

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra geologie

Bakalářská práce

Tomáš Janeček

PALEONTOLOGICKÉ ZHODNOCENÍ LOKALITY

ŠTÍTY NA ŠUMPERSKU

(ČESKÁ KRÍDOVÁ PÁNEV)

Environmentální geologie (B1201)

prezenční studium

Vedoucí práce: Mgr. Tomáš Lehotský, Ph.D.

Olomouc 2015

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a všechnu použitou literaturu řádně cituji a uvádím v seznamu použité literatury.

V Olomouci dne 23. 4. 2015

.....

Zde bych chtěl poděkovat Mgr. Tomáši Lehotskému, Ph.D. za odborné vedení bakalářské práce a poskytnutí cenných rad. Dále děkuji Mgr. Bc. Janu Juráčkovi za odbornou konzultaci.

Bibliografická identifikace:

Jméno a příjmení autora: Tomáš Janeček

Název práce: Paleontologické zhodnocení lokality Štítý na Šumpersku (Česká křídová pánev)

Typ práce: bakalářská

Pracoviště: Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, katedra geologie

Vedoucí práce: Mgr. Tomáš Lehotský, Ph.D.

Rok obhajoby práce: 2015

Abstrakt: Bakalářská práce je zaměřena na geologickou situaci a přehled výzkumů, učiněných na paleontologické lokalitě Štítý, která se nachází 25 km západně od města Šumperk. Cílem práce je především zhodnocení paleoekologické situace na dané lokalitě. K tomuto zhodnocení byly použity křídové fosilie ze sbírky Vlastivědného muzea v Olomouci, které byly také systematicky zařazeny. Celkem bylo zpracováno 137 kusů fosilií, rozdělené do 2 kmenů, 4 tříd a 16 čeledí. Ve studované sbírce se nejčastěji vyskytovali zástupci čeledí Cardiidae, Corbulidae, Inoceramidae, Pectinidae, Trigoniidae, Aporrhaidae a Turritellidae. Součástí práce je i fotodokumentace jednotlivých druhů zkamenělin.

Klíčová slova: svrchní křída, fosilní fauna, králický příkop, cihelna, Štítý, paleoekologie

Počet stran: 75

Počet příloh: 1

Jazyk: čeština

Bibliographical identification:

Author's first name and surname: Tomáš Janeček

Title: Paleontological evaluation of the locality Štítý in the Šumperk district (Bohemian Cretaceous Basin)

Type of thesis: bachelor

Institution: Palacký University in Olomouc, Faculty of Science, Department of Geology

Supervisor: Mgr. Tomáš Lehotský, Ph.D.

The year of presentation: 2015

Abstract: The Bachelor thesis is focused on the geological situation and summary of research on paleontological locality Štítý, which is situated 25 km to the west from city Šumperk. The aim of the thesis is mainly evaluation of paleoecological conditions at the Štítý. For this evaluation, Cretaceous fossils from the collection of the Regional museum in Olomouc have been used. Fossils have been also systematically classified. In total 137 pieces of fossil fauna, divided into 2 phyla, 4 classes and 16 families, were processed. Most common representatives of each family in the studied collection were Cardiidae, Corbulidae, Inoceramidae, Pectinidae, Trigoniidae, Aporrhaidae and Turritellidae. Thesis also includes a fotodocumentation of each fossil species.

Keywords: Upper Cretaceous, fossil fauna, Králíky Graben, brickworks, Štítý, paleoecology

Number of pages: 75

Number of appendices: 1

Language: Czech

Obsah

1	Úvod.....	7
2	Cíle práce	8
3	Metodika	9
4	Poloha lokality Štíty - cihelna.....	10
5	Křídový útvar a jeho vývoj v ČR.....	11
6	Česká křídová pánev a její vznik.....	14
6.1	Podloží české křídové pánve	15
6.2	Současné dělení české křídové pánve.....	15
7	Králický příkop a jeho svrchnokřídová výplň.....	17
7.1	Štítská brázda	18
8	Stratigrafie svrchní křídý v králickém příkopu	19
8.1	Sedimentologie a stratigrafický popis profilu svrchní křídý	20
8.1.1	Perucko-korycanské souvrství.....	22
8.1.2	Bělohorské souvrství.....	23
8.1.3	Jizerské souvrství.....	24
8.1.4	Teplické souvrství	25
8.1.5	Rohatecké vrstvy	25
8.1.6	Březenské souvrství	26
9	Přehled paleontologických výzkumů na lokalitě Štíty	28
10	Paleontologická lokalita Štíty	30
10.1	Současný stav lokality	32
11	Systematická část	34
12	Paleoekologická charakteristika a diskuze	60
13	Závěr.....	63
14	Literatura	64
15	Přílohy.....	75

1 Úvod

Štíty jsou významnou a zejména mezi odborníky ale i sběrateli dobře známou paleontologickou lokalitou, nacházející se na severní Moravě. Této dnes již zaniklé lokalitě se věnuje má bakalářská práce a to se zaměřením na studium místní křídové fauny a ichnofauny. Rešeršní část pojednává o poměrech geologické stavby dané oblasti a dále podává přehled dosavadních výzkumů na lokalitě. V práci je také systematicky zpracována paleontologická sbírka štíteckých fosilií, která je uložena v depozitáři Vlastivědného muzea v Olomouci.

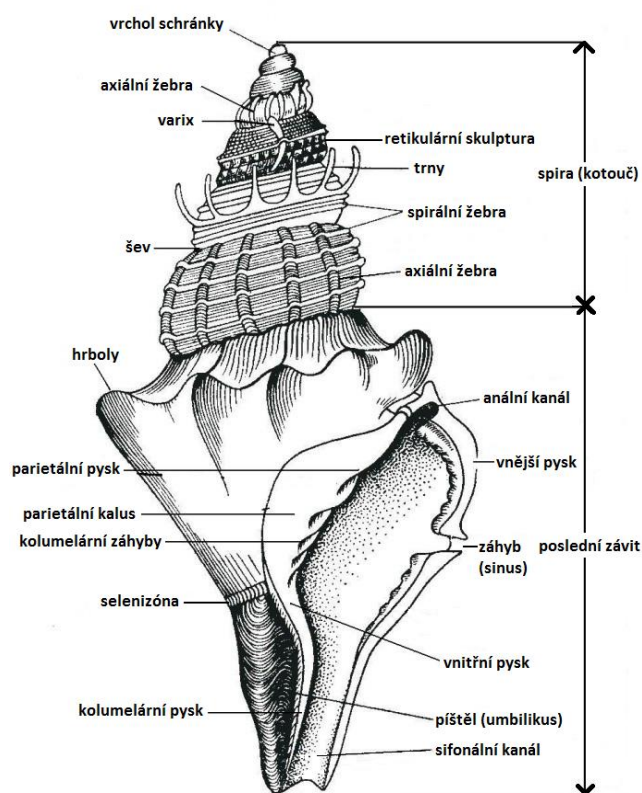
2 Cíle práce

Cílem bakalářské práce je vypracování rešerše, která zahrnuje regionálně geologickou charakteristiku území, stratigrafii a přehled paleontologických výzkumů na lokalitě. Vlastní výzkum pak představuje návštěvu a zhodnocení současného stavu lokality s případným odběrem vzorků fosilní fauny a ichnofauny v terénu, determinaci jednotlivých fosilií z kolekce Vlastivědného muzea v Olomouci včetně jejich popisu a zařazení do taxonomického systému. V neposlední řadě je dílčím cílem práce i interpretaci paleoekologické situace na dané lokalitě. Práce obsahuje fotodokumentaci zkoumaných zkamenělin.

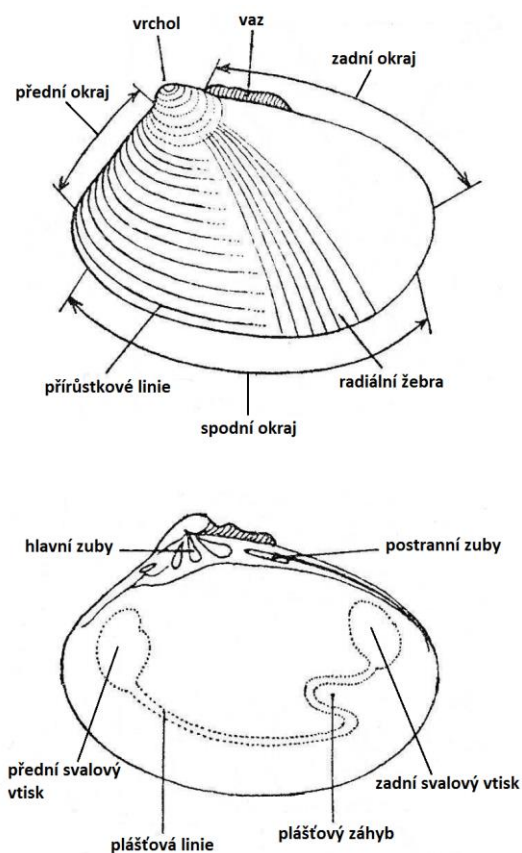
3 Metodika

Postup při vypracování dané bakalářské práce byl rozvržen do několika etap. Nejdříve jsem se zabýval rešerší odborné české i zahraniční literatury, která se věnovala regionální geologii, stratigrafii a paleontologickým výzkumům křídových sedimentů z lokality Štíty.

Poté následovalo zpracování sbírky štíteckých fosilií uložených v depozitáři Vlastivědného muzea v Olomouci. Exempláře jsem vyfotografoval pomocí digitálního fotoaparátu značky Canon PowerShot A3400 IS. Dále jsem ve své bakalářské práci uvedl jednotlivá inventární čísla vzorků hornin s fosiliemi, typy těchto hornin a také čísla zásuvek, pod kterými nalezneme daný exemplář fosilie v depozitáři. U všech dostatečně zachovaných exemplářů jsem popsal morfologii (viz obr. 1 a obr. 2), skulpturu a také změřil jejich rozměry. Nakonec jsem spočítal množství určených zástupců druhů a systematicky je zařadil. Pro zařazení druhů do systematických jednotek jsem využil databáze celosvětového registru marinních živočichů – WoRMS [1]. Pro zařazení fosilních stop jsem využil etologickou klasifikaci dle Seilachera 1953, 1964.



Obr. 1: Morfologické znaky ulity plžů (upraveno podle Kvačka, 2000).



Obr. 2: Morfologické znaky misky mlžů (upraveno podle Pfliegera et Pradáče, 1981).

4 Poloha lokality Štíty - cihelna

Štíty jsou malým městem s průměrnou nadmořskou výškou 443 m n. m., které se nachází v Olomouckém kraji asi 15 km na západ od Šumperka a 13 km jižně od města Králíky.

Z regionálně geomorfologického hlediska patří území města k provincii Česká Vysočina. Dále spadá do Krkonošsko-Jesenické soustavy, Orlické podsoustavy, celku Kladská kotlina, podcelku Králická brázda a do okrsku Štítská brázda (Demek et al., 2006).

ČESKÁ VYSOČINA

IV KRKONOŠSKO-JESENICKÁ SOUSTAVA

IVB Orlická podsoustava

IVB-4 Kladská kotlina

IVB-4A Králická brázda

IVB-4A-2 Štítská brázda

Přes Králickou brázdu na sever od Červené Vody a Šanova probíhá hlavní evropské rozvodí mezi Černým a Severním mořem, které člení Králickou brázdu (obr. 3) na severní část – Lichkovskou brázdu a jižní část – Štítskou brázdu (Roček, 1977). Jelikož tato bakalářská práce pojednává o lokalitě ve Štítech, zaměřím se podrobněji na popis Štítské brázdy, do níž zmíněná lokalita územně spadá.



Obr. 3: Členění králického příkopu na území České republiky (upraveno podle Tempírové, 2007).

5 Křídový útvar a jeho vývoj v ČR

Označení křídový útvar má původ v latinském slově creta neboli křída. V geologické literatuře se užívá toto pojmenování od roku 1831 podle návrhu Omaliuse d'Halleyho. V současném pojetí zaujímá křída interval téměř 80 miliónů let (přibližně mezi 140 – 65 Ma) a dělí se na spodní a svrchní křídu. Obecně užívané stupně berrias až mastricht mají své klasické oblasti v západní Evropě. Spodní hranice křídy je vedena na základě nástupu amonita *Berriasella jacobii* (Chlupáč et al., 2002).

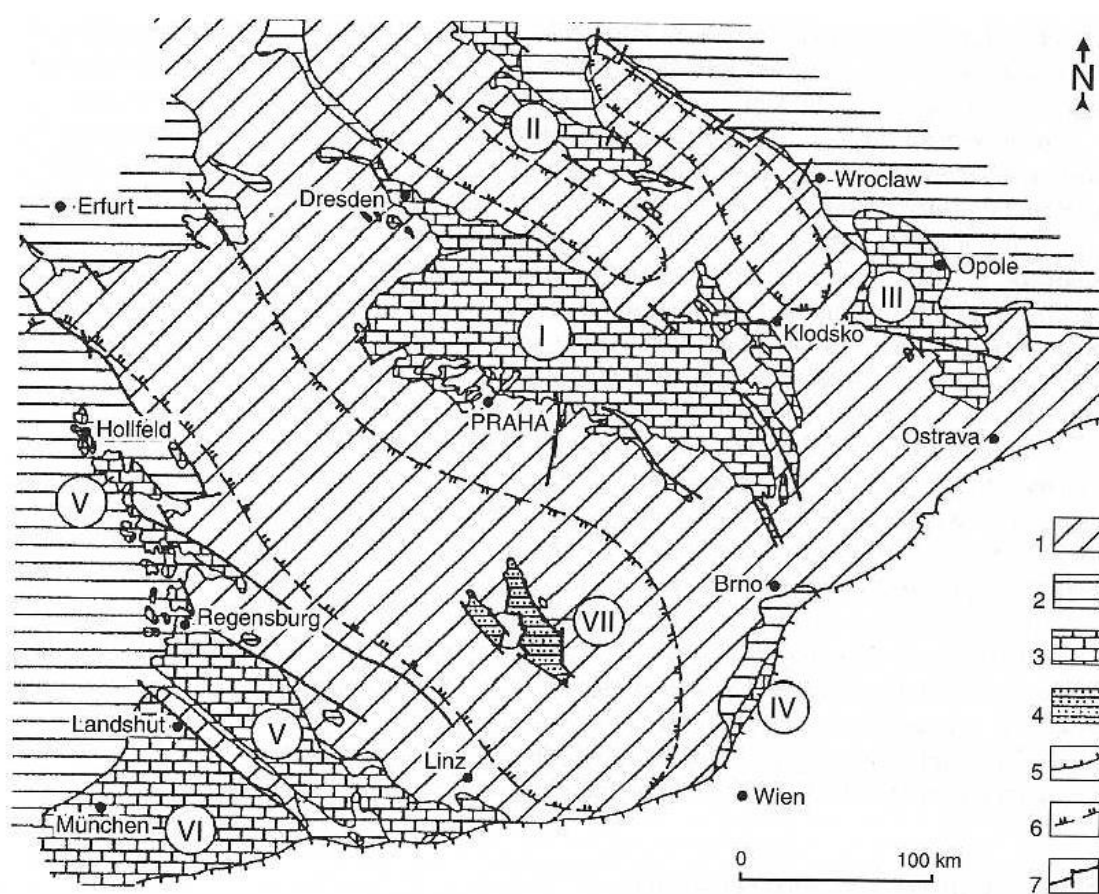
Tabulka 1: Základní stratigrafické členění křídového útvaru (Chlupáč et al., 2002).

Křída	svrchní	maastricht	65 Ma
		campan	
		santon	
		coniac	
		turon	
		cenoman	
	spodní	alb	
		apt	
		barrem	
		hauteriv	
		valangin	
		berrias	135-144 Ma

Tabulka 2: Biostratigrafie svrchní křída v Českém masivu podle Soukupa (1956) a Fejfar et al. (2005).

období		Soukup (1956)	Fejfar et al. (2005)
stupeň, podstupeň		zóna	
santon	spodní	<i>Inoceramus undulatopectatus</i>	
coniak	svrchní	<i>Inoceramus subquadratus</i>	<i>Volviceramus koeneni</i>
	spodní	<i>Inoceramus involutus</i>	<i>Cremnoceramus crassus</i> , <i>C. erectus</i> , <i>C. walterdorfensis</i>
<i>Inoceramus koeneni</i>			
turon	svrchní	<i>Inoceramus deformis</i>	<i>Mytiloides scupini</i>
	střední	<i>Inoceramus lamarcki</i>	<i>Inoceramus cicalis</i> , <i>I. cuvierii</i> , <i>I. lamarcki</i>
	spodní	<i>Inoceramus labiatus</i>	<i>Mytiloides labiatus</i>
cenoman	svrchní	<i>Inoceramus pictus</i>	<i>Inoceramus pictus</i>

Sedimenty křídového útvaru v České republice jsou poměrně značně rozšířeny. Nejrozsáhlejší plochu zaujímá česká křídová pánev, která náleží soustavě evropských epikontinentálních pánví, vzájemně propojených po mořské transgresi v cenomanu. K nim patří i opolská pánev v osoblažském výběžku (obr. 4). Naopak křídové uloženiny v jihočeských pánvích (českobudějovické a třeboňské) jsou odlišné a jsou příkladem výplně vnitřních depresí se sladkovodním nebo brakickým režimem. Výskyty křídových hornin na jižní Moravě (většinou pod mocným pokryvem mladších sedimentů) patří okrajovému areálu Tethydy (Chlupáč et al., 2002).



Obr. 4: Křídové sedimentační prostory v Českém masivu (Herčík et al., 1999).

Pánve: I – česká křídová, II – severosudetská, III – opolská, IV – dolnorakousko-jihomoravská, V – bavorská, VI – wasserburská.

1 – předdruhohorní podloží; 2 – trias, jura; 3 – mořské pánve; 4 – limnické pánve; 5 – vnější okraj karpatských a alpských příkrovů; 6 – pevnina během turonu a coniacu; 7 – významné zlomy.

