holotypu *P. (Austiniceras) subcompressa*, nicméně *P. (Austiniceras) austeni* má při srovnatelné velikosti méně hlavních žeber a vložená žebra se táhnou až na umbilikální hranu. Taxonomické vztahy podčeledi Puzosiinae (Spath, 1922) nejsou v této chvíli jasné (Kennedy & Klinger, 2014).

Stratigrafický výskyt: svrchní cenoman, spodní turon, střední turon

Geografické rozšíření: Francie, Anglie, Německo, ČKP, jižní Afrika, Krym

Nadčeleď HOPLITOIDEA, DOUVILLÉ, 1890

Čeleď PLACENTICERIDEA, DOUVILLÉ, 1890

Podčeleď PLACENTICERATIDAE, HYATT, 1900

Rod *Placenticeras*, MEEK, 1876

Druh v *Placenticeras memoriaschloenbachi*, LAUBE & BRUDER, 1887

Tabule IV, obr. A, B, C

1849 *Ammonites bicurvatus* Michelin – Geinitz, str. 112, tab. 4, obr. 2a, b.

1875 *Ammonites cf. bicurvatus* Michelin, 1838. – Geinitz, str. 188, tab. 34, obr. 3.

*1887 *Placenticeras Memoria-Schloenbachi*; Laube & Bruder, str. 221, tab. 23, obr. 1a, b.

1909 *Placenticerias memoria Schloenbachi* Laube & Bruder, – Wanderer, str. 61, tab. 9, obr. 3.

1981 *Proplacenticerias cf. memoriaschloenbachi* (Laube & Bruder). – Kennedy et al., str. 31, tab. 23, obr. 4, 5

1984 *Placenticerias cf. memoriaschloenbachi* Laube & Bruder. – Kennedy & Juignet, str. 107, obr. 7a–i.

Materiál: 2 studované exempláře z NM v Praze.

Placenticeratidi se vyznačují velkými vnitrodruhovými rozdíly, zástupci tohoto taxonu mohou mít jak relativně hladké, málo skulpturované schránky s plochou, úzkou vnější stranou, tak schránky relativně robustní, s význačným žebrováním a patrnými hrboly. Zástupci druhu *Placenticerias memoriaschloenbachi* jsou typičtí velkými plochými schránkami se spíše involutním vinutím. Poslední závit bývá velmi vysoký s mírně konkávním, hladkým bokem, který přechází v úzkou vnější stranu ostrým, avšak oblým přechodem. Umbilikus je v poměru ke zbytku schránky malý, umbilikální stěna je pak strmá a nepříliš vysoká. Sutura je silně členěná, s úzkými hrdly sedel i laloků.

Vztahy a poznámky: Druh byl poprvé popsán z oblasti Saské pánve Geinitzem (1849) z oblasti Goppeln, jižně od Drážďan, z hraničního intervalu cenomanu a turonu. Byl přiřazen druhu *Ammonites bicurvatus* s odkazem na tabule č. 84 v d'Orbigny (1841), nicméně tato tabule zobrazuje dva různé taxony ze spodní křídly *Cleoniceras cleon* (d'Orbigny) a *Pseudosaynella bicurvata* (Michelin), které nemohou být srovnávány se svrchocenomanskými a spodnoturonkými vzorky se Saska. Laube & Bruder diskutovali příbuznost *P. memoriaschloenbachi* s *A. bicurvatus*, ale poukázali na nedostatek umbilikálních hrbolů a ostrou břišní stranu u saského vzorku, což bylo pravděpodobně příčinou změny taxonomického zařazení (Wilmsen & Nagm, 2013).

Stratigrafický výskyt: Svrchní cenoman, spodní turon

Geografické rozšíření: Německo, Francie, ČKP

Nadčeleď ACANTHOCERATOIDEA, DE GROSSOUVRE, 1894

Čeleď VASCOCERATIDAE, SPATH, 1925

Podčeleď VASCOCERATINAE, DOUVILLÉ, 1912

Rod *Fagesia*, PERVINQUIÈRE, 1907

Druh *Fagesia peroni*, PERVINQUIÈRE, 1907

Fotografická tabule V, obr. A, B, C, D, E, F

cf. 1907 *Fagesia peroni* sp. nov. – Pervinquière: str. 329, tab. 20, obr. 7-8.

cf. 1994 *Fagesia peroni* Pervinquière – Chancellor et al.: str. 64, tab. 14, obr. 6-10.