6 Česká křídová pánev a její vznik

Česká křídová pánev se nachází v severní části Českého masivu a má rozlohu cca 14600 km². Asi 90 % z této plochy leží na území ČR. Zbývající část leží na území Německa a Polska (Herčík et al., 1999). Její výrazně protáhlý tvar zasahuje do okolí Drážďan a na severozápad Moravy ve směru SZ-JV. Délka osy v tomto směru je 290 km a šířka až 100 km (Mišík et al., 1985). Mocnost sedimentů svrchní křídý dosahuje řádu několik set metrů. V linii Děčín - Hradec Králové je to až 1100 m (Chlupáč et al., 2002). Podle Kachlíka (2003) je nejúplnější sled uloženin zachován v oblasti Českého středohoří, kde byly křídové sedimenty ochráněny neogenní subsidencí a mocnými vulkanickými sedimenty. Ohraničení pánve je spíše denudační a pouze zčásti tektonické (Herčík et al., 1999).

B. Zahálka již v roce 1924 vymezil v české křídové pánvi litofaciální vývoje podle převládající nebo typizující litofacie na oblasti: lužického faciálního vývoje, jizerského faciálního vývoje, labského faciálního vývoje, orlicko-žďárského faciálního vývoje, oháreckého faciálního vývoje, vltavsko-berounského faciálního vývoje, kolínského faciálního vývoje, hejšovinského faciálního vývoje a bystrického faciálního vývoje.

Česká křídová pánev vznikla v důsledku horotvorných procesů v oblasti Tethydy a otevírání Atlantiku. Při těchto událostech byly oživeny pohyby na mladovariských sz. - jv. zlomech labské linie a vnitrosudetském zlomu, které měly v křídovém období charakter pravostranných posunů. Divergence v prostoru labské zóny umožňovala pokles dílčích bloků variského základu v dlouhém časovém intervalu a také zakládání nejdříve sladkovodních (jezerních) pánví a následně i mořské pánve (Uličný, 1997).

Ukládání sedimentů v pánvi trvalo 13-15 miliónů let (Herčík et al., 1999). Sedimenty svrchní křídý na území ČR jsou většinou cenomanského stáří. O staří rudických vrstev se dodnes spekuluje, zda jsou vrstvy spodnokřídového nebo cenomanského stáří. Tyto vrstvy se ukládaly v depresích krasového povrchu (Malkovský, 1974; Mísař et al., 1983). Transgrese moře postupně pronikla na naše území ve svrchním cenomanu. Poté následovala spodnoturonská transgrese, která byla rozsáhlejší. Největší rozsah spodnoturonského moře v Českém masivu nebyl v průběhu vývoje pánve významněji překonán. Na konci spodního turonu dochází k dílčí regresi moře a změlčení pánve. Počátkem středního turonu nastal opět začátek dílčí mořské transgrese. Ve středním turonu dosahovala písčité facie velkého rozsahu a mocnosti. Koncem středního turonu docházelo k dílčí regresi moře. Nová svrchnoturonská transgrese je provázena významným sedimentačním překryvem téměř celé pánve. V

některých částech pánve jsou sedimenty turonu redukovány na mocnost několika metrů nebo decimetrů. Sedimentace plynule pokračuje do coniacu. Jeho počátkem dochází k určitému prohloubení a pravděpodobně i místnímu rozšíření pánve, kde se ještě ve spodním coniacu začínají ukládat regresní písčité sedimenty. V západní polovině pánve pokračuje sedimentace až do spodního santonu. V santonu se opět ukládají regresní písky. Během spodního santonu ustoupilo svrchnokřídové epikontinentální moře definitivně z území Českého masivu (Malkovský, 1974).

6.1 Podloží české křídové pánve

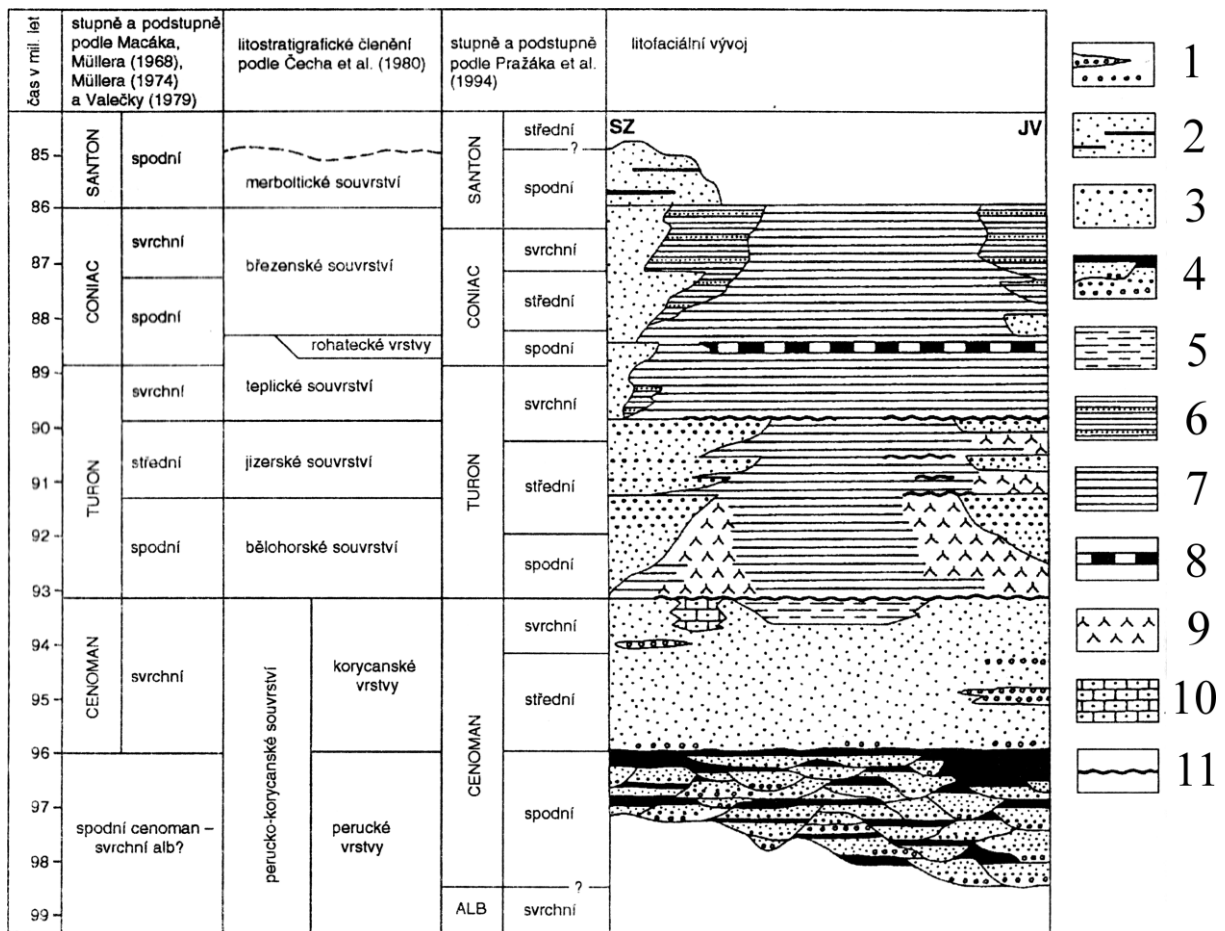
Podloží křídové pánve je tvořeno horninami Českého masivu. Horniny spodního proterozoika tvoří podstatnou část podloží této pánve. Jsou to zejména metamorfované a zvrásněné ruly, ortoruly a migmatity. Velkou mírou jsou zastoupeny i horniny svrchního proterozoika, které tvoří slabě metamorfované sedimentární až vulkanosedimentární komplexy, s přechodem do silněji kontaktně a regionálně metamorfovaných. Starší paleozoikum se na stavbě podloží české křídové podílí menším rozsahem (asi jen 15 % podloží celé pánve). Sem patří převážně drobové komplexy a souvrství tmavých břidlic, prachovců a křemenců. Nemalé zastoupení pod uloženinami křídové pánve mají také souvrství mladšího paleozoika a triasu (Malkovský et al., 1974).

6.2 Současné dělení české křídové pánve

Česká křídová pánev je trvale prozkoumávána již od 19. století. Krejčí (1870) zpracoval základy stratigrafického členění, ve kterém vymezil 8 souvrství podle jejich petrografických a paleontologických vlastností. Zahálka (1918, 1921) provedl klasifikaci souvrství hlavně na základě petrografie uloženin a sledy jednotlivých vrstev rozčlenil na 10 pásem. Na tuto práci navázal jeho syn B. Zahálka (1924), který rozdělil českou křídovou pánev podle facií a zároveň popsal jejich rozdíly. Soukup (1956) vypracoval stratigrafické členění svrchní křídý české křídové pánve na základě paleontologických nálezů inoceramidních mlžů. Dle jejich přítomnosti vyčlenil 8 zón. Časově následují další popisy stratigrafie, které provedli Müller (in Malkovský, 1974) a Čech et al. (1980), který redefinoval

Krejčího stratigrafické jednotky (viz obr. 5). Informace o litostratigrafii v současné době podal Valečka (in Herčík et al., 1999).

Česká křídlová pánev je rozdělena na 6 souvrství. Jedná se o: perucko-korycanské souvrství, bělohorské souvrství, jizerské souvrství, teplické souvrství, březenské souvrství a merboltické souvrství (Valečka in Herčík et al., 1999, obr. 5).



Obr. 5: Schéma litofaciálního vývoje české křídlové pánve (Valečka in Herčík et al., 1999).

1- slepence, 2- pískovce s vložkami jílovců, 3- pískovce, 4- cyklické střídání slepenců, pískovců a jílovců, 5- prachovce, 6- vápnité jílovce s vložkami pískovce (flyšoidní facie), 7- vápnité jílovce až biomikritové vápence, 8- rohatecké vrstvy, 9- slínovce (opuky), 10- biosparitické vápence, 11- glaukonitické obzory na hiátové ploše.

Perucko-korycanské souvrství je nejstarší částí ČKP. Je děleno na dva dílčí vrstevní sledy: perucké a korycanské vrstvy. U peruckých vrstev, jež jsou tvořeny zejména křemennými slepenci, pískovci a jílovcí, začalo jejich ukládání na rozhraní albu a cenomanu. Korycanské vrstvy zachycují mořskou sedimentaci způsobenou středocenomanskou

transgresí. Hlavní náplní korycanských vrstev jsou pískovce, které často obsahují příměs glaukonitu.

Bělohorské souvrství se začalo ukládat ve spodním turonu a je důkazem další transgresní fáze. Na samém základu souvrství leží glaukonitické jílovce, následují slínovce s prachovou složkou a křemenné pískovce.

Jizerské souvrství je spíše transgresní povahy. Sedimentace probíhala ve středním a svrchním turonu, přičemž na okraji pánve se ukládaly jemnozrné pískovce, zatímco ve střední části to byly vápnité jílovce, slínovce a opuky.

Teplické souvrství je též transgresní. Uložení vrstev probíhalo během svrchního turonu a pokračovalo do spodního coniacu. V tomto období měla pánev s velkou pravděpodobností ten největší rozsah. Teplické souvrství je tvořeno při okraji pánve jemnozrnými pískovci a centrální část pokrývají převážně vápnité jílovce až slínovce. Do teplického souvrství patří i rohatecké vrstvy, u nichž probíhá silicifikace, která způsobuje jejich vyšší zpevnění.

Březenské souvrství je regresní. Ukládání proběhlo ve středním coniacu a následně trvalo až do spodního santonu. V tomto souvrství jsou výrazné tři litofacie. Tu nejpodstatnější představují monotónní vápnité jílovce a slínovce. Jsou zde i významná tělesa pískovců velkého rozsahu. Vrstvy střídajících se vápnitých jílovců a prachovců s vložkami pískovců tvoří přechodnou facii.

Merboltické souvrství je rovněž regresní. Sedimentace proběhla ve spodním santonu. Zachovány jsou pouze denudační pozůstatky v podloží terciérních vulkanitů. Ty tvoří křemenné a jílové pískovce, které jsou jemnozrné až středně zrnité (Herčík et al., 1999).

7 Králický příkop a jeho svrchnokřídová výplň

Z celku Kladská kotlina se na našem území nachází Králická brázda, v geologii nazývaná jako králický příkop (Roček, 1977). Ten vznikl prolomením středních částí prvotně celistvé orlicko-kladské klenby v mladší fázi saxonské tektoniky (Demek et al., 2006). Na české území zabíhá od severu z Polska a končí u Štítů. Tvoří jižní výběžek Kladské kotliny a je vyplněn sedimenty svrchní křídly, které jsou odděleny zlomy od okolního krystalinika (Roček, 1977). Jeho rozloha je 48,57 km² a střední výška činí 549,8 m (Demek et al., 2006). Na západě je králický příkop ohraničen jediným zlomem s výškou skoku více než 1200 m. Hranici na východě tvoří soustava roztříštěných zlomů (Malkovský, 1979). Vrtný a geofyzikální průzkum ukázal, že králický příkop je úzkou propadlinou sj. směru a

asymetrické stavby. Úklon vrstev odpovídá přibližně 20° k západu. Příkop je porušen směrným zlomem téměř sz. – jv. směru, s poklesem západní kry o 250 – 500 m. Přesmyk krystalinika přes křídové uloženiny byl nalezen u Prostřední Lipky. V části prostoru Králíky – Heřmanice, tj. při východním okraji příkopu je řada zlomů směru východ – západ s pokleslými krami (Čech et Müller, 1997). Největší šířky dosahuje příkop na severu u Králík (5 – 6 km). Nejužší je u Mlýnického Dvora (1,25 km). V okolí Štítů se opět rozšiřuje na 4,5 km a vytváří malou kotlinu. Povrch příkopu je poměrně plochý, přičemž dominantní prvky reliéfu představují strukturně denudační plošiny na sedimentech svrchní křída a jen místy se prosazují svědecké hřbety (Hůrka 585 m. n. m.). Reliéf králického příkopu na jihu leží cca 100 m níže oproti území v severní části (Roček, 1977).

Křídový útvar je zastoupený v bystrické litofaciální oblasti (Svoboda et al., 1961). Nepravá mocnost sedimentární výplně, ověřená vrtným průzkumem, dosahuje skoro 800 m (Čech et Müller, 1997). Sedimenty peruckých vrstev nejsou přítomny. Korycanské vrstvy v podobě transgresních mořských pískovců jsou zde mocné pouze několik metrů a zasahují jen do jižní části králického příkopu (Mísař et al., 1983). Nejvíce jsou zastoupeny uloženiny coniaaku, zóny *Inoceramus koeneni* a *Inoceramus involutus*. Na východním okraji v oblasti Prostřední Lipky a Králík a na východ od Červené Vody vystupují středoturonské sedimenty, zóny *Inoceramus lamarcki*. Spodní turon, na bázi se zónou *Actinocamax plenus*, představují dva pruhy zóny *Inoceramus labiatus* při severovýchodním okraji Králík (Žatečka, 1996). Horninovou náplň svrchní křída zde tvoří měkké slínovce (coniak) a nad nimi se nacházejí lavice tvrdých, jemnozrnných pískovců s fosilní faunou. Často obsahují různé příměsi turonského stáří (Mísař et al., 1983; Žatečka, 1996). Významně převažují vápnité pelity nad psamity. Psamitická sedimentace má převahu jen v období počáteční transgrese. Nízké zastoupení psamitů dokládá malou pohyblivost snosových oblastí a poměrně klidný hydrodynamický režim v průběhu ukládání sedimentů. Oblast snosu, která dodává písčité materiálu, byla tvořena zejména metamorfity (Přichystal et al., 1993). Místy je krystalinikum i křída v králickém příkopu pokryto říčními sedimenty neogénu a kvartéru (Žatečka, 1996).

7.1 Štítská brázda

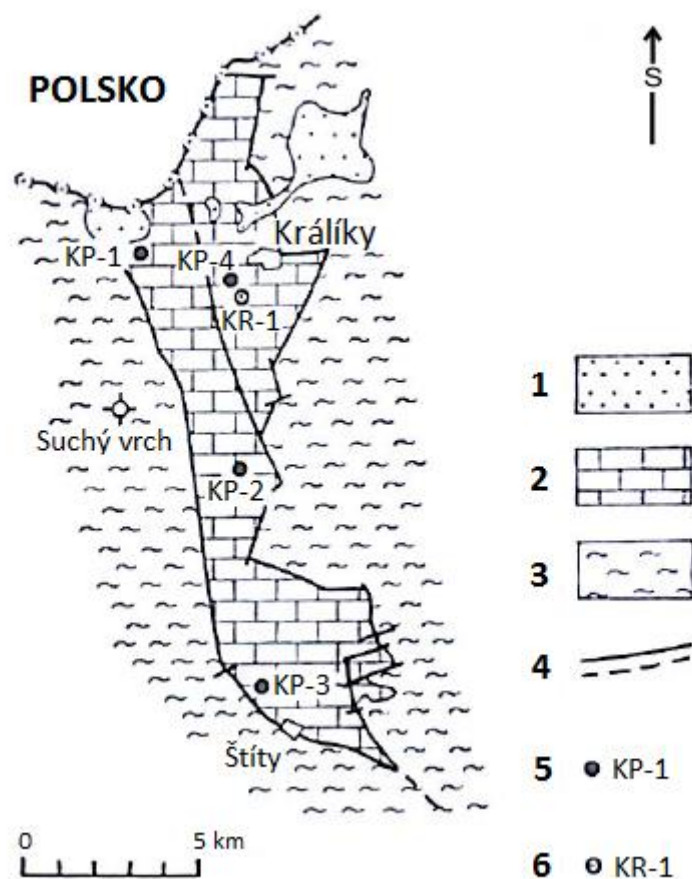
Štítská brázda je tektonicky podmíněný příkop v povodí Moravské Sázavy (Břežné). Její členitý pahorkatinný reliéf má rozlohu 23,47 km². Na severu se nachází významný bod Hůrka 585m (Demek et al., 2006). Podloží Štítské brázdy tvoří orlicko-sněžnické

krystalinikum, v jižní části se pak objevuje krystalinikum zábřežské (Tempírová, 2007). Brázdu charakterizuje zejména přítomnost slínovců a pískovců svrchního turonu až coniacu s občasnými lokalitami pleistocenních říčních a proluviálních štěrků a písků (Demek et al., 2006). Pleistocenní štěrky pokrývají v nepříliš velkých mocnostech geomorfologicky výrazné plošiny ve výši 10 m na pravých březích Březné u obce Březné a potoka od Bukovic ve 480 až 455 m n. m., vyšší úroveň a to cca 20 m, vytvářejí štěrky ve 475 m n. m. na levém břehu Březné na sever od obce Březné. Tvoří je ve většině případů špatně opracované valouny krystalinika, křemenů a místy žuly. Štěrky jsou obvykle zakryty sprašovou hlínou, která při údolí Březné a potoka od Bukovic vytváří místy malé závěje. Sutě se vyskytují obzvláště při úpatí příkrých svahů, které omezují brázdu a západě a východě a zahlazují tak ostrý přechod z brázdy do příkrých svahů (Roček, 1977).

8 Stratigrafie svrchní křídly v králickém příkopu

Svrchnokřídová výplň králického příkopu patřila dosud k nejméně prozkoumaným částem české křídové pánve. Důvodem bylo rozsáhlé překrytí sedimentů svrchní křídly kvartérem, místy i neogénem a také fakt, že na povrch vychází především březenské souvrství a starší sedimenty je možné ověřit pouze v několika odkryvech při východním okraji příkopu. Dřívější práce se proto věnovaly jen stratigrafické pozici a paleontologickým nálezům březenského souvrství, označovaného jako kieslingwaldské vrstvy (Valečka, 1988; Soukup, 1960). Upřesnění poznatků o litologické a stratigrafické charakteristice přinesl až revizní výzkum, který probíhal při vytváření geologické mapy ČSSR 1 : 200 000 (Soukup et Klein, 1961; Soukup, 1962a). Teprve vrty Geologického průzkumu Jáchymovských dolů, n. p., umožnily Soukupovi (1962b, 1965) sled svrchní křídly stratifikovat a alespoň přibližně u něj popsat petrografii. Jeho petrografický i stratigrafický popis je však někdy nepřesný. Navíc vrty Geologického průzkumu Jáchymovských dolů zastihly jen úsek zachovaného sledu svrchní křídly (max. 218,5 m ve vrtu Kr-1).

V roce 1974 a 1975 uskutečnil n. p. Stavební geologie, Praha, v králickém příkopu hydrogeologický průzkum, na základě čtyř strukturních vrtů KP-1 až KP-4 (obr. 6). Vrty ověřily sedimenty svrchní křídly v max. mocnosti 722,5 m ve vrtu KP-1 (in Valečka, 1988).

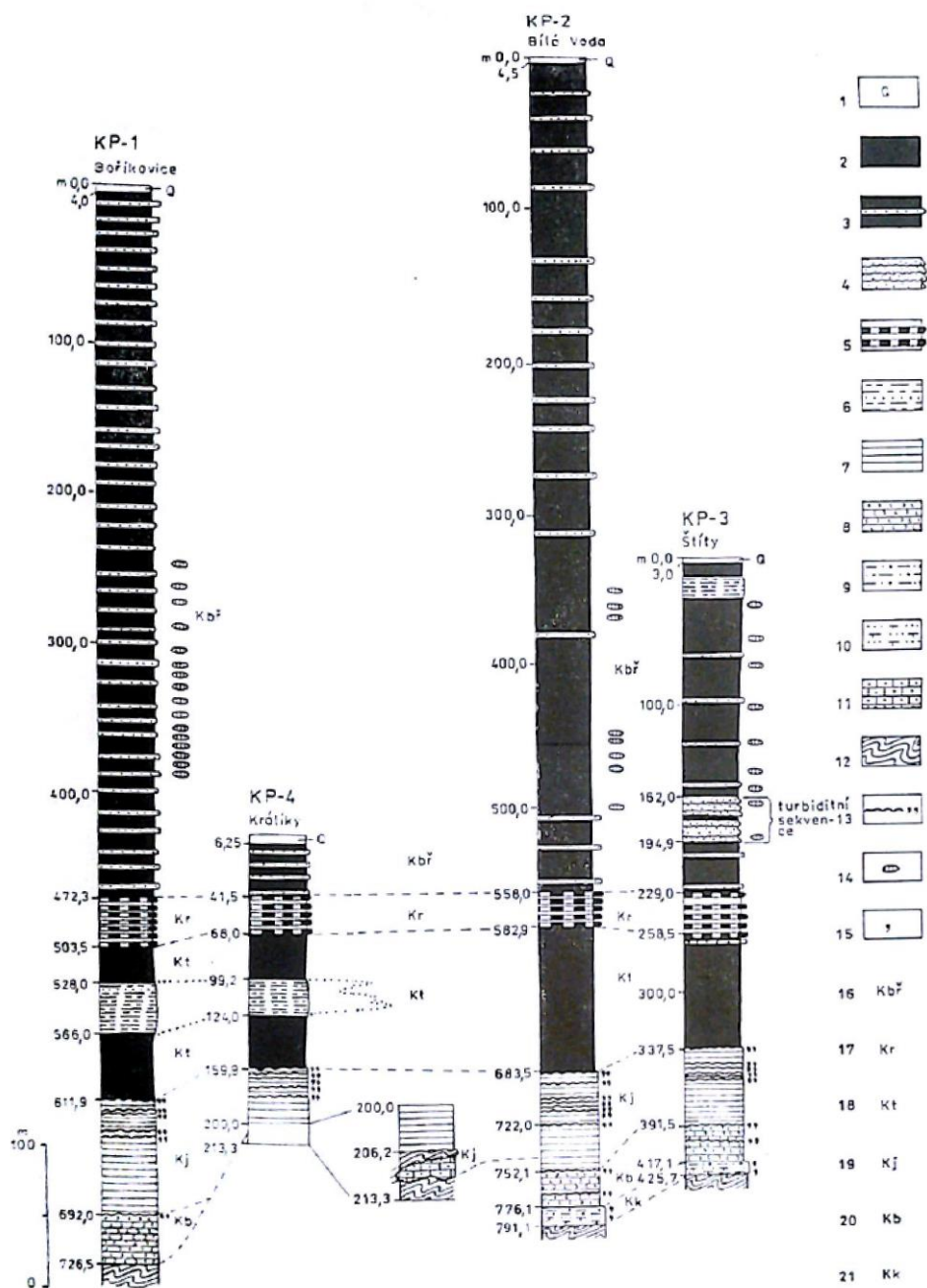


Obr. 6: Geologický popis a poloha vrtů v králíckém příkopu (upraveno podle Valečky, 1988).

1- terciér; 2- svrchní křída; 3- orlicko-kladské krystalinikum; 4- zlomy; 5 vrtý Stavební geologie, n. p., Praha; 6- vrt Jáchymovských dolů, n. p.

8.1 Sedimentologie a stratigrafický popis profilu svrchní křída

Geologické profily vrtů KP-1 až KP-4 jsou znázorněny na obr. 7. Jednotlivé litostratigrafické jednotky Čecha et al. (1980) lze v profilu svrchní křída dobře litologicky odlišit (in Valečka, 1988). Podle Mísaře et al. (1983) nejsou v králíckém příkopu zastoupeny sedimenty peruckých vrstev a proto nebudou zahrnuty ani v následujících odstavcích.



Obr. 7: Litologické profily vrtů KP-1 až KP-4 (Valečka, 1988).

1- kvartér, 2- vápnité jílovce, méně slínovce, 3- vápnité jílovce s tenkými vložkami jemnozrnných pískovců, 4- amalgamované polohy jemnozrnných pískovců, 5- vápnité jílovce s polohami pevných, silicifikovaných vápničitých jílovců, 6- prachovité, vápnité jílovce až prachovce přecházející do jemnozrnných pískovců, 7- pevné slínovce až vápnité jílovce, 8- pevné slínovce (až vápnité jílovce) s čoučkovitě šmouhovitou texturou, místy silicifikované, 9- jílovité, středně až hrubě zrnité pískovce, 10- vápničné, jemnozrnné pískovce s vápencovými čoučkami, 11- biomikritické vápence, 12- orlicko-kladské krystalinikum, 13- hiátové plochy s glaukonitickými horizonty v nadloží, 14- sideritové konkrece, 15- glaukonit <5 %, 16- březenské souvrství, 17- rohatecké vrstvy, 18- teplické souvrství, 19- jizerské souvrství, 20- bělohorské souvrství, 21- korycanské vrstvy

8.1.1 Perucko-korycanské souvrství

Korycanské vrstvy se nacházejí pouze v jižní polovině příkopu, v severní části chybí. Největší mocnost a to 15,00 m, ověřil vrt KP-2. Vrstvy odpovídají mořskému cenomanu a „přechodnému souvrství cenomansko-turonskému“ Soukupa (1962b, 1965), který jejich maximální mocnosti, konkrétně v okolí Štítů, udává také na 15 m. V celistvějších profilech lze ve vrstvách vyčlenit dvě části:

Spodní část korycanských vrstev je tvořena zelenavě šedými, jemnozrnnými, slabě glaukonitickými a vápnitými pískovci s čočkovitě laminární texturou. Hustě tmavě laminovaný, vápnitý pískovec obsahuje velké množství čoček až čočkovitých poloh jemně písčitého, sparitického vápence. Tyto čočky a čočkovité polohy mají rozměry v řádech centimetrů až decimetrů, oválně protáhlý až nepravidelný tvar, kontakty většinou ostré. Mocnosti spodní části korycanských vrstev se pohybují od 6,30 m ve vrtu KP-3 do 9,70 m ve vrtu KP-2 (Valečka, 1988). Tuto část popsal Soukup (1962a, 1965) jako vápnité, glaukonitické pískovce s partiami „křemitých rohovců“ (ve skutečnosti čočkami vápenců), které zařadil k „přechodnému souvrství cenomansko-turonskému“. Na základu spodní části se občas vyskytují valounky křemene a rul do 1 cm.

Do svrchní části korycanských vrstev náleží zelenavě šedé, glaukonitické, jílové, středně zrnité až hrubozrnné pískovce. Od pískovců spodní části se odlišují prakticky úplnou absencí kalcitu, čočkovité laminární textury a velikostí písčité frakce. Těsně na pomezí s bělohorským souvrstvím je zřetelný obsah křemene ve velmi hrubozrnné až štěrčikovitě frakci, objevují se fosfátické hlízky a glaukonit má častější funkci jako pojivo. Mocnost svrchní části korycanských vrstev odpovídá 2,0 m (KP-3) až 5,6 m (KP-2). Jestliže tedy tato nízká část transgreduje na krystalinikum, přechází místy na bázi až do slepenců (Soukup, 1962a, 1965; Valečka, 1988).

Z korycanských vrstev v okolí Štítů popisuje Soukup (1962b) asociaci makrofauny v české křídové pánvi charakteristickou pro svrchní cenoman. Vrty KP-1 až KP-4 makrofaunu nezastihly. Z bioturbačních struktur byl zjištěn pouze ichnorod *Planolites* (Valečka, 1988).

8.1.2 Bělohorské souvrství

Souvrství pokrývá králický příkop jako celek kromě jižního okolí Králík. Zde na vyvýšení podložního krystalinika transgreduje až jizerské souvrství, jak vyplývá z korelace vrtu KP-4 s vrty KP-1 a KP-2.

Největší neúplnou mocnost (34,50 m) má bělohorské souvrství ve vrtu KP-1, kde přechází na krystalinikum. V centrální a jižní části příkopu probíhá ukládání na korycanské vrstvy a jeho mocnosti jsou menší (24,00 m a 25,60 m ve vrtech KP-2 a KP-3). Ve vrtech KP-2 a KP-3 je 0,4 - 0,8 m mocná poloha vápnito-jílovitého glaukonitického, nestejnnozrnného pískovce až písčitého glaukonitovce s akcesoriemi fosfátických hlízek. V mikriticko-jílovité základní hmotě se v nepatrném množství objevují jehlice hub a foraminifery, tj. mikrofaciální prvky typické pro slínovce v nadloží.

Spodní hranice bazální polohy je nezřetelná, do nadloží přechází pozvolným poklesem písčité frakce a glaukonitu. V poloze jsou výrazné drobné šmouhy slínovce s vyšším obsahem jehlic hub (30 %), jejichž osní kanálky jsou často diageneticky rozšířeny.

Nad bazální polohou pokračují velmi pevné, šedé, šmouhované, místy silicifikované slínovce vzácně až vápnité jílovce. Základní hmotu slínovců tvoří směs jílové složky a mikritu.

Souvrství je charakteristické pro přítomnost spikulitové (spongiové) mikrofacie. Méně častá je spikulitovo-foraminiferová mikrofacie se zhruba stejným obsahem jehlic a foraminifer. Jehlice jsou z větší části kalcifikované, ostatní jsou tvořeny chalcedonem. Malý podíl jehlic je víceosý, s převahou tetraxonů nad triaxony, zřídka lze jehlice označit jako monaxonní (např. strongyle). Spolu s jehlicemi s hladkým povrchem se objevují morfologicky silně diferencované tetraxonní jehlice – desmy, nejbohatěji na bázi souvrství. Kromě individuálních jehlic se vyskytují i úlomky koster hexactinellidních hub a časté jsou i bioturbační textury (*Chondrites* aj.).

V úrovni 14,8 m a 4,6 m na bázi souvrství probíhá ve vrtech KP-2 a KP-3 glaukonitická poloha, která zvolna přechází do nadloží, s ostrým, nerovným kontaktem s podložím. Naopak ve vrtu KP-1 nebyla poloha zaznamenána, nejspíše zde chybí. Makrofauna nebyla objevena (Valečka, 1988).

8.1.3 Jizerské souvrství

Vyskytuje se v celém králickém příkopu, kde jeho mocnost stoupá od J k S a to sice od 54,00 m ve vrtu KP-3 přes 68,55 m v KP-2 do 80,10 m v KP-1. Ukládá se povětšinou na bělohorské souvrství, pouze v jižním okolí Králík transgreduje na nápadnou elevaci podložního krystalinika. Bazální uloženiny na vyvýšenině tvoří šedé, biomikritické až biomikrosparitické vápence. V nich byly nalezeny zejména úlomky schránek mlžů (hlavně *Ostrea* sp.), dále pak měkkýše, červené řasy, foraminifery a jehlice hub. Na některých bioklastech (mlži) jsou náznaky bioerozních struktur. Z báze křídly vrtu KR-1, jenž se nachází poblíž vrtu KP-4 jsou popisovány světlé „ústřičné“ vápence s mocností 1,1 m (Soukup, 1962a, 1965; Valečka, 1988). Tyto vápence byly označeny Soukupem (1962a, 1965), který je dále zařadil do spodního turonu (bělohorského souvrství), jako „příbojová facie“. Podle Valečky (1988) jsou však vápence z vrtu KR-1 z hlediska petrografie i pozice ve svrchnokřídovém profilu shodné s vápenci ve vrtu KP-4 a náleží proto také do jizerského souvrství.

Ostatní vrty prokázaly, že bázi souvrství tvoří glaukonitická poloha 0,5-0,7 m mocná, vymezená nerovnou, erozivní hranicí od bělohorského souvrství.

Na polohu glaukonitů navazují velmi pevné, světle šedé až šedé vápnité jílovce až slínovce, občas slabě silicifikované. Na elevaci u Králík se slínovce ukládají místy na biomikritické vápence (vrt KR-1) a místy na krystalinikum (vrt KP-4). Petrograficky jsou velmi shodné se slínovci bělohorského souvrství. Liší se od nich jen makroskopicky, homogenní texturou (Soukup, 1965; Valečka, 1988).

Ve spodní části souvrství je obsah jehlic hub a foraminifer víceméně vyrovnaný s převahou spikulitovo-foraminiferové mikrofacie nad spikulitovou mikrofacií. Je zde zastoupena i spikulito-foraminiferovo-echinodermatová mikrofacie. Ve svrchní části souvrství je opět dominantní spikulitová mikrofacie. Morfologické typy jehlic a bioturbační textury jsou totožné jako v bělohorském souvrství. Výrazný je zvýšený podíl desmoidních jehlic v nejvyšší části souvrství (až 50% jehlic).

Nálezy inoceramů z vrtu KP-2 (*Inoceramus ex gr. cuvieri* v hloubce 718,0 m a *Inoceramus ex gr. lamarcki* v hloubce 740,5 m) zařazují spodní část souvrství do středního turonu. Ve vrtu KP-4 v bazálním vápenci v hloubce 209,50 m byla objevena rudistová fauna (*Radiolites* sp.). Nejvyšší část souvrství už může zasahovat do svrchního turonu (Čech et al., 1980; Valečka, 1988).

8.1.4 Teplické souvrství

Je uloženo na jizerském souvrství. Mocnosti se pohybují od 79,00 m (KP-3) do 108,40 m (KP-1). Dobře korelovatelnou bázi tvoří glaukonitický horizont s 0,05 až 0,30 m mocností.

Nad bazálním horizontem pokračují měkké, šedé až sytě šedé, vápnité jílovce až slínovce. Od uloženin jizerského a bělohorského souvrství se liší zejména nápadným snížením obsahu jehlic hub v biofázi. Spikulitová mikrofacie není zastoupena, s výjimkou izolované polohy ve vrtu KP-3 (hloubka 278,5 m, 5% jehlic). Častější je foraminiferová mikrofacie.