Materiál: 1 studovaný exemplář, z Přf UK v Praze.

Schránka je kompaktní, spíše evolutně vinutá a má kulovitý charakter. Má vysokou, strmou umbilikální stěnou, tomu odpovídá tvar závitů, jehož bok je sféricky klenutý. Šířka závitů je několikanásobně větší než jeho výška a průřez posledního závitů má půlměsícový tvar. Umbilikus je malý a umbilikální hrana je zdobena věncem malých umbilikálních hrbolků, jak to u juvenilních jedinců bývá (Barcenilla & Goy, 2009). Zmíněné umbilikální hrbolky u starších jedinců zanikají (Ayoub-Hannaa & Fürsich, 2012), proto se domnívám, že se jedná o nedospělého jedince. Ventrální strana je hladká, kompaktní, u některých exemplářů může být patrna rýsující se sifonální trubice.

Vztahy a poznámky: Měl jsem možnost studovat dlouho ztracený exemplář vasoceratidního amonita nalezeného na dnes již zaniklé lokalitě lomu ve Ždánicích u Kouřimi. Tamější opuky spadající do bělohorského souvrství byly bohatým nalezištěm zkamenělin. Vzorek sebraný J. Soukupem v roce 1936, který není platně popsán (Vašíček, 1986), je nekompletní jedinec, fragmentovaný na pět částí (viz fototabule V – VII). Amonit byl určen autorem práce jako *Fagesia peroni*. Jedná se o relativně významný exemplář, jediný mě známý další zástupce rodu *Fagesia* z české křídové pánve je vzorek objeven taktéž ve Ždánicích u Kouřimi F. Hudou v roce 1898 (Vašíček, 1986) a revidován Z. Vašíčkem v roce 1986. Druh spadá do amonitové zóny *Fagesia catinus*, indikující střední část spodního turonu, jedná se tedy o jednoho z nejstarších spodnoturonských amonitů z našeho území. Od druhu *F. catinus* se liší absencí ventrolaterálních hrbolků v sifonální oblasti, výrazně involutním vinutím schránky a hladkou vnější stranou.

Stratigrafický výskyt: spodní turon

Geografické rozšíření: Tunisko, Egypt, Maroko, Rumunsko, ČKP, Anglo-pařížská pánve

Nadčeleď ACANTHOCERATOIDEA, DE GROSSOUVRE, 1894

Čeleď ACANTHOCERATIDAE, DE GROSSOUVRE, 1894

Podčeleď MAMMITINAE, HYATT, 1900

Rod *Mammites*, LAUBE & BRUDER, 1887

Druh *Mammites nodosoides*, SCHLÜTER, 1871

Tabule I, obr. A, B, C; II obr. A, B, C

*1871 *Ammonites nodosoides*; Schlüter, str. 19, tab. 8, obr. 1–4.

1902 *Mammites michelobensis* Laube u. Bruder. – Petrascheck, str. 142, tab. 8, obr. 2; tab. 9, obr. 2; tab. 10, obr. 1.

1909 *Mammites michelobensis* Laube u. Bruder. – Wanderer, str. 63, tab. 10, obr. 1.

1981 *Mammites nodosoides* (Schlüter, 1871). – Wright & Kennedy, str. 75, tab. 17, fobr. 3; tab. 19, obr. 3; tab. 20, obr. 4; tab. 22, obr. 4; tab. 23, obr. 1?, 2, 3; tab. 24, obr. 2, 3; text. přílohy 19B, 23, 24 (s kompletní synonymikou).

2009 *Mammites nodosoides* (Schlüter, 1871). – Lehmann & Herbig, str. 71, tab. 1, obr. J, K, R, S.