Přibližně stejně jako v jizerském souvrství je obsažen klastický křemen s výjimkou střední části souvrství v okolí Králík. Ta je zde tvořena prachovitými, vápnitými jílovci a vápnito-jílovitými prachovci. Prachovce přecházejí až do poloh jemnozrnných pískovců, občas diagonálně zvrstvených. Směrem k jihu se snižuje podíl klastického křemene. Ve vrtu KP-2 jsou vápnité jílovce až slínovce v centrální poloze souvrství jen zřídka prachovité, prachovce a pískovce chybějí. Ve vrtu KP-3 se už obsah klastického křemene v celém souvrství snižuje pod 10 %.

V hloubce 3,30 m pod horní hranicí souvrství byla ve vrtu KP-3 ověřena 30 cm mocná, ostře omezená vložka kalcifikovaného pískovce. Podobné vložky poukazují na březenské souvrství. Vrt KP-3 je prozatím jedinou situací v české křídové pánvi, kdy se v pelitech teplického souvrství obdobná vložka vyskytuje. Bioturbační textury nebyly popsány (Valečka, 1988).

Teplické souvrství je svrchnoturonského stáří. Důkazem toho jsou nálezy *Inoceramus* cf. *dresdensis* (vrt KP-4, hloubka 156,50 a 130,60 m). Podle asociace foraminifer, hlavně výskytu druhu *Praeglobotruncana stephani*, základní část souvrství patří ještě do středního turonu (Hercogová, 1985). Je nepochybné, že nejvyšší část souvrství již zasahuje do spodního coniacu (Čech et al., 1980; Hercogová, 1985).

8.1.5 Rohatecké vrstvy

Vrstvy, u nichž je mocnost poměrně stálá (24,90-31,20 m), byly ověřeny v typickém vývoji, jako střídání decimetrových až metrových poloh tvrdých a měkkých vápnitých jílovců. V tvrdých polohách je výrazná nepravidelně šmouhovitá textura a nápadné bioturbační textury (hlavně *Chondrites*). Styky mezi tvrdými a měkkými polohami jsou ostré i difúzní.

Rohatecké vrstvy jsou význačné pro nejnižší podíl klastického křemene z celé křídové pánve. Oproti teplickému souvrství se dále lehce snižuje obsah jehlic hub. Foraminifery zůstávají nejvíce hojnou složkou biofáze. Jílové minerály zastupuje illit a kaolinit.

Mezi tvrdými a měkkými polohami jílovců nebyly objeveny odlišnosti v obsahu klastického křemene, biofáze a jiných součástí (Valečka, 1988). Tvrdé polohy jsou nejspíš silněji silicifikovány, shodně jako jinde v české křídové pánvi (Slavík, 1965; Klein et al., 1982; Valečka et Slavík, 1985).

Hojné nálezy inoceramů řadí rohatecké vrstvy do spodního coniacu. Konkrétně se jedná o *Inoceramus walterdorfensis walterdorfensis* ve vrtu KP-4 v hloubce 63,80 a 66,80 m, *Inoceramus walterdorfensis* ve vrtu KP-2 v hloubce 582,30 m, *Inoceramus inconstans schloenbachi* v hloubce 63,80 m ve vrtu KP-4 a v hloubce 568,60 m ve vrtu KP-2. (Valečka, 1988). Herocogová (1985) podle bentózních foraminifer vymezuje svrchní turon a spodní část spodního coniacu jako stratigrafickou jednotku, do které zařazuje rohatecké vrstvy, společně se svrchní částí teplického a bazální částí březenského souvrství.

8.1.6 Březenské souvrství

Nejmladší zachovaná jednotka v králickém příkopu dosahuje přes částečnou denudaci mocností, které jsou jedny z největších v české křídové pánvi. Největší pravou mocnost zjistil vrt KP-1 – 468,30 m. Mocnost ve vrtu KP-2 (553,50 m) je nepravá (úklon vrstev 30-35°), pravá dosahuje cca 450-750 m. Vrtů KP-3 a KP-4 prošly pouze 226,00, resp. 35,30 m souvrství (Valečka, 1988). Soukup (1962b, 1965) a Dvořák (1963) se domnívali, že mocnost je jen 100-200 m.

Souvrství tvoří jílovce (až prachovce) zčásti vápnité, s vložkami pískovců (Valečka, 1988). Tento vývoj je nazýván jako flyšoidní facie (Klein et al., 1979) nebo flyšová facie (Jerzykiewicz, 1970, 1971 in Valečka, 1988; Radwański, 1975 in Valečka, 1988).

Tenké vložky pískovců oddělují o mnoho mocnější polohy jílovců kromě sekvence z hloubky 162,00-194,90 m ve vrtu KP-3. V této sekvenci jsou polohy pískovců spojeny tj. amalgamovány (Kukal, 1986; Valečka, 1988). Valečka (1988) označuje tuto „sekvenci s nepochoybnými znaky turbiditů“ jako turbiditní sekvenci.

Ve stabilní složce nápadně převládá křemen. Zrna kvarcitů a silicitů se vyskytují jako akcesorie. Nestabilní složka je zastoupena úlomky hornin, které jsou vzhledem

k jemnozrnnosti a přeměnám špatně odlišitelné od živců. V průměru jsou více zastoupeny slídy než úlomky hornin.

Živce jsou zde přítomny v podobě draselných živců a kyselých plagioklasů. Spolu s volně alterovanými (kaolinizovanými či sericitizovanými) zrny jsou zastoupena i zrna čerstvá. Akcesoricky se objevuje zuhelnatělý rostlinný detrit, spíše vzácněji glaukonit a biogenní částice.

V asociaci těžkých minerálů znatelně převažuje granát, který je zastoupen v pískovcových vložkách z 63 %.

Jílovce (až jílové prachovce) mají tmavě šedou barvu. Jejich průměrný obsah CaCO_3 se oproti rohateckým vrstvám znovu snižuje. Poměrně vysoký je obsah FeCO_3 , který nemá obdoby v pelitech zbylých stratigrafických jednotek.

Křemen a živce se zde nacházejí v podobě prachové nebo v menším počtu případů i jemně písčité frakci. Z jílových minerálů byl rozeznán prakticky vždy illit, často kaolinit a v několika vzorcích jako příměs i montmorillonit. V biofázi mají převahu foraminifery.

Pro spodní část březenského souvrství je typický výskyt sideritových kongrecí. Kongrece jsou ploše bochníkovitého, protáhle čočkovitého až kulovitého tvaru s rozměry několika centimetrů do asi tří decimetrů. Sideritové kongrece se začínají vyskytovat až v určité úrovni (několik desítek metrů) nad stropem rohateckých vrstev.

V 5,5 % kongrecí byly objeveny zbytky makrofauny nebo fragmenty prizmatické vrstvy ze schránek inoceramů. Někdy obsahují kongrece i úplné schránky inoceramů, resp. zaplňují místo mezi schránkami (Valečka, 1988).

Jílovce a několik vložek pískovců poskytly bohaté asociace fauny stratigraficky i paleoekologicky zpracované Čechem a Švábenickou (1992), podle nichž se obsah jílovců a vložek pískovců odlišuje přítomnou faunou. V jílovcích a sideritových kongrecích dominuje asociace *Nuculana* (často dvojiskové, v životní pozici, a to i v těsném nadloží vložek pískovců) s arcidy, inoceramidy rodů *Volviceramus* a *Platyceramus* spolu s amonity rodu *Peroniceras* a *Scaphites* aj.

Fauna ve vložkách pískovců je nahromaděna na jejich bázi. Jeví známky transportu a je tvořena asociací s „*Trigonia*“, *Glycimeris*, *Crassatella*, *Neithea*, turritelidními gastropody aj. Některé schránky mlžů jsou pokryty stopami *Entobia cretacea* (Čech et Švábenická, 1992).

Dle vůdčích druhů makrofauny odpovídá březenské souvrství spodnímu až svrchnímu coniakmu. Do spodního coniakmu patří jen bazální část souvrství (*Inoceramus schloebachi inconstans* ve vrtu KP-1, hloubce 114,20 m). Ve středním a vyšším úseku souvrství byly

objeveny středoconiacké druhy (*Platyceramus mantelli* ve vrtu KP-2, hloubce 386,50 m, *Volviceramus koeneni* ve vrtu KP-2, hloubce 362,70 m), nejsvrchnější část souvrství zřejmě zasahuje do svrchního coniacu, což dokládá přítomnost druhu *Mytiloides sublabiatus* ve vrtu KP-1 v hloubce 114,20 m (Valečka, 1988).

Hercogová (1985) řadí většinu souvrství také do coniacu. Pouze jeho nejvyšší část zařazuje do spodního santonu podle nálezů druhů *Cibicides excavatus*, *Fissurina orbignyana*, *Neoflabellina santonica* a *Spiroplectamina baudouiniana* a *Eggerellina* sp. ve vrtech KP-1 (do hloubky 40,50 m) a KP-2 (do hloubky 112,80 m).

9 Přehled paleontologických výzkumů na lokalitě Štítý

Až do roku 1929 nemáme žádný doklad o sběru fosilií na lokalitě. Štítý jako paleontologickou lokalitu podle Jaroše (1931) nejspíše objevil a jako první na ní začal sbírat četnický strážmistr J. Vévoda. Krátce po něm a následně spolu s ním se sběru účastnil i brněnský geolog dr. Zdeněk Jaroš. Jaroš (1931) určil ze Schmiedovy cihelny v letech 1929 – 1930 celkem 67 druhů. Jsou to rody těchto skupin: ryby (*Oxyrrhina*), korýši (*Calianassa*), hlavonožci (*Nautilus*, *Placenticerus*, *Peroniceras*, *Scaphites*, *Hamites*, *Turrilites*, *Baculites*), břichonožci (*Turritella*, *Natica*, *Trochus*, *Pleurotomaria*, *Aporrhais*, *Tudiela*, *Fusus*, *Cerithium*, *Cinulia*), kelnatky (*Dentalium*), mlži (*Cardium*, *Protocardia*, *Crassatella*, *Trigonia*, *Pectunculus*, *Cucullaea*, *Arca*, *Mytilus*, *Pholadomya*, *Tellina*, *Venus*, *Corbulamella*, *Gervillia*, *Inoceramus*, *Lima*, *Pecten*, *Vola*, *Ostrea*), kroužkovci (*Serpula*), ježovky (*Micraster*, *Hemiaster*), dírkovci (*Textularia*) a ze zástupců rostlin jehličnany (*Sequoia*). Ve fotografické tabuli vyobrazil pouze deset určených druhů. Mimo jiné zmiňuje nálezy jehlic živočišných hub. V závěru ohlašuje ještě jedno uveřejnění nových a nově určených sběrů, ke kterému se však nedostal.

Další spíše stručné zmínky v literatuře se objevují až po 25 letech. Koverdinský (1956) se např. zmiňuje o nálezech ojediněle se vyskytujících skořepatců a jako první také o výskytu živočišných nebo mechanicky vzniklých fosilních stop. Populární článek Strnada (1957) neposkytuje nové poznatky oproti dřívějším pracím, věnujícím se lokalitě Štítý.

Od roku 1930 studoval a sbíral fosilie ze Štítů Josef Soukup (in Gába, 2003). Ten ve vysvětlivkách ke geologické mapě – list Česká Třebová (1962) řadí uloženiny v cihelně do coniacu popřípadě i do svrchního turonu a uvádí zde 13 stratigraficky významných druhů měkkýšů, svědčících pro coniak. Z toho se 6 druhů shoduje s předešlou prací Jaroše a 7 je

patrně z jeho vlastní sbírky (*Nautilus leiotropis*, *Aporrhais vespertilio*, *Trigonia glaciana*, *Corbula lineata*, *Inoceramus koeneni*, *Inoceramus gibbosus*, *Inoceramus sturmi*).

Následoval průzkum ložiska Litzmannovou, Novotnou a Svobodovou (1979). E. Novotná v této práci určila při svém mikropaleontologickém výzkumu na lokalitě 28 taxonů dírkovců, z toho 15 druhově (*Arenobulimina d'orbigny*, *Arenobulimina preslii*, *Dorothia oxycona*, *Gaudryina bronii*, *Globotruncana coronata*, *G. angusticarinata*, *G. cretacea*, *G. marginata*, *G. linneiana*, *Globorotalites turonicus*, *Marginulina bullata*, *Frondicularia goldfusi*, *Verneuilina munsteri*, *Pleurostomella bicornis*, *Reophax* cf. *minutus*) a 13 rodově (*Globotruncana* sp., *Globorotalites* sp., *Frondicularia* sp., *Arenobulimina* sp., *Plectina* sp., *Vaginulinopsis* sp., *Dorothia* sp., *Haplophragmoides* sp., *Ammobaculites* sp., *Glomospira* sp., *Trochammina* sp., *Lenticulina* sp., *Ammodiscus* sp.).

V průvodci k výstavě s názvem „Zaniklý život na Moravě“, která byla organizována Moravským zemským muzeem v Brně, věnovali Říha a Uhrová (1990) jeden odstavec cihelně ve Štítech a to v rámci popisu vybraných paleontologických lokalit na Moravě. V něm jmenovali několik rodů a druhů měkkýšů. Některé jsou ve srovnání s předchozím výzkumem uvedeným v práci Jaroše (1931) nové, nebo redeterminované (rody *Glycymeris*, *Neithea* a druhy *Platyceramus mantelli*, *Volviceramus koeneni*).

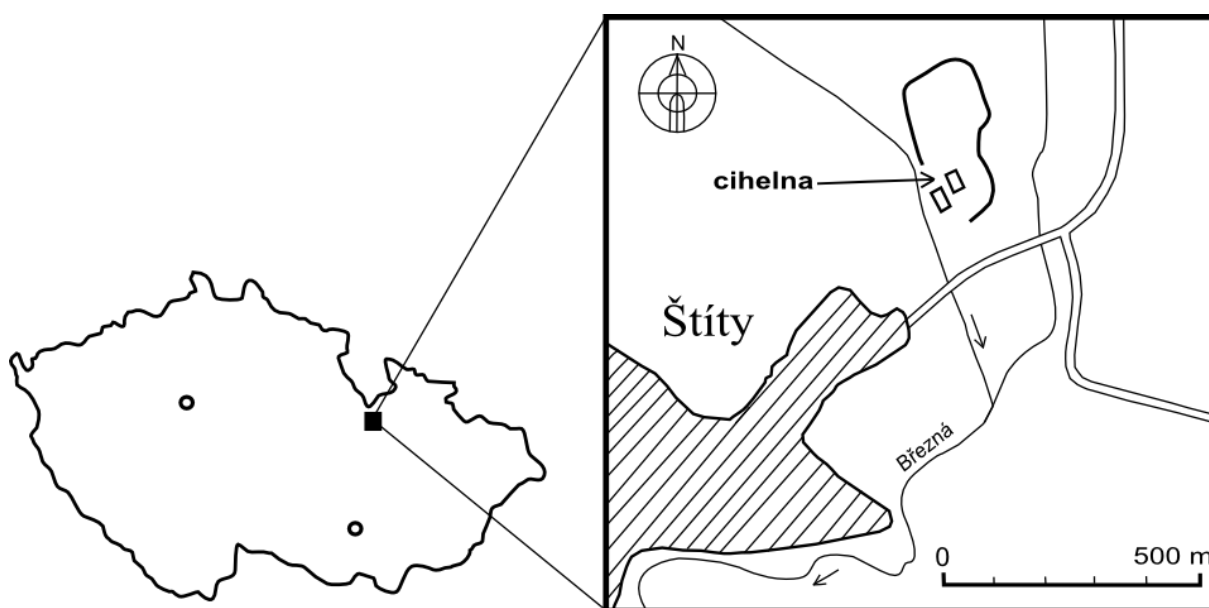
Část rozsáhlé Soukupovy sbírky amonitů ve Štítech zpracoval Vašíček (1992), v níž detailně popsal 10 druhů (*Mesopuzosia indopacifica*, *Eupachydiscus isculensis*, *Placenticerus* cf. *semiornatum*, *Peroniceras* (*Peroniceras*) *tridorsatum*, *Gauthiericeras margae*, *Phlycticrioceras trinodosum*, *Tridenticeras soukupi* n. sp., *Baculites incurvatus*, *Baculites* cf. *undulatus* a *Scaphites kieslingswaldensis kieslingswaldensis*).

Další zmínkou o štíteckých zkamenělinách je zpráva Peka, Gáby a Mikuláše (1994) o nálezu ichnofosilie *Paleodyction* (*Glenodictyum*) *praedictum*. Autoři této zprávy popisují 2 vzorky uvedené stopy, které pocházejí z poloh jemnozrnných pískovců na lokalitě. Vzorky jsou uloženy v depozitáři Vlastivědného muzea v Šumperku.

Prozatím poslední text, který se věnuje nalezišti fosilií ve Štítech, pochází od šumperského geologa dr. Zdeňka Gáby (2003). Ten ve své práci shrnul dosavadní poznatky o štítecké lokalitě a současně představil některé pozoruhodné nálezy zkamenělin z posledních asi 30 let. Nálezy pocházely povětšinou ze sbírek Vlastivědného muzea v Šumperku. Z dosud nepublikovaných nálezů jsou zde zmíněny nálezy šestičetného ahermatypního korálu z nadčeledi *Caryophyllicae*, zubu žraloka rodu *Cretolamna* nebo ichnorodů *Planolites*, *Ophiomorpha* a *Chondrites*.

10 Paleontologická lokalita Štítý

Na severu Moravy se nachází významné paleontologické naleziště Štítý. Roku 1929 byla v severovýchodním okraji města Štítý postavena nová cihelna a otevřeno hliniště. Nalezištěm fosilií je stěnové hliniště za cihelnou, v němž se těžily zpevněné jílové prachovce křídového stáří, které sloužily k vypalování plných cihel (obr. 8). V objektu cihelny se pálily v kruhové peci do roku 2004 [2].



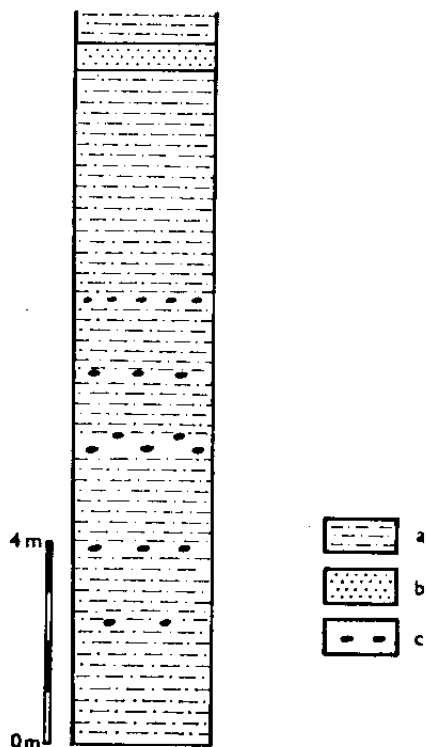
Obr. 8: Mapa okolí Štítů s vyznačenou lokalitou cihelny (upraveno podle Peka et al. 1994).

Geologicky patří zdejší sedimenty ke svrchní křídě, konkrétně k bystřickému litofaciálnímu vývoji české křídové pánve (Pek in Zimák et al., 1995). Přesnější stratigrafické určení sedimentů v cihelně však není úplně jasné. V minulosti se uvádělo i jako turonské, v poslední době je však čím dál více autorů zařazuje dle nalezených fosilií do coniacu (in Gába, 2003). Celkový vzhled souvrství poukazuje na sedimentaci flyšového rázu (Koverdinský, 1956).

Petrograficky lze v hliništi rozeznat tři typy hornin (obr. 9): prachovce jsou na lokalitě zcela v převaze a byly rovněž těženu surovinou (Gába, 2003). Jsou šedé barvy, v místě navětrání jsou hnědošedé s častými rezavými šmouhami. Svým složením odpovídají slídnatým, jílovým, laminovaným prachovým jílovcům s písčítými lamelami (Litzmannová et al., 1979). Velmi často v nich najdeme zkameněliny, ty se však lehce rozpadají, kvůli malému zpevnění prachovců.

V prachovcích se nacházejí pelosideritové konkrerce (Gába, 2003). Jsou kulovitěho a velice často bochníkovitého tvaru s průměrem 5-7 cm nebo 15-20 cm. Zřídka se vyskytují i konkrerce tvaru válce s průměrem cca 5-7 cm a výškou 20 cm (Vašíček, 1992). Obsahují siderit, kalcit a příměsi jílu a prachu. V konkrercích jsou dobře až velmi dobře zachovány fosilie, převážně malých rozměrů. Jalové konkrerce jsou často zevnitř rozpukány a vyhojeny kalcitem. Siderit postupem času zvětrává na limonit a objevují se i zcela zvětrané a duté limonitové konkrerce (Koverdinský, 1956; Gába, 2003). Z minerálů se zde dále vyskytuje grafit a také pyrit, který je v drobných zrnech a shlucích častou složkou konkrercí (Burkart, 1953; Kruťa, 1966). Burkart (1953) opravil informaci Kolenatiho (1854), který se domníval, že se ve Štítech nachází aragonit.

V prachovcích se výjimečně nacházejí polohy jemně až středně zrnitých pískovců (Litzmannová et al., 1979). Konkrétně se jedná o slídnaté nebo místy vápnité pískovce (Soukup, 1962), které jsou zcela vyplněny schránkami měkkýšů. Často mají charakter lumachel (Gába, 2003). Písek, jenž nyní tvoří pískovcové lavice, sedimentoval v moři za občasných extrémně silných bouří. Dokládá to asociace makrofauny i litofaciální vývoj březenského souvrství v ostatních částech české křídové pánve (Valečka, 1988).



Obr. 9: Litologie sedimentů svrchní křídvy (coniak) v západní části cihelny ve Štítech (Vašíček, 1992).

a- siltovité jíly, jílovce; b- pískovce; c- pelosideritové konkrerce.

10.1 Současný stav lokality

Paleontologickou lokalitu Štíty jsem navštívil v červenci roku 2014. Cílem revize lokality bylo zhodnocení nynějšího stavu dnes zaniklého hliniště cihelny ve Štítech, což je doloženo ve fotodokumentaci (obr. 10, obr. 11) a případný sběr nalezených fosilií. V minulosti, jak uvádějí někteří autoři výzkumných prací na lokalitě, mělo hliniště rozdílnou podobu, než je tomu dnes. Tento stav byl nepochybně ovlivněn probíhající těžbou. Bylo zde možno rozlišit konkrétní série pískovců a jílovců a z nich následně provést odběry zkamenělin. V současnosti jsou výchozy sedimentů značně zvětralé a z větší části pokryty travnatým porostem. Dno hliniště je zatopené. Při průzkumu lokality se mi částečně i z těchto důvodů nepodařilo uskutečnit nálezy křídových fosilií, které zde v minulosti učinili sběratelé nebo odborníci z řad paleontologů.



Obr. 10: Pohled na východní stěnu hliniště (foto pořízeno 24. 7. 2014, autor: T. Janeček)



Obr. 11: Celkový pohled na hlinišťe s cihelnou v pozadí (foto nahoře pořizeno 24. 7. 2014, autor: T. Janeček; foto dole pořizeno 29. 7. 2004, autor: T. Lehotský).

11 Systematická část

Kmen: Mollusca LINNAEUS, 1758

Třída: Bivalvia LINNAEUS, 1758

Podtřída: Pteriomorphia BEURLEN, 1944

Řád: Arcoida STOLICZKA, 1871

Nadčeleď: Arcoidea NEUMAYER, 1875

Čeleď: Arcidae LAMARCK, 1809

Rod: *Barbatia* GREY, 1847

Barbatia sp.

(obr. 12)

Materiál: Tři exempláře v organogenní brekci. Jeden zachován jako vnitřní jádro a zbývající dva jako pozitivy.

Popis: Vnitřní jádro má rozměry: 30 mm na délku a 16 mm na výšku. První otisk vykazuje hodnoty: 20 mm na délku a 13 mm na výšku. Výška druhého otisku schránky je cca 7 mm (délku nelze změřit, protože část pozitivu je překryta sedimentem). U dvou případů je viditelný celý tvar misky, který je oválný až vějířovitý. Exempláře mají mírně klenutý vrchol misky a naopak okraje misek jsou zploštělé. U jednoho exempláře (viz obr. 12) můžeme pozorovat hustá a zvlněná radiální žebra, která jsou protnuta výraznou přírůstkovou linií. Exempláře byly zařazeny do druhu *Barbatia* sp. z důvodu absence potřebného množství charakteristických znaků pro určení druhového jména.

Uložení: Zásuvka 198, i. č. 8506 a 8517.



Obr. 12: Pozitivní otisk části misky mlže druhu *Barbatia* sp. v organogenní brekcii (měřítko 10 mm).

Čeleď: Cucullaeidae STEWART, 1930

Rod: *Cucullaea* LAMARCK, 1801

***Cucullaea (Cucullaea) subglabra* (GOLDFUSS, 1837)**

(obr. 13)

- 1837 *Arca glabra nobis* - Goldfuss, str. 148, tab. 124, obr. 1c.
1850 *Arca subglabra*, d'Orb. - d'Orbigny, str. 244.
1889 *Cucullaea subglabra* d'Orb. - Holzapfel, str. 206, tab. 22, obr. 3, 5.
1898 *Cucullaea subglabra* d'Orb. - G. Müller, str. 51, tab. 7, obr. 7, 8.
1934 *Cucullaea subglabra* d'Orb. - Andert, str. 219, tab. 11, obr. 26 - 28.
1956 *Cucullaea (Cucullaea) subglabra* d'Orbigny - Van De Poel, str. 7, tab. 1, obr. 1.

Materiál: Dva exempláře uložené v organogenní brekcii. Jeden zachován jako vnitřní jádro, druhý jako otisk (pozitiv).

Popis: Rozměry obou exemplářů vykazují hodnoty v průměru 35 mm na délku a 40 mm na šířku. Schránka je poměrně velká, trojúhelníkovitého tvaru a výrazně vypouklá směrem k vrcholu. Hladký povrch jádra pokrývají přibližně od poloviny misky široké a rovnoměrné přírůstkové linie. Na povrchu jednoho exempláře je přítomna stopa kroužkovce rodu *Meandropolydora*.

Uložení: Zásuvka 198 a 199, i. č. 8526 a 8530.



Obr. 13: Vnitřní jádro mlže *Cucullaea (Cucullaea) subglabra* v organogenní brekci (měřítko 10 mm).

Řád: Pectinoida GRAY, 1854

Nadčeleď: Pectinoidea RAFINESQUE, 1815

Čeleď: Pectinidae RAFINESQUE, 1815

Podčeleď: Camptonectinae HABE, 1977

Rod: *Camptonectes* AGASSIZ, 1864

***Camptonectes virgatus* (NILSSON, 1827)**

(obr. 14)

- 1827 *Pecten virgatus* - Nilsson, str. 22, tab. 9, obr. 15.
- 1972 *Camptonectes (Camptonectes) virgatus* (S. Nilsson) - Dhondt, str. 18, tab. 2, obr. 1.
- 1977 *Camptonectes virgatus* (Nilsson) - Sobetski, str. 65, tab. 4, obr. 16.
- 1982 *Camptonectes curvatus* (Geinitz) - Sobetski, str. 113, tab. 11, obr. 19.
- 1987 *Camptonectes virgatus* (Nilsson) - Dhondt, str. 67, tab. 3, obr. 3.

Materiál: Jeden pozitiv a jeden negativ v organogenní brekci.

Popis: Rozměry prvního exempláře jsou 30 mm na výšku a 27 mm na délku. Druhý exemplář vykazuje hodnoty 36 mm na výšku a 35 mm na délku. Misky jsou spíše ploché. Oba exempláře mají okrouhlý obrys schránky a můžeme u nich pozorovat zbytky schránek, nesoucí mikro-ornamentaci typickou pro rod *Camptonectes*. Početná a jemná žebra jsou oddělena několika přírůstkovými liniemi. Pouze u jednoho exempláře je zachován otisk části zadního ouška.

Uložení: Zásuvka 198 a 199, i. č. 8516, 25 178, 25 179, 25 180.



Obr. 14: Negativní otisk schránky *Camptonectes virgatus* v organogenní brekcii (měřítko 10 mm).

Podčeleď: Neitheinae SOBETSKI, 1960

Rod: *Neithea* DROUET, 1824

***Neithea* sp.**

(obr. 15)

Materiál: 7 pozitivů, 1 negativ a 2 vnitřní jádra v organogenní brekcii. Zachovány z větší části jako fragmenty.

Popis: U kompletněji zachovaných exemplářů byla změřena velikost jejich schránek. Ta odpovídá 40 – 57 mm na délku a 39 - 55 mm na výšku. Na povrchu schránky vějířovitěho

tvaru se nachází až 30 plochých nebo mírně zaoblených radiálních žebber. Misky jsou většinou ploché, u dvou exemplářů lehce vypouklé. Ve dvou případech můžeme také pozorovat náznaky jemných soustředných linií mezi jednotlivými žebry. Zadní ouška byla zachována v podobě otisků a to jen u dvou vzorků. Exempláře byly zařazeny do druhu *Neithea* sp., protože nejsou zachovány tak, aby bylo možné určit konkrétnější druh.

Uložení: Zásuvka 198 a 199, i. č. 8505, 8515, 8518, 8530, 8538, 8539, 1 vzorek bez i. č a 1 vzorek z expozice Vlastivědného muzea v Olomouci (i. č. 6298).



Obr. 15: Vnitřní jádro hřebenatky druhu *Neithea* sp. v organogenní brekcii (měřítko 10 mm).

Řád: Limoida MOORE, 1952

Nadčeleď: Limoidea RAFINESQUE, 1815

Čeleď: Limidae RAFINESQUE, 1815

Rod: *Plagiostoma* SOWERBY, 1814

***Plagiostoma* sp.**

(obr. 16)

Materiál: Tři neúplná vnitřní jádra schránek v organogenní brekcii. U jednoho vzorku zachována pouze část schránky.

Popis: Rozměry menšího exempláře jsou 23 mm na výšku a 20 mm na délku. U většího exempláře je výška 45 mm a délka 43 mm. Mírně vypouklá schránka je trojúhelníkovitého až suborbikulárního tvaru. Na jejím povrchu lze rozeznat nepříliš výrazná radiální žebra, která jsou u jednoho exempláře zvlněná. U dvou exemplářů můžeme asi v jedné třetině schránky při spodním okraji misky pozorovat velmi jemné přírůstkové linie. Ouška nejsou zachována. Ani jeden z exemplářů není zachován v takové kvalitě, aby bylo možné určit druh.

Uložení: Zásuvka 198, i. č. 8504 a 1 vzorek z expozice Vlastivědného muzea v Olomouci (i. č. 8521).



Obr. 16: Vnitřní jádro mlže druhu *Plagiostoma* sp. v organogenní brekcii (měřítko 10 mm).

Řád: Myalinida PAUL, 1939

Nadčeleď: Inoceramoidea GIEBEL, 1852

Čeleď: Inoceramidae GIEBEL, 1852

Rod: *Volviceramus* STOLICZKA, 1871

***Volviceramus* cf. *involutus* (SOWERBY, 1828)**

(obr. 17)

1828 *Inoceramus involutus* - J. de C. Sowerby, str. 160, tab. 583, obr. 1 - 3.

1992 *Volviceramus involutus* (Sowerby, 1828) - Walaszczyk, str. 56, tab. 37, obr. 5.

Materiál: Jedno vnitřní jádro v pelosideritové konkreci.

Popis: Exemplář má 10 cm na výšku a 10,5 cm na délku. Zploštělá schránka kapkovitého tvaru je na celém svém povrchu zvrásněna v 8 výrazných koncentrických valů. Velikost valů se zmenšuje směrem k vrcholu misky a naopak meziprostor mezi jednotlivými valy se zvětšuje. Zavinutý zobákovitý vrchol je zúžený.

Uložení: i. č. 6299 (vzorek z expozice Vlastivědného muzea v Olomouci).



Obr. 17: Vnitřní jádro mlže *Volviceramus cf. involutus* v pelosideritové konkreci (měřítko 10 mm).

Rod: *Inoceramus* SOWERBY, 1814

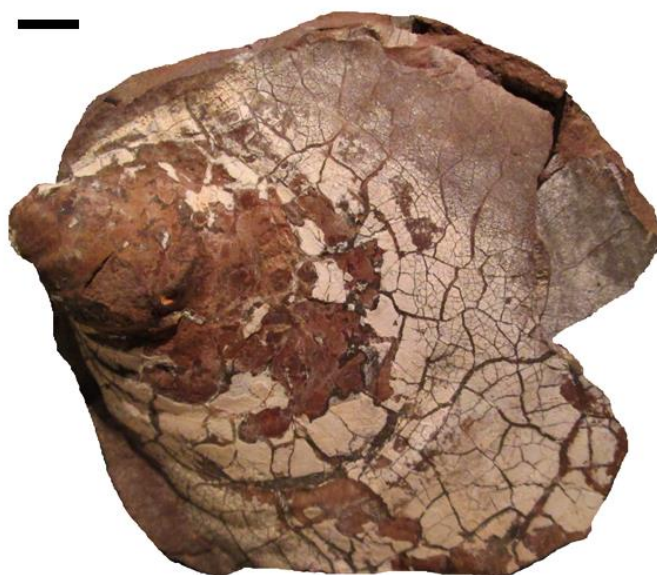
Inoceramus sp.

(obr. 18)

Materiál: Osm kusů vnitřních jader a jeden negativ (fragment) zachovaný v pelosideritové konkreci.

Popis: U exemplářů, které měly víceméně zachovaná vnitřní jádra misek, byly naměřeny rozměry, které se pohybují v rozmezí od 4 - 15 cm na výšku a od 3 - 14 cm na délku. Zdaleka největší exemplář měl hodnoty 22 cm na výšku a 23 cm na délku. Misky okrouhlého tvaru jsou ploché až mírně klenuté. Všechny exempláře mají typické znaky rodu *Inoceramus*: zobákovitý vrchol a až 6 přírůstkových linií, jenž představují výrazné koncentrické žebrování na povrchu schránky. Žebra nejsou tolik výrazná jak u druhu *Volviceramus* cf. *involutus*. Skulptura je v mnoha případech špatně viditelná. U jednoho exempláře lze pozorovat zřetelně klenutou vrcholovou oblast schránky. Ouška nebo jejich náznaky nejsou přítomny u žádného z exemplářů. Vzhledem ke stavu zachování jednotlivých exemplářů, nelze s jistotou určit příslušnost k určitému druhu.

Uložení: 4 vzorky bez i. č. a 2 vzorky z expozice Vlastivědného muzea v Olomouci (1 vzorek bez i. č., druhý vzorek s i. č. 6302).



Obr. 18: Vnitřní jádro druhu *Inoceramus* sp. v pelosideritové konkreci (měřítko 10 mm).

Podtřída: Heterodonta NEUMAYR, 1884

Řád: Veneroida H. et A. ADAMS, 1856

Nadčeleď: Cardioidea LAMARCK, 1809

Čeleď: Cardiidae LAMARCK, 1809

Podčeleď: Cardiinae LAMARCK, 1809

Rod: *Cardium* LINNAEUS, 1758

***Cardium cf. otto* GEINITZ, 1843**

(obr. 19)

1843 *Cardium Ottonis* - Geinitz, str. 14, tab. 1, obr. 31, 32.

1852 *Cardium Ottonis* Gein. - Stockheim, str. 92.

1868 *Cardium Eggeri* Gumb. - Gumbel, str. 755, obr. 4.

1881 *Cardium Ottoi* (Gein.) Gumb. - Gerster, str. 42.