Materiál: 10 studovaných exemplářů, z toho 9 PřF UK, 1 NM v Praze

Amonit *Mammites nodosoides* je důležitým biostratigrafickým druhem, přímo indikující spodnoturonské stáří (Zázvorka, 1956), jeho vyšší až nejvyšší část (Kennedy, 2015). Schránky druhu *Mammites nodosoides* jsou robustní, výrazně zdobené a mají evolutní charakter. Závit má typicky hranatý, obdélníkový až čtvercový průřez. Mezi umbilikální hranou a hranou na distální straně závitů je mírně klenutá stěna, která ostře přechází ve slabě konkávní vnější stranu. Na vnější straně může být relativně dobře patrna vystupující sifonální trubice. Celé schránce dominují výrazné umbilikální a marginální ventro-laterální hrboly. Mezi těmito dvěma řadami hrbolů se na stěně závitů mohou táhnout žebra, která jsou výraznější u juvenilních stádií a v dospělosti mizí. Zdobení je výraznější na makrokonchách, kde jednotlivé hrboly dosahují v poměru k velikosti schránky větší velikosti a mohutnosti. U mikrokonch je zdobení také výrazné, ovšem jednotlivé hrboly jsou drobnější a vůči sobě stejnoměrné. Šev je amonitový, nicméně relativně jednoduchý.

Vztahy a poznámky: Zástupci blízkého příbuzného taxonu *Morrowites* se od skupiny *Mammites* odlišují širokým prvním laterálním lalokem na sutuře, zástupci rodu *Mammites* mají první laterální lalok úzký. Zdá se, že velmi hojný druh *Mammites nodosoides* se vyskytuje ve dvou základních morfotypech: jeden menší, spíše involutně vinutý s výrazným zdobením, druhý

větší, evolutního charakteru s méně výrazným zdobením (Wilmsen & Nagm, 2013). Tyto formy jsou zaznamenané Schlüterem jako dva paralektotypy na tabuli č. 8, obr. 1-4 (1871), pravděpodobně představují makrokonchu a mikrokonchu.

Stratigrafický výskyt: spodní turon, indexový amonit zóny *Mammites nodosoides*, indikující svrchní část spodního turonu

Geografické rozšíření: téměř kosmopolitní, pánevní oblasti západní, jižní a střední Evropy, Severní Amerika, Jižní Amerika, Severní Afrika, Madagaskar, blízký východ

V tabulce č. 1 jsou rozměry devíti exemplářů prokazatelně patřících druhu *Mammites nodosoides*, uložených ve sbírkách Přf UK. Z devíti kusů jsou tři jednoznačně velké samičí schránky – makrokonchy a tři samčí – mikrokonchy. U zbylých tří exemplářů není jasné, zda se jedná o juvenilní samičí jedince (makrokonchy), nebo schránky starších sameců (mikrokonchy), případně se může jednat o vnitřní závit makrokonch, jejichž zbytek se nedochoval. U všech vzorků byly změřeny základní rozměry (průměr schránky, průměr umbiliku, šířka a výška posledního závitu). Také byl vypočten poměr mezi šířkou a výškou posledního závitu, který kolísá v relativně úzkém rozmezí mezi 0,89 a 1,29. Vypočtené poměry nabývají podobných hodnot nezávisle na tom, jedná-li se o makrokonchu nebo mikrokonchu. Statistický soubor není bohužel dostatečně velký na to, aby z něj mohly být vyvozovány detailnější závěry.

	D (mm)	UØ (mm)	Wb (mm)	Wh (mm)	Wb:Wh	Makro/Mikro
1	195	54	74	66	1,12	Makro
2	197	49	66	64	1,03	Makro
3	199	60	58	64	0,91	Makro
4	154	42	60	57	1,05	?
5	148	33	54	42	1,29	?
6	156	36	69	54	1,28	?
7	122	25	36	40	0,90	Mikro
8	135	23	42	47	0,89	Mikro
9	130	29	45	40	1,13	Mikro