Materiál: 21 pozitivů a 14 negativů (většinou fragmentů) schránek uložených v organogenní brekcii.

Popis: Rozměry těchto exemplářů vykazují hodnoty přibližně 4 – 12 mm na délku a asi 6 – 11 mm na výšku. Schránky malé velikosti mají okrouhlý nebo trojúhelníkový tvar. Jsou mírně klenuté po celém svém povrchu. Vrchol je rovný a ostrý. Povrch otisku misky pokrývá až 27 rovných a lehce oblých radiálních žebér. Meziprostor mezi žebry je širší než samotná žebra.

Uložení: Zásuvka 198 a 199, i. č. 8504, 8506, 8515, 8516, 8518, 8525, 8529, 8530, 8540, 25 178, 25 179, 25 180 a 1 vzorek bez i. č..



Obr. 19: Pozitivы srdcovek *Cardium cf. otto* v organogenní brekcii (měřítko 5 mm).

Rod: *Granocardium* GABB, 1869

***Granocardium productum* (SOWERBY, 1832)**

(obr. 20)

- 1832 *Cardium productum* - J. de C. Sowerby, str. 417, tab. 34, obr. 15.
1889 *Granocardium productum* Sow. - Holzapfel, str. 179, tab. 17, obr. 1-5.
1928 *Cardium productum* J. de C. Sowerby - Lees, str. 647.
1986 *Granocardium (Criocardium) productum* (Sowerby) - Abdel-Gawad, str. 169, tab. 40, obr. 6-7.
1987 *Granocardium productum* (J. Sowerby) - Dhondt, str. 77, tab. 4, obr. 5, 6.

Materiál: Jeden pozitiv v organogenní brekcii.

Popis: Velikost exempláře je 18 mm na výšku a 19 mm na délku. Schránka je okrouhlého tvaru a vypouklá po celém svém povrchu. Radiální žebra jsou početná a vzhledem k charakteru otisku se zjemňují až vytrácejí směrem k vrcholu. Prostor mezi žebry vyplňují nápadné hrbolky (tuberkule), které tvoří střídající se řady větších a menších tuberkulí.

Uložení: Zásuvka 198, i. č. 8518.



Obr. 20: Pozitivní otisk misky *Granocardium productum* v organogenní brekcii (měřítko 10 mm).

Podčeleď: Protocardiinae BRONN, 1849

Rod: *Protocardia* BEYRICH, 1845

Protocardia hillana (SOWERBY, 1813)

(obr. 21)

- 1813 *Cardium Hillanum* - Sowerby, str. 41, tab. 14, obr. 1.
1840 *Cardium Hillana* Sow. - Geinitz, str. 53.
1846 *Protocardia Hillana* Sow. - Geinitz, str. 421, tab. 19, obr. 4.
1909 *Protocardium hillana* Sowerby - Wanderer, str. 42, tab. 7. obr. 16.
1934 *Protocardia hillana* Sow. - Andert, str. 262, tab. 12, obr. 21, 22.

Materiál: Jedno vnitřní jádro zachované jako část misky v organogenní brekcii.

Popis: Délka exempláře je 42 mm. Výšku nebylo možné změřit z důvodu chybějící části misky. Vrchol vnitřního jádra misky tedy chybí. Všimnout si můžeme velkého počtu přírůstkových linií, které ve značné hustotě pokrývají povrch konvexní schránky. Při jednom z okrajů misky se nachází šest viditelných a masivních radiálních žeber. Tato rovná žebra pokrývají asi třetinu povrchu zachovalé části vnitřního jádra.

Uložení: Zásuvka 198, i. č. 8504.



Obr. 21: Částečně zachované vnitřní jádro misky *Protocardia hillana* v organogenní brekcii (měřítko 10 mm).

Nadčeled': Tellinoidea BLAINVILLE, 1814

Čeleď: Tellinidae BLAINVILLE, 1814

Podčeleď: Tellininae BLAINVILLE, 1814

Rod: *Tellina* LINNAEUS, 1758

***Tellina concentrica* (SOWERBY, 1827)**

(obr. 22)

- 1827 *Venus faba* - Sowerby, str. 129, tab. 567, obr. 3.
1849 *Venus subdecussata* Gein. - Geinitz, str. 150.
1873 *Venus faba* Sow. - Geinitz, str. 65, tab. 18, obr. 9, 10.
1909 *Venus faba* Sowerby - Wanderer, str. 42, tab. 7, obr. 18, 18a.
1934 *Tellina concentrica* Reuss - Andert, str. 291, tab. 13, obr. 20, 21.

Materiál: Jeden negativ a tři pozitivy v organogenní brekcii.

Popis: U víceméně kompletních pozitivů misek byla změřena délka a výška. Délka činí 18 až 28 mm a výška 16 až 26 mm. U negativu, vzhledem k jeho fragmentární povaze, nebyly určeny rozměry. Vrchol misky je zachován ve dvou případech. Schránka oválného tvaru je spíše plochá. Na jejím povrchu se nacházejí velmi jemné přírůstkové linie, které lze spatřit jen u některých exemplářů. Těsně u spodního okraje misky můžeme pozorovat 2 – 3 široké (hlavní) přírůstkové linie, jejichž meziprostor vyplňují opět linie jemnější.

Uložení: Zásuvka 198, i. č. 8509, 8515, 8518, 8525.



Obr. 22: Pozitivní otisk mlže *Tellina concentrica* v organogenní brekcii (měřítko 10 mm).

Řád: Myoidea STOLICZKA, 1870

Nadčeleď: Myoidea LAMARCK, 1809

Čeleď: Corbulidae LAMARCK, 1818

Rod: *Corbula* BRUGUIÈRE, 1811

***Corbula* sp.**

(obr. 23)

Materiál: Celkem 17 kusů zachovaných v organogenní brekcií. Z toho 6 jako vnitřní jádra, 6 jako pozitivy a zbývajících 5 kusů jako negativy.

Popis: Výška všech exemplářů je 19 – 23 mm a šířka 20 – 31 mm. Mírně vypouklé misky jsou trojúhelníkovitého tvaru. Celá schránka je pokryta velkým množstvím přírůstkových linií, které jsou od sebe stejně vzdáleny a jsou také stejně široké. Nelze přesně určit druh, ale podle všech dostupných taxonomických znaků patří zřejmě do rodu *Corbula*.

Uložení: Zásuvka 198 a 199, i. č. 8514, 8515, 8517, 8518, 8525, 8530, 25 178, 25 179, 25 180 a 1 vzorek bez i. č.



Obr. 23: Vnitřní jádro mlže druhu *Corbula* sp. v organogenní brekcií (měřítko 10 mm).

Podtřída: Palaeoheterodonta NEWELL, 1965

Řád: Trigonioida DALL, 1889

Nadčeleď: Trigonioidea LAMARCK, 1819

Čeleď: Trigoniidae LAMARCK, 1819

Rod: *Trigonia* BRUGUIÈRE, 1789

***Trigonia* sp.**

(obr. 24)

Materiál: Celkem 11 vzorků v organogenní brekcii – 5 se zachovalo ve formě vnitřního jádra, 5 jako pozitiv a zbývající jeden exemplář jako negativ.

Popis: U všech exemplářů, kromě neúplných otisků schránek, byla změřena délka. Ta se pohybuje v rozmezí 27 – 49 mm. Výška všech vzorků je cca 10 – 30 mm. Vypouklá schránka má tvar půlměsíce. Všechny exempláře mají hladký povrch, jenž pokrývá 8 až 15 silně vystouplých žebber. Rovná a symetrická žebra od sebe oddělují výrazné mezery. Kvůli nedostatečnému množství taxonomických znaků přiřazeny k druhu *Trigonia* sp.

Uložení: Zásuvka 198 a 199, i. č. 8508, 8510, 8513, 8525, 8528, 8529, 8530, 25 178, 25 179, 25 180 a 2 vzorky bez i. č..



Obr. 24: Vnitřní jádro mlže druhu *Trigonia* sp. v organogenní brekcii (měřítko 10 mm).

Třída: Gastropoda Cuvier, 1795

Podtřída: Orthogastropoda PONDER et LINDBERG, 1996

Nadřád: Caenogastropoda COX, 1960

Řád: Littorinimorpha GOLIKOV et STAROBOGATOV, 1975

Nadčeleď: Stromboidea RAFINESQUE, 1815

Čeleď: Aporrhaidae GRAY, 1850

Rod: *Aporrhais* DA COSTA, 1778

***Aporrhais* sp.**

(obr. 25)

Materiál: Celkem 11 kusů: 10 v organogenní brekcii a jeden v pískovci. Exempláře jsou zachovány v podobě otisků (pozitivů i negativů) i vnitřních jader a to více či méně kompletních.

Popis: Délka všech úplných exemplářů se pohybuje v rozmezí od 19 do 41 mm a šířka mezi hodnotami 10 až 19 mm. Závity bývají spíše ploché nebo mírně vypouklé. Pouze ve třech případech jsou závity výrazně klenuté. Celkový počet závitů je 3 až 7. Společným znakem všech exemplářů až na dvě výjimky, jsou výrazná avšak méně hustá axiální žebra (viz obr. 25) na všech závitech. Tato žebra probíhají rovně anebo mírně šikmo. Typický znak rodu *Aporrhais*, a to sice výběžek vnějšího pysku schránky, je zachován pouze u dvou exemplářů. V jednom případě je výběžek krátký a zahnutý směrem ke schránce. V případě druhém má protáhlý jehlicovitý tvar. U jednoho vzorku je patrný vybíhající sifonální kanál. Z důvodu chybějících taxonomických znaků jsou řazeny k druhu *Aporrhais* sp..

Uložení: Zásuvka 198 a 199, i. č. 8505, 8507, 8511, 8512, 8518, 8530 a 1 vzorek z expozice Vlastivědného muzea v Olomouci (i. č. 6301).



Obr. 25: Pozitivní otisk schránky plže druhu *Aporrhais* sp. v organogenní brekcii (měřítko 10 mm).

Čeleď: Tylostomatidae STOLICZKA, 1868

Rod: *Tylostoma* SHARPE, 1849

***Tylostoma giganteum* (GEINITZ, 1842)**

(obr. 26)

- 1842 *Rostellaria gigantea* - Geinitz, str. 71, tab. XVIII, obr. 11 - 12.
1845 *Pterocera gigantea* Gein. - Reuss, str. 46, tab. XI, obr. 14 - 15.
1910 *Tylostoma giganteum* Gein. - Weinzettl, str. 28, tab. IV., obr. 23 - 27.

Materiál: Celkem 3 kusy. Jeden negativ a jedno vnitřní jádro uložené v organogenní brekcii. Jedno vnitřní jádro v pelosideritové konkreci.

Popis: Rozměry všech exemplářů přibližně 12 mm na šířku a 15 mm na výšku. Ulity jsou kompletní kromě negativu, který tvoří otisk pouze posledního závitů. Závitů je pět, z čehož poslední závit je zaoblený a zbývající závitů jsou ploché. Povrch je hladký. Mezi jednotlivými závitů jsou nápadné mezery.

Uložení: Zásuvka 198, i. č. 8504, 8513 a 1 vzorek bez i. č.



Obr. 26: Vnitřní jádro ulity plže *Tylostoma giganteum* v pelosideritové konkreci (měřítko 10 mm).

Řád: Sorbeoconcha PONDER et LINDBERG, 1997

Podřád: Discopoda FISCHER, 1884

Nadčeleď: Cerithioidea FLEMING, 1822

Čeleď: Cerithiidae FLEMING, 1822

Podčeleď: Cerithiinae FLEMING, 1822

Rod: *Cerithium* BRUGUIÈRE, 1789

***Cerithium* sp.**

(obr. 27)

Materiál: Čtyři kusy vnitřních jader zachované v organogenní brekcii.

Popis: Výšku (52 mm) bylo možné změřit pouze u jednoho exempláře. Ostatní exempláře byly zčásti překryty okolním sedimentem. Šířka všech exemplářů se pohybovala od 7 do 20 mm. Věžovité schránky mají až 5 závitů. Závitů jsou mírně vypouklé kromě jednoho

exempláře, který má závitů zcela ploché. Na povrchu jednotlivých závitů můžeme napočítat až 5 spirálních linií. Mezi liniemi lze pozorovat hrbolky, které tvoří u jednoho exempláře řady o stejné velikosti a u dalšího z exemplářů se pak střídají řady menších a větších rozměrů. Exempláře ze sbírky jsou špatně zachované, a proto nelze s jistotou určit konkrétní druh.

Uložení: Zásuvka 198 a 199, i. č. 8510, 8525, 8532 a 1 vzorek bez i. č.



Obr. 27: Vnitřní jádro ulity plže druhu *Cerithium* sp. v organogenní brekcii (měřítko 10 mm).

Podřád: Discopoda FISCHER, 1884

Nadčeleď: Cerithioidea FLEMING, 1822

Čeleď: Turritellidae LOVÉN, 1847

Podčeleď: Turritellinae LOVÉN, 1847

Rod: *Turritella* LAMARCK, 1799

***Turritella multilineata* ROEMER, 1841**

(obr. 28)

- 1841 *Turritella sexlineata* - Roemer, str. 80, tab. XI, obr. 22.
- 1844 *Turritella sexcincta* - Goldfuss, str. 107, tab. 197, obr. 2.
- 1851 *Turritella multilineata* - Müller, str. 29, tab. IV, obr. 4 a 6.
- 1898 *Turritella multilineata* - Müller, str. 97, tab. XIII, obr. 4, 5.
- 2001 *Turritella multilineata* - Kollmann et Odin, str. 441.

Materiál: Celkem pět kusů, které jsou uloženy v organogenní brekcii. Exempláře jsou zachovány jako neúplné otisky. Konkrétně se jedná o dva negativy a tři pozitivy.

Popis: Rozměry všech exemplářů jsou převážně cca 13 mm na šířku. Největší kus byl široký 20 mm. Délka je proměnlivá vzhledem k neúplnosti otisků. Poslední závit společně s vrcholem často chybí. Závity bývají početné a souměrně zaoblené. Na jejich povrchu se nachází šest většinou stejných spirálních žebër.

Uložení: Zásuvka 198 a 199, i. č. 8504, 8512, 8515, 8530 a 1 vzorek z expozice Vlastivědného muzea v Olomouci (i. č. 8521).



Obr. 28: Pozitiv ulity plže *Turritella multilineata* v organogenní brekcii (měřítko 10 mm).

***Turritella cf. nodosa* ROEMER, 1841**

(obr. 29)

- 1841 *Turritella nodosa* - Roemer, str. 80, tab. XI, obr. 20.
- 1844 *Turritella Decheniana* - Goldfuss, str. 107, tab. 197, obr. 3.
- 1863 *Turritella nodosa* - Drescher, str. 334.

- 1868 *Turritella nodosa* - Stoliczka, str. 222, tab. XVII. obr. 7., tab. XIX. obr. 20, 21.
1875 *Turritella nodosa* - Brauns, str. 353.
1910 *Turritella nodosa* Roem. - Weinzettl, str. 22, tab. III., obr. 42, 43.

Materiál: Jeden pozitiv v organogenní brekcii.

Popis: Rozměry tohoto neúplného otisku jsou 16 mm na výšku a 9 mm na šířku. Zachované tři závity jsou ploché a jejich povrch zdobí přerušované spirální linie. Mezi výraznými švy můžeme pozorovat tři takovéto linie na každém závitě.

Uložení: Zásuvka 198, i. č. 8504.



Obr. 29: Pozitivní otisk plže *Turritella cf. nodosa* v organogenní brekcii (měřítko 10 mm).

Turritella sp.

(obr. 30)

Materiál: Jeden negativ v pelosideritové konkreci a tři negativy v organogenní brekcii.

Popis: Šířka u všech exemplářů dosahuje v průměru 10 mm a délka 30 mm. U jednoho exempláře chybí báze. Mnohočetné závitý jsou mírněji zaoblené než u druhu *Turritella multilineata*. Závitý oddělují výrazné švy. Jen u některých otisků lze rozeznat náznaky jemných spirálních žeber. Exempláře jsou vzhledem k malému množství taxonomických znaků zařazeny do druhu *Turritella* sp.

Uložení: Zásuvka 198, i. č. 8511, 8525, 8527 a 1 vzorek bez i. č.



Obr. 30: Negativní otisk plže druhu *Turritella* sp. v organogenní brekcii (měřítko 10 mm).

Podtřída: Archaeogastropoda THEILE, 1925

Řád: Vetigastropoda SALVINI-PLAWEN, 1980

Podřád: Pleurotomariina COX et KNIGHT, 1960

Nadčeleď: Pleurotomarioidea SWAINSON, 1840

Čeleď: Pleurotomariidae SWAINSON, 1840

Rod: *Pleurotomaria* SOWERBY, 1821

Pleurotomaria sp.

(obr. 31)

Materiál: Jedno vnitřní jádro ulity uložené v organogenní brekcii.

Popis: Vzhledem k tomu, že část ulity tohoto exempláře chybí a další část je překryta okolním sedimentem, byly naměřeny následující rozměry: šířka cca 18 mm a výška asi 20 mm. Tvar vnitřního jádra schránky je kuželovitý. Celkem jsou viditelné dva konvexní závity. Vrcholový závit chybí. Oba závity jsou odsazeny mezerou v oblasti švu. Povrch vnitřního jádra nejeví známky ornamentace. Exemplář není dostatečně kvalitně zachovaný, aby bylo možné zařazení ke konkrétnímu druhu.

Uložení: Zásuvka 198, i. č. 8529.



Obr. 31: Vnitřní jádro plže rodu *Pleurotomaria* v organogenní brekcii (měřítko 10 mm).

Třída: Scaphopoda BRONN, 1862

Řád: Dentaliida STAROBOGATOV, 1974

Čeleď: Dentaliidae CHILDREN, 1834

Rod: *Dentalium* LINNAEUS, 1758

***Dentalium laticostatum* REUSS, 1845**

(obr. 32)

1845 *Dentalium laticostatum* - Reuss, str. 41, tab. XI, obr. 3.