D – diametr – maximální průměr schránky

UØ – umbilical diametr – průměr umbiliku

Wb – whorl breadth – šířka posledního závitu

Wh – whorl height – výška posledního závitu

Tabulka č. 1

Ze způsobu utváření schránek amonitů, jako je celková mohutnost, způsob vinutí, skulptace a množství výběžků na schránce atd., můžeme do jisté míry usuzovat, jakým způsobem žili. Všichni amoniti byli dravci, ale poměrně velká diverzita těchto hlavonožců zaujímala v tehdejších mělkých mořích relativně široký záběr ekologických nik (Ifrim, 2013). V zásadě můžeme rozdělit spodnoturonské amonity do dvou základních skupin. Za prvé šlo o formy málo pohyblivé s robustními, výrazně zdobenými schránkami, u těch předpokládáme nekto-bentický způsob života. Jejich schránka pak plnila funkci ochrany před většinou predátorů, dlouhé výběžky také mohly sloužit k zachycení schránky v sedimentu (Batt, 1989). Druhou skupinou jsou amoniti, více nebo méně aktivně lovící kořist ve vodním sloupci a jejich způsob života můžeme označit za pelagický (Batt, 1989). Jejich schránka je spíše lehčí, buďto sférického nebo diskovitého charakteru pro lepší pohyb ve vodním sloupci. Může mít kýl, který pak zajišťuje lepší stabilitu celého jedince ve vertikálním směru. Toto dělení však není striktní a mnoho druhů se pohybovalo na pomezí obou základních skupin.

Ve spodním turonu české křídové pánve není diverzita amonitů příliš velká, ale popsané druhy jsou zastoupeny 5 čeleděmi a jsou relativně rozdílné, jak morfologicky, tak s tím úzce související ekologickou interpretací.

Čeď *Acanthoceratidea* je zastoupena typickým druhem *Mammites nodosoides*, u kterého předpokládáme bentický způsob života při dnech teplých epikontinentálních moří spíše v hloubkách řádově do padesáti metrů (Batt, 1989). Tomu odpovídají robustní, výrazně zdobené schránky s nízkou hydrodynamickou stabilitou. Podobnou niku zaujímal ve středním turonu druh *Collignoniceras wollgari*, patřící do stejné nadčeledi *Acanthoceratoidea*.

Aktivním plavcem byl druh *Placenticerias memoriaschloenbachi* z čeledi *Placenticeratidea*, tomu odpovídá jeho diskovitý tvar schránky, malý umbilikus, výrazné, avšak mělké žebrování a silně členěná sutura, díky které mohly schránky druhu *Placenticerias memoriaschloenbachi* odolávat poměrně velkému hydrostatickému tlaku a jeho rychlým změnám. Těmto adaptacím odpovídá výskyt tohoto druhu spíše v distální části šelfu.

Pelagický způsob života byl pravděpodobně blízký i druhu *Parapuzosia (Austiniceras) austeni* patřící do čeledi *Desmoceratoidea*, jehož morfologie bez hrbolů a výběžků na schránce, pouze s dobře patrným žebrováním a celkový charakter ploché, hydrodynamicky stavěné schránky, tomu odpovídá.

Podobně tomu je i u druhu *Lewesiceras peramplum* (Pachydiscidea). Jeho lehká, nezdobená schránka, pouze s nevýraznými žebry asi do jedné třetiny výšky závitů, svědčí o aktivním způsobu života toho amonita.

Vascoceratidní amoniti (*Fagesia peroni*) jsou svým kulovitým tvarem, klenutým bokem, bez výběžků a žeber (pouze malé umbilikální hrboly u juvenilních jedinců), malým umbilikem a členitou suturou přímo předurčení k aktivnímu způsobu života ve vodním sloupci.

U společenstev amonitů na hranici cenoman/turon a i dále předpokládáme, že výrazně neměnila způsob svého života, ale s transgresně-regresivními pulzy mořské hladiny se posouvala tak, aby stále zaujímal konstantní polohu v rámci šelfu. Tomu odpovídají nálezy z území české křídové pánve i dalších lokalit v západní Evropě.

Závěr

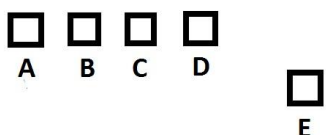
Společenstvo spodnoturonských amonitů je v české křídové pánvi prokazatelně zastoupeno pouze pěti druhy: *Mammites nodosoides* (Schlüter), *Lewesiceras peramplum* (Mantel), *Parapuzosia (Austiniceras) austeni* (Sharpe), *Placenticeras memoriaschoenbachi* (Laube & Bruder), *Fagesia peroni* (Pervinquierè). Diverzita spodnoturonských amonitů u nás je tedy velice malá. Tento přehled pravděpodobně není konečný, je možné, že budou nalezeny další exempláře (například vascoceratidních amonitů) a bude popsán výskyt dalších druhů například zóny *Watinoceras devonense*, jejíž zástupci, stejně jako zástupci svrchnocenomanské zóny *Neocardioceras judii* nebyli dosud v české křídové pánvi nalezeni.

Výskyt některých nižších taxonů (na úrovni druhů a poddruhů), jako je například *Mammites curimensis*, je sporný, neboť jejich systematické zařazení je problematické – řada z nich nemá validní popis a je možné, že se jedná o zástupce jiných, více rozšířených taxonů. Dalším problémem je nedostatečná specifikace místa sběru u starších deponovaných exemplářů, kdy příslušné lokality již neexistují a není jasné, kam daný exemplář stratigraficky spadá.

Důležitou součástí práce je popis vzorku vascoceratidního amonita rodu *Fagesia*, určeného autorem práce jako *Fagesia peroni*. Jedná se pravděpodobně o jednoho ze dvou dosud popsaných amonitů rodu *Fagesia* z české křídové pánve (Vašíček, 1986). Nekompletní vzorek fragmentovaný na pět částí byl nalezen J. Soukupem v roce 1936 v dnes již zaniklém lomu ve Žďáncích u Kouřimi a dnes je uložen ve sbírkách Přf UK. Jedná se pravděpodobně o doposud nejstaršího známého spodnoturonského amonita z české křídové pánve, jehož stratigrafický výskyt odpovídá zóně *F. catinus*, tedy pod zónou *M. nodosoides*.

Hranice mezi stupni svrchní křídý cenomanem a turonem je světově relativně dobře popsána a provázejí ji události CTBE (Cenomanian/Turonian boundary event) a OAE II (oceanic anoxic event II), které jsou dobře patrné ze sedimentárního záznamu například na typové lokalitě Pecínov (nedaleko Rynholce u Nového Strašecí). Tyto události provázela i změna oceánských faun, které jsou v této práci reprezentovány skupinou amonitů. Poslední přítomnou cenomanskou amonitovou zónou je zóna *Metoicoceras geslinianum*, cenomanská terminální zóna *Neocardioceras judii* chybí. Tento hiát pokračuje až do spodního turonu, kde u nás chybí celá amonitová zóna *Watinoceras devonense*. Ta ve světě obecně definuje bázi spodního turonu podle FAD (first appearance datum) druhu *Watinoceras devonense* (v USA *Watinoceras ceoloradonse*, který je ekvivalentem *W. devonense*). Z výše zmíněných důvodů není jednoznačná hranice cenoman/turon na našem území definována, i když díky

sedimentologické, geochemické a biostratigrafické analýze máme relativně jasnou představu, kudy prochází. Střední spodní turon, který je někdy v západní Evropě řazen do zóny *Fagesia catinus*, je u nás zastoupen druhem *Fagesia peroni* (viz. výše). Vyšší spodní turon, spadající do zóny *Mammites nodosoides* je u nás zastoupen relativně velkým počtem taxonů i exemplářů. Střední turon je pak pomocí amonitové zonace definován podle FAD *Collignonicerases wollgari*. Stratigrafický výskyt spodnoturonských taxonů amonitů je znázorněn na obrázku č. 4.