1886 *Dentalium laticostatum* Reuss - Weinzettl, str. 272, tab. 129, obr. 4a, 4b.

1910 *Dentalium laticostatum* Reuss - Weinzettl, str. 6, tab. I., obr. 3, 4.

Materiál: Zachovány 4 kusy jako vnitřní jádra uložené v organogenní brekcii.

Popis: Šířka všech exemplářů se pohybuje kolem 10 mm. Délka je proměnlivá (16 – 38 mm), protože u schránek často chybí oba její konce nebo je schránka vnořena do okolního sedimentu. Schránka je trubicovitá a u některých exemplářů lze spatřit na jejím povrchu náznaky podélných rýh.

Uložení: Zásuvka 198, i. č. 8504, i. č. 8513, i. č. 8517.



Obr. 32: Vnitřní jádro kelnatky *Dentalium laticostatum* v organogenní brekcii (měřítko 10 mm).

Kmen: Anellida LAMARCK, 1809

Třída: Polychaeta GRUBE, 1850

Podtřída: Sedentaria LAMARCK, 1818

Řád: Sabellida

Čeleď: Serpulidae RAFINESQUE, 1815

Rod: *Neovermilia* DAY, 1961

***Neovermilia ampullacea* (SOWERBY, 1829)**

(obr. 33)

- 1829 *Serpula ampullacea* - Sowerby, str. 199, tab. 597, obr. 1 - 5.
1843 *Serpula triangularis* Mün. - Geinitz, str. 7, tab. 4, obr. 15.
1909 *Serpula macropus* Sowerby - Wanderer, str. 21, tab. 3, obr. 14.
1961 *Pomatoceras pustulosus* (Geinitz) - Regenhardt, str. 12., obr. 2.
2013 *Neovermilia ampullacea* (J. de C. Sowerby, 1829) - Sklenář et al., str. 680, obr. 2, 4A – E, 5B – F, 6B.

Materiál: Dvě nekompletně zachované rourky v organogenní brekcii.

Popis: Dva exempláře kruhovitého průřezu jsou uchyceny k sedimentu celou svojí délkou rourky anebo se v jednom případě exemplář vnořuje z jedné strany do sedimentu. Průměr obou rovných a nekompletních rourek je přibližně tři centimetry. Na povrchu rourky si lze všimnout ornamentace, kterou tvoří paralelně umístěná žebra. Jednotlivá žebra jsou nepravidelně zvlněná. Prostor mezi nimi je širší než žebra samotná.

Uložení: Zásuvka 198, i. č. 8505 a 1 vzorek bez i. č..



Obr. 33: Část rourky červa *Neovermilia ampullacea* v organogenní brekcii (měřítko 5 mm).

Pascichnia SEILACHER, 1953

Paleodictyon MENEGHINI, 1850

Ichnorod: *Paleodictyon* (*Glenodictyum*) MARCK, 1876

Paleodictyon (*Glenodictyum*) *praedictum* VIALOV et GOLEV, 1964

(obr. 34)

- 1964 *Paleodictyon (Glenodictyum) praedictum* sp. n. - Vialov et Golev, str. 35, tab. 4, obr. 3.
1965 *Paleodictyon* sp. - Bouček, obr. XIV-1.
1965 *Paleodictyon (Glenodictyum) praedictum* Vialov et Golev - Vialov et Golev, str. 105.
1977 *Paleodictyon (Glenodictyum) praedictum* Vialov et Golev - Vialov et Golev, str. 260, tab. CV, obr. 2.
1994 *Paleodictyon (Glenodictyum) praedictum* Vialov et Golev - Pek et al., str. 47, obr. 2, 3.

Materiál: Jeden exemplář stopy v jemnozrnném pískovci.

Popis: Jedná se o síť stop trubicovitého tvaru, která je tvořena víceméně pravidelnými hexagonálními buňkami. Šířka chodbiček se pohybuje mezi 3 až 7 mm. Průměr jednotlivých buněk je 12 – 23 mm, což odpovídá střední velikosti necelých 18 mm. Síť stop pokrývá plochu cca 17 cm².

Uložení: 1 vzorek z expozice Vlastivědného muzea v Olomouci (bez i. č.).



Obr. 34: Ichnofosilie *Paleodictyon (Glenodictyum) praedictum* v pískovci (měřítko 10 mm).

Cubichnia SEILACHER, 1953

Ichnorod: *Ophiomorpha* LUNDGREN, 1891

Ophiomorpha isp.

(obr. 35, 36)

Materiál: Dva exempláře stopy zachované v jemnozrnném pískovci.

Popis: V prvním případě se jedná o fosilní stopu trubicovitého tvaru, která je 42 mm dlouhá a její průměr je přibližně 18 mm. Část svého povrchu je horizontálně připevněna k okolnímu sedimentu, který ji rovněž vyplňuje zevnitř. Povrch stopy je nerovný a můžeme na něm pozorovat výstupky neurčitého tvaru. Druhý exemplář stopy je rovněž trubicovitého tvaru a tvoří nepravidelnou, hvězdicovitě rozcházející se síť chodbiček, jejichž průměr se pohybuje okolo 20 mm. Její povrch je nerovný.

Uložení: 1 vzorek bez i. č..



Obr. 35: Fosilní stopa *Ophiomorpha* isp. v pískovci (měřítko 10 mm).



Obr. 36: Fosilní stopa *Ophiomorpha* isp. v pískovci, fotografie z terénu.

12 Paleoekologická charakteristika a diskuze

Ve studované sbírce křídových fosilií z lokality Štítý se nejčastěji vyskytovali zástupci měkkýšů čeledí Cardiidae, Corbulidae, Inoceramidae, Pectinidae, Trigoniidae, Aporrhaidae a Turritellidae. Konkrétně se jedná o rody mlžů: *Cardium*, *Granocardium*, *Protocardia*, *Corbula*, *Inoceramus*, *Volviceramus*, *Camptonectes*, *Neithea*, *Trigonia* a plžů: *Aporrhais* a *Turritella*.

Zástupci z čeledi Cardiidae tvoří mělce infauní skupinu organismů, kteří se i v recentu živí požíráním suspenze s okrajem misky u nebo blízko rozhraní sediment-voda. Jejich vypouklá a žebrovaná schránka je přizpůsobena k pomalému zahrabávání a také na možnost dobře se zakotvit, což dovoluje těmto mlžům zůstat v zahrabané pozici i při posunech sedimentu (Kauffman, 1969; Stanley, 1970).

Zástupci rodu *Corbula* jsou obvykle mlži malých rozměrů, kteří dnes žijí v brakických vodách (např. ústích, lagunách a jezerech) nebo slaných vodách a to v tropech i oblastech mírného klimatu. Jednotlivé populace jsou distribuovány od nízkých příbřežních zón po značné hloubky, optimálně se ale jedná o hloubku přibližně 36 m. Díky zvýšené schopnosti přežít i v silně znečištěném prostředí, se ve velkém množství nachází v eutrofizovaných vodách (Maslin et Bouvet, 1986; Hrs-Brenko, 2006). Převaha corbulidních mlžů tedy poukazuje na nestabilní podmínky životního prostředí (Welle, 1998). Jako jedni z mála druhů jsou schopny přežít vyhubení bentické fauny v recentních mořích, které je způsobeno úbytkem kyslíku anebo znečištěním škodlivými chemickými látkami. Po redukci doprovodných organismů obsadí zástupci rodu *Corbula* jako typičtí r-stratégové celou devastovanou oblast. Série takovýchto katastrofických událostí pak časem vede k dominanci těchto mlžů (Aleffi et al., 1996). Rod *Corbula* jako infauní přisedlý mlž, obývá jemnozrné sedimenty smíšené se štěrkem a fragmenty schránek měkkýšů, které jsou potřebné k připevnění pomocí byssových vláken. *Corbula*, mající krátký sifon, se zahrabává vertikálně u sedimentu a vynořuje se v případě narušení. Jako požírač suspenze se živí hlavně rozloženou a resuspendovanou organickou hmotou (Hrs-Brenko, 2006).

Inoceramidní mlži dominovali v mnoha komunitách oceánského dna a dosáhli největší adaptivní radiace během jury a křídý, obzvláště během intervalů s omezením bentického

kyslíku a ukládáním černých břidlic (Harries et al., 1996). Byli epifauní až semi-infauní požírači suspenze, kteří obsazovali velkou škálu typů substrátů. Šikmo protáhlé formy mohly být semi-infauní, zatímco více okrouhlé taxony byly pravděpodobně zcela epifauní (Crampton, 1996). Vyskytují se v širokém rozmezí odlišných facií či prostředí (od pánevních černých břidlic po příbřežní písky), což naznačuje jejich relativně širokou ekologickou toleranci. Z těchto důvodů byla většina inoceramidních druhů distribuována interkontinentálně nebo i kosmopolitně (Harries et al., 1996).

Pectinidae jsou čeledí, která žije v různých marinních prostředí a různých substrátech. Nacházejí se jak v tropických lagunách, tak i v arktických mořích. Mnoho druhů žije volně na mořském dně v bahně nebo písku. Většina volně žijících forem si hloubí mělké prohlubně v písku, a některé druhy (obvykle ty s plochou miskou) mohou být částečně zahrabáni v substrátu. Zástupci této čeledi žijí epifauně a živí se požíváním suspenze (Clark, 1969; Pugaczewska, 1986). Zajímavá vlastnost této skupiny spočívá v jejich schopnosti plavat. Ta se se projevuje rychlým zavíráním jejich misek, zatímco svalový systém nutí obsaženou vodu opustit plášťovou dutinu ve vybraném směru. Použitím těchto „vodních trysek“ mohou hřebenatky například uniknout před predátory (Clark, 1969). Další zajímavostí je, že hrubě žebrované formy mají tendenci obsazovat turbulentní, příbřežní prostředí, zatímco ty méně hrubě žebrované obsazují spíše klidnější vody (Easton, 1960).

Během období jury a křídly, byli zástupci čeledi Trigoniidae dominantní skupinou mělkovodních hrabavých mlžů, která obývala teplá a mělká moře. Podle morfologie a výskytu vyhynulých rodů, Trigoniidae představuje pokročilou čeleď, kterou charakterizuje přítomnost neobvykle svalnaté nohy, jež umožňuje této čeledi efektivně se pohybovat (Stanley, 1978). Pugaczewska (1986) se zmiňuje o tom, že nadčeleď Trigonioidea patří mezi infauní požírače suspenze, kteří neměli sifon a proráželi mořské dno pomocí své silné nohy. Trigoniidi jsou hojní v písčitých sedimentech s nízkým obsahem prachu a jílu (Levinton, 1972), protože se tyto sedimenty vyskytují v prostředích, kde proudy dostávají v průběhu času dodávat velké množství vody, která obsahuje suspendovaný zdroj potravy pro organismus. Většina populací recentních a mezozoických Trigoniidů obsazovala substráty s psamitickou podpurnou strukturou zrn a žila u pobřeží v méně než 10-15 m hloubce vody (Stanley, 1977).

Zástupci z čeledi Aporrhaidae se odlišují od jiných plžů tím, že jsou schopni vykonávat „skákavý“ styl pohybu (saltaci). Jsou výlučně herbivorní nebo detritovorní. Živí se

převážně řasami a bakteriálními povlaky. Recentní zástupci čeledi Aporrhaidae vykazují charakteristickou sezónní hrabavou činnost. Ta se projevuje tím, že jednu část roku se pasou epifaunně a zbytek roku stráví infaunním způsobem života (Perron, 1978). Recentní druhy jsou vázány především na klidné vody a vyskytují se ve velkém rozsahu hloubek (Perron, 1978; Kronenberg, 1991), zatímco fosilní druhy byly během mezozoika distribuovány globálně (Roy, 1994). Podle Kollmanna (2009) hojné zastoupení čeledi Aporrhaidae ve svrchní křídě obecně charakterizuje prostředí distálního vnitřního až proximálního vnějšího šelfu. Recentní zástupci pak žijí v hloubkách 55 m i více (Kronenberg, 1991).

Většina recentních druhů čeledi Turritellidae obsazuje mělké šelfové prostředí v hloubce 10 až 100 m a to v relativně chladnějších vodách bohatých na živiny. Jedná se převážně o požírače suspenze. Preferují normální salinitu a žijí v různém substrátu, avšak nejhojněji v bahnitém nebo písčitém dně. Zavrtávají se subparalelně do sedimentu nebo leží na jeho povrchu. Obecně se dá říci, že jejich způsob života je mělce infaunní nebo epifaunní (Allmon et al., 1992; Allmon, 1988). Teplota vod, ve kterých se nacházejí zástupci této čeledi, se pohybuje v rozmezí od 15 do 20 °C. Není však zcela jasné, zda toto teplotní rozmezí vyhovovalo i starším zástupcům Turritellidae po celou dobu jejich existence (Allmon, 1988).

Z hojného výskytu zástupců těchto čeledí můžeme tedy usuzovat, že se křídová fauna z oblasti Štítů vyskytovala v mělkovodním prostředí bohatém na živiny a velmi často v měkkých písčitých substrátech. Nejspíše také za vyšších teplot, v litorální až sublitorální zóně. Navíc jak uvádí Valečka (1988), tehdejší oblast byla občas narušována přítomností mořských proudů, které byly vyvolány silnými bouřemi, což dokazují lavice pískovců na lokalitě, mající charakter bouřkových sedimentů neboli tempestitů. Tyto paleoekologické závěry částečně potvrzuje i zpráva Jaroše (1931), která zmiňuje nálezy větvíček jehličnanu *Sequoia Reichenbachi* ve zdejších křídových sedimentech, což dosvědčuje relativní blízkost pobřeží.

13 Závěr

V předložené bakalářské práci byly v rámci rešerše zpracovány dosavadní literární zdroje, věnující se paleontologické lokalitě Štítý po stránce regionální geologie, stratigrafie a paleontologie.

Praktická část se týkala systematického zpracování a popisu sbírky křídových fosilií, které jsou uloženy v depozitáři Vlastivědného muzea v Olomouci. Celkem bylo systematicky zařazeno a následně popsáno 137 kusů fosilií, které byly rozděleny do 2 kmenů, 4 tříd a 16 čeledí. Jednotlivé taxony byly zařazeny na základě jejich morfologických znaků a porovnány s taxony, jež byly popsány autory, kteří se zabývali křídovou faunou z oblasti České křídové pánve nebo z jiných evropských lokalit.

Z dané sbírky bylo popsáno 99 kusů mlžů (rody *Barbatia*, *Cucullaea*, *Camptonectes*, *Neithea*, *Plagiostoma*, *Volviceramus*, *Inoceramus*, *Cardium*, *Granocardium*, *Protocardia*, *Tellina*, *Corbula* a *Trigonia*), 29 kusů plžů (*Aporrhais*, *Tylostoma*, *Cerithium*, *Turritella* a *Pleurotomaria*), 4 kusy kelnatek (rod *Dentalium*), 2 rourky červů (rod *Neovermilia*) a 3 exempláře ichnofosilií (ichnorody *Paleodictyon* a *Ophiomorpha*).

Paleoekologická charakteristika prostředí odpovídá mělkovodnímu prostředí bohatému na živiny, které bylo občasné narušováno bouřkovým vlněním.

14 Literatura

Abdel-Gawad G. I. (1986): Maastrichtian non-cephalopod mollusks (Scaphopoda, Gastropoda and Bivalvia) of the Middle Vistula Valley, Central Poland. – *Acta Geologica Polonica*, 36, 69-224. Warszawa.

Aleffi F., Goriup F., Orel G., Zuccarello V. (1996): Analysis of macrobenthic community structure in three areas of the Gulf of Trieste. – *Annals for Istrian and Mediterranean Studies*, 9, 39-44. Koper.

Allmon W. D. (1988): Ecology of Recent turritelline gastropods (Prosobranchia, Turritellidae): current knowledge and paleontological implications. – *Palaios*, 3, 259-284. Tulsa.

Allmon W. D., Jones D. S., Vaughan N. (1992): Observations on the biology of *Turritella gonostoma valenciennes* (Prosobranchia: Turritellidae) from the Gulf of California. – *Veliger*, 35, 52-63. Berkeley.

Andert H. (1934): Die Kreideablagerungen zwischen Elbe und Jeschken. Teil III: Die Fauna der obersten Kreide in Sachsen, Böhmen und Schlesien. – *Abhandlungen der preussischen geologischen Landesanstalt*, 159, 3-477. Berlin.

Bouček B. (1965): Stopy činnosti živých organismů. – In: Špinar Z.: *Systematická paleontologie bezobratlých*, pp. 1001-1020. Nakladatelství ČSAV, Praha.

Brauns D. (1875): Die senonen Mergel des Salzbergs bei Quedlinburg. – *Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften*, 12, 325-420. Berlin.

Burkart E. (1953): Moravské nerosty a jejich literatura. – Nakladatelství ČSAV, Praha.

Clark G. R. (1969): Shell characteristics of the family pectinidae as environmental indicators. – MS, Dissertation (Ph.D.), California Institute of Technology, Pasadena.

Crampton J. S. (1996): Inoceramid bivalves from the late Cretaceous of New Zealand, Monograph 14. – Institute of Geological and Nuclear Sciences, Lower Hutt.

Čech S., Klein V., Kříž J., Valečka J. (1980): Revision of the Upper Cretaceous stratigraphy of the Bohemian Cretaceous Basin. – *Věst. Ústř. Úst. Geol.*, 55, 277-296. Praha.

Čech S., Švábenická L. (1992): Macrofossils and nanofossils of the type locality of the Březno Formation (Turonian-Coniacian). – Věst. Čes. geol. úst., 67, 5, 311-326. Praha.

Čech S., Müller V. (1997): Vysvětlivky k souboru geologických a ekologických účelových map přírodních zdrojů v měřítku 1:50000. – List 14-23, Králíky. Čes. geol. úst., Praha.