ZONE	SUBSTAGE	Stratigrafický výskyt spodnoturonských taxonů v ČKP
<i>Collignonicerases wollgari</i>	MIDDLE TURONIAN	
<i>Mammites nodosoides</i>	LOWER TURONIAN	
<i>Fagesia catinus</i>		
<i>Watinoceras devonense</i>		
<i>Neocardioceras juddii</i>	UPPER CENOMANIAN (part)	
<i>Metoicoceras geslinianum</i>		

Obrázek 4. A – *Mammites nodosoides*; B – *Lewesiceras peramplum*; C – *Placenticeras memoriaschoenbachi*; D – *Parapuzosia (Austiniceras) austeni*; E – *Fagesia peroni* (upraveno autorem)

Díky druhové diverzitě společenstva amonitů a rozdílů v morfologii jejich schránek můžeme do jisté míry usuzovat o jejich způsobu jejich života a paleoenvironmentální interpretaci. Zástupci čeledi Acanthoceratidea (*Mammites nodosoides*) s robustními a výrazně zdobenými schránkami žili pravděpodobně v mělkých epikontinentálních mořích v malých hloubkách (do 50m) nekto-bentickým způsobem života. Ostatní druhy byly spíše aktivními lovci pohybujícími se ve vodním sloupci až do hloubek kolem 200m.

Práce je úvodem do rozsáhlé problematiky svrchnokřídových amonitů ze spodního turonu, která vyžaduje další studium, sběr nového materiálu a revizi vzorků deponovaných v mnoha přírodovědných muzeích.

Seznam použité literatury

Arthur M. A., Dean W. E., Pratt L. M. (1988): Geochemical and climatic effects of increased marine organic carbon burial at the Cenomanian/Turonian boundary. *Nature*, 335: str. 714 – 717

Barcenilla B. F., Goy A. (2009): The ammonite genera *Fagesia* and *Neoptychites* (family Vascoeraticidae) in the Iberian Trough, Spain. *Geobios* 42(1) str. 17-42. DOI: 10.1016/j.geobios.2008.02.003

Batt R. J. (1989): Ammonite shell morphotype distributions in the western interior Greenhorn sea and some paleocological implications, SEPM Society for Sedimentary Geology, *Palaios*, 4 (1) str. 32-42, ISSN 0883-1351, DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/3514731>,

Bubík M., Čech S., Hradecká L. (2001): Bohemian Cretaceous Basin. A. 10 Pecínov. Field Trip Guide of the 6th IWAF, str. 47 - 51. Praha

Frič A. (1872): Cephalopoden der böhmischen Kreideformation. 52 pp. Verlag des Verfassers, Praha

Frič A. (1879): Studie v oboru křídového útvaru v Čechách. II. Bělohorské a Malnické vrstvy. – Arch. přírodověd. Prozk. Čech. Praha.

Geinitz H. B. (1849): Das Quadersandsteingebirge oder das Kreidegebirge in Deutschland. 293 pp. Craz & Gerlach, Freiberg

Geinitz H. B. (1872–1875): Das Elbthalgebirge in Sachsen. Teil II. Der mittlere und obere Quader. *Palaeontographica* 20(2), str. 1 – 245

Hannaa W. A. & Fürsich F. T. (2012): Cenomanian-Turonian ammonites from eastern Sinai, Egypt, and their biostratigraphic significance. *Beringeria* (42), str. 72 - 74

Hilbrecht H. & Harries P. J., et al., (1992): Lower Turonian Euramerican Inoceramidae: A morphologic, taxonomic, and biostratigraphic overview., A report from the first Workshop on Early Turonian Inoceramids (Oct. 5-8, 1992) in Hamburg, Germany; INO (International Inoce-

ramid Workshop

Chancellor G. R., Kennedy W.J. & Hancock J.M. (1994): Turonian ammonites faunas from central Tunisia. *Special Papers in Palaeontology* (50), str. 1 – 111

Chrzastek A. (2012): Palaeontology of the Middle Turonian limestones of the Nysa Kłodzka Graben (Sudetes, SW Poland): biostratigraphical and palaeogeographical implications. *Geologos* 18(2), str. 83 – 109, DOI 10.2478/v10118-012-0007-z

Ifrim Ch. (2013): Paleobiology and paleoecology of the early Turonian (late Cretaceous) ammonite *Pseudaspidoceras flexuosum*, *SEPM (Society for Sedimentary Geology)*, 28 (1) str. 9 - 22, ISSN: 0883-1351, DOI: <http://dx.doi.org/10.2110/palo.2012.p12-005r>

Kennedy W. J. & Juignet P. (1984): A revision of the ammonite faunas of the type Cenomanian. 2. The Families *Binneyitidae*, *Desmoceratidae*, *Engonoceratidae*, *Placenticeratidae*, *Hoplitidae*, *Schloenbachiidae*, *Lyelliceratidae* and *Forbesiceratidae*. *Cretaceous Research* (5) str. 93 – 161

Kennedy W. J., I. Walaszczyk, Cobban W.A. (2005): The Global Boundary Stratotype Section and Point for the base of the Turonian Stage of the Cretaceous: Pueblo, Colorado, U.S.A. *Episodes* 28(2), str. 93 - 104

Kennedy W. J., Klinger H. CH. (2014): Cretaceous faunas from Zululand and Natal, South Africa. *Valdedorsella*, *Pseudohaploceras*, *Puzosia*, *Bhimaites*, *Pachydesmoceras*, *Parapuzosia*(*Austiniceras*) and *P. (Parapuzosia)* of the ammonite subfamily Puzosiinae Spath, 1922. *African natural. history (Online)*, 10, Cape Town. On-line version ISSN 2305-7963

Kennedy W. J., & Gale A. S. (2015): Turonian ammonites from northwestern Aquitaine, France, *Cretaceous Research* 58 (1), Elsevier ltd.

Kennedy W. J., Billotte M., Melchior P. (2015): Turonian ammonite faunas from the southern Corbières, Aude, France. *Acta Geologica Polonica*, 65 (4), DOI: 10.1515/agp-2015-0020 str. 441 - 444

Klug Ch., Korn D., Bauets K. B., Kruta I., Mapes R. H., (2015): Ammonoid paleobiology: from macroevolution to paleogeography. Springer, Topics in Geobiology, ISSN 0275-0120 ISBN 978-94-017-9632-3, DOI 10.1007/978-94-017-9633-0. str. 262 – 264

Konečný J. & Vašíček Z. (1983): Lower Turonian ammonites from the Prokop opencast mine in Březina (E-Bohemia). *Časopis pro mineralogii a geologii* 28(2), str. 169 – 180

Konečný J. & Vašíček Z. (1987): Die Cephalopoden der Cenoman/Turon-Grenze des Steinbruchs Prokop, Březina bei Moravská Třebová. *Acta Musei Moraviae, Scientiae naturales* 72, str. 81 – 96

Laube G. C., Bruder G. (1887): Ammoniten der böhmischen Kreide, *PALAEONTOGRAPHICA*, Beitrage zur Natorgeschichte der Vorzeit., Stuttgart. str. 220 – 232

Landman H. N., Goolaerts S., J., Jagt W.M., Jagt-Yazykova E. A., Machalski M., Yacobucci M. M. (2014): Ammonite extinction and nautilid survival at the end of the Cretaceous, DOI: 10.1130/G35776.1.

Lehmann J. & Herbig H. G. (2009): Late Cretaceous ammonites from the Bou Angueur syncline (Middle Atlas, Morocco) – stratigraphic and palaeobiogeographic implications. *Palaeontographica A* 289, str. 45 – 87

Mantell G.A. (1822): *The fossils of the South Downs, or Illustrations of the geology of Sussex.* 328pp, Lupton Relfe, London

Niebuhr B., Wilmsen M., et al. (2014): *GEOLOGICA SAXONICA*. Journal of Central European Geology: Kreide-Fossilien in Sachsen, Teil 1. 60 (1), *Naturhistorische Sammlungen Dresden: Senckenberg*, 254 s. ISBN 978-3-910006-52-2, ISSN 1617-8467. str 201 – 240

Pervinquièrè L. (1907): *Études de paléontologie tunisienne. I. Céphalopodes des terrains secondaires.* – *Carte Géologique de la Tunisie*: 438pp., Paris

Petrascheck W. (1902): Die Ammoniten der sächsischen Kreideformation. *Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients* (14), str. 131 – 162

Schlüter C. (1871–1872): Cephalopoden der oberen deutschen Kreide. *Palaeontographica* 21(1– 24) (1871, 1. Lieferung), 21(25 – 120) (1872, 2.– 5. Lieferung).

Soukup J., (1936): Několik předběžných sdělení o výzkumu křídý na Kouřimsku., Zvláštní otisk z časopisu „Příroda“, roč. XXIX., č. 8. Brno

Uličný D., Hladíková J., Attrep M. J., Čech S., Hradecká L., Svobodová M. (1997): Sea level changes and geochemical anomalies across the cenomanian-turonian boundary: Pecínov quarry, Bohemia. Elsevier, 132, str. 265 - 285.

Uličný D., Laurin J. (1996): Depositional and early diagenetic history of complex glauconitic phosphatic deposit: cenomanian-turonian boundary, Pecínov quarry, Bohemia. *Sedimentární geologie v České Republice* 96, výzkumný projekt A 3111501. Praha.

Uličný D., Kvaček J., Svobodová M., Špičáková L. (1996): Paleoenvironmental changes related to sea - level fluctuations in cenomanian fluvial to estuarine 67 succession: Pecínov quarry, bohemian cretaceous basin. *Sedimentární geologie v České Republice*, Praha. str. 46

Vašíček Z. (1981): Příspěvek k systematickému zpracování amonitů české svrchní křídý. Vysoká škola báňská, Ostrava.

Vašíček Z. (1985): Příspěvek k poznání amonitů české svrchní křídý III. Vysoká škola báňská, Ostrava.

Vašíček Z. (1986): Příspěvek k poznání amonitů české svrchní křídý IV. Vysoká škola báňská, Ostrava.

Wanderer K. (1909): Die wichtigsten Tierversteinerungen aus der Kreide des Königreiches Sachsen. i–xxii. 81 pp. Verlag von Gustav Fischer, Jena.

Wilmsen M., Nagm E. (2013): Upper Cenomanian-Lower Turonian ammonoids from Saxonian Cretaceous (lower Elbtal Group, Saxony, Germany). *Bulletin of Geosciences* 88 (3), 647–674 (18 figures). Czech Geological Survey, Praha. ISSN 1214-1119.

Wright C.W. & Kennedy W.J. (1981): The Ammonoidea of the Plenus Marls and the Middle Chalk. *Monographs of the Palaeontological Society*, London 560(134), str. 1 – 148

Zázvorka V., (1956): Časopis pro mineralogii a geologii, sborník. Praha, Academia, str. 353 – 362

Vysvětlivky k fotografickým tabulím

I – *Mammites nodosoides* – makrokoncha – měřítko 3 cm

A: laterální pohled; B: ventrální pohled; C: ventrální pohled

Bělohorské souvrství

Chlupáčovo muzeum historie Země, Přf UK, Praha

II – *Mammites nodosoides* – mikrokoncha – měřítko 3 cm

A: laterální pohled; B: ventrální pohled; C: ventrální pohled

Bělohorské souvrství

Chlupáčovo muzeum historie Země, Přf UK, Praha

III – *Lewesiceras peramplum* – měřítko 3 cm

A: laterální pohled; B: ventrální pohled; C: ventrální pohled

Bělohorské souvrství, Měcholupy

Národní Muzeum, Horní Počernice, Praha

Evidenční číslo: o1578. Orignál Laube & Bruder (1887)

IV – *Placenticeras memoria schloenbachi* – měřítko 3 cm

A: laterální pohled; B: ventrální pohled; C: ventrální pohled

Bělohorské souvrství

Národní Muzeum, Horní Počernice, Praha

V – *Fagesia peroni* – měřítko 3 cm

A: laterální pohled; B: laterální pohled s vyjmutou sedimentární výplní umbilikálního kuželu; C: ventrální pohled; D: ventrální pohled; E: fragment posledního závitů; F: fragment posledního závitů

Bělohorské souvrství, Ždánice u Kouřimi

Chlupáčovo muzeum historie Země, Přf UK, Praha

VI – *Parapuzosia (Austeniceras) austeni*

A: ventrální pohled; B: laterální pohled

Bělohorské souvrství, Poděbrady

A. Frič (1872): Cephalopoden der böhmischen Kreideformation, tab. 6, obr. 1

I