Demek J., Mackovčín P., Balatka B., Buček A., Cibulková P., Culek M., Čermák P., Dobiáš D. (2006): Zeměpisný lexikon ČR - Hory a nížiny. – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Brno.

Dhondt A. V. (1972): Systematic revision of the Chlamydiae (Pectinidae, Bivalvia, Mollusca) of the European Cretaceous, Part 1. Camptonectes. – Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Sciences de la Terre, 48, 3, 1-60. Brussels.

Dhondt A. V. (1987): Bivalves from the Hochmoos Formation (Gosau-Group, Oberösterreich, Austria). – Annalen des naturhistorischen Museums Wien, A 88, 41-101. Wien.

Drescher R. (1863): Über die Kreide-Bildungen der Gegend von Löwenberg. – Deutsche Geologische Gesellschaft Zeitschrift, 15, 291-366. Berlin.

Dvořák J. (1963): Nejmladší vrstvy české křídly. – Věst. Ústř. Úst. geol., 38, 3, 189-192. Praha.

Easton W. H. (1960): Invertebrate Paleontology. – Harper and Brothers, New York.

Fejfar O., Košťák M., Kvaček J., Mazuch M., Moučka M. (2005): First Cenomanian dinosaur from Central Europe (Czech Republic). – Acta Palaeontologica Polonica, 50, 2, 295-300. Warszawa.

Gába Z. (2003): Nové nálezy zkamenělin ze Štítů. – Severní Morava, 86, 25-36. Šumperk.

Geinitz H. B. (1840): Charakteristik der Schichten und Petrefacten des sächsisch-böhmischen Kreidegebirges. Zweites Heft. – Arnoldischen Buchhandlung, Dresden und Leipzig.

Geinitz H. B. (1842): Charakteristik der Schichten und Petrefacten des sächsisch-böhmischen Kreidegebirges. Drittes Heft. – Arnoldischen Buchhandlung, Dresden und Leipzig.

Geinitz H. B. (1843): Die Versteinerungen von Kieslingwalda und Nachtrag zur Charakteristik des sächsisch-böhmischen Kreidegebirges. – Arnoldischen Buchhandlung, Dresden und Leipzig.

Geinitz H. B. (1846): Grundriss der Versteinerungskunde. – Arnoldischen Buchhandlung, Dresden und Leipzig.

Geinitz H. B. (1849): Das Quadersandsteingebirge oder Kreidegebirge in Deutschland. – Craz und Gerlach, Freiberg.

Geinitz H. B. (1873): Pelecypoden (Schluss). – In: Geinitz H. B. (ed.): Das Elbthalgebirge in Sachsen. Zweiter Theil. Der mittlere und obere Quader, pp. 53-72. Theodor Fischer, Cassel.

Gerster C. (1881): Die Plänerbildungen um Ortenburg bei Passau. Nova Acta der Kaiserlich Leopoldinisch-Carolinisch-Deutschen Akademie der Naturforscher. – Druck von E. Blochmann und Sohn, Dresden.

Goldfuss G. A. (1837): Petrefacta Germaniae. II. – Arnz & Co, Düsseldorf.

Goldfuss G. A. (1844): Petrefacta Germaniae. III. – Arnz & Co, Düsseldorf.

Gümbel C. W. von (1868): Geognostische Beschreibung des Koenigreichs Bayern, 2. Abtheilung, Geognostische Beschreibung des Ostbayerischen Grenzgebirges oder des Bayerischen und Oberpfälzer Waldgebirges. – Justus Perthes, Gotha.

Harries P. J., Kauffman E. G., Crampton J. S. (1996): Lower Turonian Euramerican Inoceramidae: a morphologic, taxonomic and biostratigraphic overview. – In: Spaeth C. (ed): New Developments in Cretaceous Research Topics: Proceedings of the 4th International Cretaceous Symposium, pp. 641-671. Mitt. Geol.-Paläontol. Mus. Univ. Hamburg, Hamburg.

Hercogová J. (1985): Mikrobiostratigrafie křídý v hlubokých vrtech SG v kladském prolomu. – Archív Ústř. úst. geol. Praha.

Herčík F., Hermann Z., Valečka J. (1999): Hydrogeologie české křídové pánve. – Čes. geol. úst., Praha.

Holzappel E. (1889): Die Mollusken der Aachener Kreide. Lamellibranchiata. – Palaeontographica, 35, 139-268. Stuttgart.

Hrs-Brenko M. (2006): The basket shell, *Corbula gibba* Olivi, 1792 (Bivalve Mollusks) as a species resistant to environmental disturbances: A review. – Acta Adriatica, 47, 1, 49-64. Rovinj.

Chlupáč I., Brzobohatý R., Kovanda J., Stráník Z. (2002): Geologická minulost České republiky. – Academia, Praha.

Jaroš Z. (1931): První nález zkamenělin v křídě kladského prolomu na Moravě. – Sbor. Přírodověd. Spol. Mor. Ostr., 6, 349-359. Ostrava.

Kachlík V. (2003): Geologický vývoj území České republiky. – Přírodovědecká fakulta UK. Praha.

Kauffman E. G. (1969): Form, function, and evolution. – In: Moore R. C. (ed): Treatise on invertebrate paleontology, Part N, Mollusca 6, pp. 129-205. Geological Society of American and University of Kansas, Lawrence.

Klein V., Hercogová J., Rejchrt M. (1982): Stratigraphie, Lithologie und Paläontologie der Kreide im Elbe-Faziesgebiet. – Sbor. Geol. Věd, Geol., 36, 27-92. Praha.

Klein V., Müller V., Valečka J. (1979): Lithofazielle und paläogeographische Entwicklung des Böhmisches Kreidebeckens. – Aspekte der Kreide Europas, IUGS Series A, 6, 435-446. Stuttgart.

Kolenati F. A. (1854): Die Mineralien Mährens und Oesterr. – Schlesiens. Brünn.

Kollmann H. A., Odin G. S. (2001): Gastropods from the Upper Cretaceous geological site at Tercis les Bains (SW France). – In: G. S. Odin (ed.): The Campanian-Maastrichtian Stage Boundary, pp. 443-451. Elsevier Science, Amsterdam.

Kollmann H. A. (2009): A Late Cretaceous Aporrhaidae-dominated gastropod assemblage from the Gosau Group of the Pletzsch Alm near Kramsach (Tyrol, Austria). With an appendix on the taxonomy of Mesozoic Aporrhaidae and their position in the superfamily Stromboidea. – Annalen des Naturhistorischen Museums Wien, 111A, 33-72. Wien.

Koverdinský B. (1956): Zpráva o sběru zkamenělin v oblasti kladské křídly v r. 1956. – Zprávy Kraj. Vlastivěd. Muz., Olomouc. 64, 105-106. Olomouc.

- Krejčí J. (1870):** Studie v oboru křídového útvaru. I. Všeobecné a horopisné poměry, jakož i rozčlenění křídového útvaru v Čechách. – Arch. přírodověd. průzk. Čech, Praha.
- Kronenberg G. C. (1991):** The Recent species of the family Aporrhaidae. – Vita Marina, 41, 2, 73-84. Haag.
- Krut'a T. (1966):** Moravské nerosty a jejich literatura 1940-1965. – Moravské museum, Brno.
- Kukal Z. (1986):** Základy sedimentologie. – Academia, Praha.
- Kvaček Z. (2000):** Základy systematické paleontologie. I, Paleobotanika, paleozoologie bezobratlých. – Karolinum, Praha.
- Lees G. M. (1928):** The geology and tectonics of Oman and parts of southern-eastern Arabia. – Quarterly Journal of the geological Society of London, 84, 585-670. London.
- Levinton J. S. (1972):** Stability and trophic structure in deposit-feeding and suspension-feeding communities. – The American Naturalist, 106, 472-486. Chicago.
- Litzmannová L., Novotná E., Svobodová R. (1979):** Průzkum cihlářské suroviny na lokalitě Štítý. – Sborník GPO, 20, 135-142. Ostrava.
- Malkovský M., Benešová Z., Čadek J., Holub V., Chaloupský J., Jetel J., Müller V., Mašín J., Tásler R.. (1974):** Geologie české křídové pánve a jejího podloží. – Academia, Praha.
- Malkovský M. (1979):** Tektogeneze platformního pokryvu Českého masívu. – Ústř. Úst. geol., Praha.
- Maslin J. L., Bouvet Y. (1986):** Population Dynamics of *Corbula trigona* (Mollusca) in Lake Ahémé, a West African Lagoon in Benin. – Oikos, 55, 277-296. Copenhagen.
- Mísař Z., Dudek A., Havlena V., Weiss J. (1983):** Geologie ČSSR I. Český masiv. – SPN, Praha.
- Müller G. (1898):** Die Molluskenfauna des Untersenon von Braunschweig und Ilsede. I. Lamellibranchiaten und Glossophoren. – Abhandlungen der Preussischen geologischen Landesanstalt, 25, 1-142. Berlin.

Müller J. (1851): Monographie der Petrefacten der Aachener Kreideformation. Zweite Abtheilung. – Henry & Cohen, Bonn.

Nilsson S. (1827): Petrificata Suecana formationis Cretaceae descripta et iconibus illustrata. Pars prior, Vertebrata et Mollusca sistens. – Officina Berlingiana, Londini Gothorum.

Orbigny A. d' (1850): Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnées. Deuxième volume. – Victor Masson, Paris.

Pek I., Gába Z., Mikuláš R. (1994): *Ichnofossil Paleodictyon (Glenodictyum) praedictum* from Štítý (Upper Cretaceous, Moravia, Czech Republic). – Věst. Čes. Geol. Úst., 69, 47-49. Praha.

Pek I. (1995): Štítý. – In: Zimák J.: Průvodce ke geologickým exkurzím - Střední a Severní Morava a Slezsko, pp 53-54. VUP, Olomouc.

Perron F. E. (1978): Seasonal burrowing behavior and ecology of *Aporrhais occidentalis* (Gastropoda: Strombacea). – Biological Bulletin, 154, 463-471. Woods Hole.

Pfleger V., Pradáč J. (1981): Krása lastur. – Academia, Praha.

Poel van de L. (1956): Faune malacologique du Hervien. – Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, 32, 19, 1-22. Bruxelles.

Přichystal A., Obstová V., Suk M. (1993): Geologie Moravy a Slezska. – Moravské zemské muzeum, Brno.

Pugaczewska H. (1986): Bivalvia of the Polish Middle Jurassic and remarks on their paleoecology. – Acta Palaeontologica Polonica, 31, 1-2, 27-83. Warszawa.

Regenhardt H. (1961): Serpulidae (Polychaeta sedentaria) aus der Kreide Mitteleuropas, ihre ökologische, taxionomische und stratigraphische Bewertung. – Mitt. geol. Staatsinst. Hamburg, 30, 5-115. Hamburg.

Reuss A. E. (1845): Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. – E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung und Druckerei, Stuttgart.

Roček Z. (1977): Příroda Orlických hor a Podorlicka. – SZN, Praha.

Roemer C. F. (1841): Die Versteinerungen des Norddeutschen Kreidegebirges. Zweite Lieferung. – Hahn'schen Hofbuch-handlung, Hannover.

Roy K. (1994): Effects of the Mesozoic Marine Revolution on the taxonomic, morphologic and biogeographic evolution of a group: aporrhaid gastropods during the Mesozoic. – *Paleobiology*, 20, 274-296. Lancaster.

Říha J., Uhrová J. (1990): Zaniklý život na Moravě. – Moravské zemské muzeum, Brno.

Seilacher A. (1953): Studien zur Palichnologie. I. Über die Methoden der Palichnologie. – *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, 96, 421-452. Stuttgart.

Seilacher A. (1964): Sedimentological classification and nomenclature of trace fossils. – *Sedimentology*, 3, 253-256. Gent.

Sklenář J., Kočí T., Jäger M. (2013): Late Turonian polychaete communities recorded in the hemipelagic sediments of the Bohemian Cretaceous Basin (Teplice Formation, Ohře and Dresden districts). – *Bulletin of Geosciences*, 88, 3, 675-695. Prague.

Slavík J. (1965): Sedimentologický vývoj svrchní křídý ve vrtu Všešary (Vy-1) u Hradce Králové. – *Sbor. Geol. Věd, Geol.*, 9, 59-77. Praha.

Sobetski V. A. (1977): "Bivalve Molluscs from the Late Cretaceous Platform Seas". – *Trudy Paleont. Inst. Akad. nauk SSSR, Moscow* (v ruštině).

Sobetski V. A. (1982): Bivalvia. – In: Sobetski V. A., Nekhrikova N. I., Balan T. M., Glamadiala G. S., Maslennikova L. N., Savczinskaja O. V., Kuzmicheva E. I., Benjamovskii V. N., Bolchegurskii L. F.: "Atlas of the marine Late Cretaceous invertebrates of the Pre-caspian depression", pp. 50-166. *Trudy Paleont. Inst. Akad. nauk SSSR, Moscow* (v ruštině).

Soukup J. (1956): Stratigrafické rozdělení křídý Českého masivu. Několik poznámek k názvosloví a ke stratigrafické tabulce. – *Věst. Ústř. Úst. Geol.*, 31, 173-180. Praha.

Soukup J. (1960): Kieslingwaldské vrstvy. – In: Svoboda J., Čech V.: *Naučný geologický slovník*, I. Díl, pp. 499. Nakladatelství ČSAV, Praha.

Soukup J. (1962a): Křídový útvar. – In: Svoboda J., Beneš K., Bernard J., Cícha I., Dornič J., Dvořák Jaroslav, Dvořák Josef, Havlena V., Horný R., Chaloupský J., Chlupáč I., Kalášek J.,

Kettner R., Zoubek V., Zrůstek V.: Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1:200000, M-33-XXIII, Česká Třebová, pp. 142-174. Ústř. Úst. Geol., Praha.

Soukup J. (1962b): Předběžné sdělení o stratigrafickém výzkumu některých vrtů Geologického průzkumu Jáchymovských dolů, n. p., v křídě u Králík. – MS, předběžná zpráva, Geofond Praha.

Soukup J. (1965): Stratigrafie křídly v některých nových hlubokých vrtech ve východočeské křídě. – Sbor. Geol. Věd, Geol., 9, 31-47. Praha.

Soukup J., Klein V. (1961): Křídový útvar. – In: Svoboda J., Chaloupský J., Bernard J., Dornič J., Kalášek J., Klein V., Malkovský M., Mísař Z., Pacovská E., Pauk F., Řezáč B., Skácel J., Soukup J., Tásler R., Vodička J., Zrůstek V.: Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1:200000, M-33-XVII, Náchod, pp. 92-127. Ústř. Úst. Geol., Praha.

Sowerby J. (1813): The mineral Conchology of Great Britain; or coloured figures and descriptions of those remains of testaceous animals or shells, which have been preserved at various times and depths in the Earth. 1. – Benjamin Meredith, London.

Sowerby J. de C. (1827): The mineral Conchology of Great Britain; or coloured figures and descriptions of those remains of testaceous animals or shells, which have been preserved at various times and depths in the Earth. 6. – Benjamin Meredith, London.

Sowerby J. de C. (1829): The mineral Conchology of Great Britain; or coloured figures and descriptions of those remains of testaceous animals or shells, which have been preserved at various times and depths in the Earth. 6. – Benjamin Meredith, London.

Sowerby J. de C. (1832): The mineral Conchology of Great Britain; or coloured figures and descriptions of those remains of testaceous animals or shells, which have been preserved at various times and depths in the Earth. 6. – Benjamin Meredith, London.

Stanley S. M. (1970): Relation of shell form to life habits in the Bivalvia. – The Geological Society of America Memoir, 125, 1-296. Boulder.

Stanley S. M. (1977): Trends, Rates, and Patterns of Evolution in the Bivalvia. – In: Hallam A. (ed): Patterns of evolution as illustrated by the fossil record, pp. 209-250. Elsevier Scientific Publishing Co., Amsterdam.

Stanley S. M. (1978): Aspects of the adaptive morphology and evolution of the Trigoniidae. – Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B, 284, 247-258. London.

Stockheim G. von (1852): Vergleichende Übersicht der Kreidegebilde Regensburgs mit jenen der Gegend von Passau und Böhmens. – Correspondenzblatt des zoologisch-mineralogischen Vereines in Regensburg, 6, 83-93. Regensburg.

Stoliczka F. (1868): Gastropoda. – In: Oldham T.: Cretaceous Fauna of Southern India. Memoirs of the Geological Survey of India (Palaeontologia Indica), pp. 1-497. Trübner & Co, London.

Strnad V. (1957): Zkameněliny na Zábřežsku. – Severní Morava, 2, 7-13. Zábřeh.

Svoboda J., Chaloupský J., Bernard J., Dornič J., Kalášek J., Klein V., Malkovský M., Mísař Z., Pacovská E., Pauk F., Řezáč B., Skácel J., Soukup J., Tásler R., Vodička J., Zrůstek V. (1961): Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1:200000, M-33-XVII, Náchod. – Ústř. Úst. Geol., Praha.

Svoboda J., Beneš K., Bernard J., Cícha I., Dornič J., Dvořák Jaroslav, Dvořák Josef, Havlena V., Horný R., Chaloupský J., Chlupáč I., Kalášek J., Kettner R., Zoubek V., Zrůstek V. (1962): Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1:200000, M-33-XXIII, Česká Třebová. – ed. Ústř. Úst. Geol., Praha.

Tempírová H. (2007): Poloha a vývoj Štítecka. – Štítecký list, 1, 9-10. Štíty.

Uličný D. (1997): Sedimentation in a reactivated, intra-continental strike slipe fault zone: the Bohemian Cretaceous Basin, Central Europe. – Gaea Heidelbergensis, 3, 347. Heidelberg.

Valečka J., Slavík J. (1985): Litologický a sedimentologický vývoj na křídových stratotypových lokalitách Sutiny a Merboltice. – MS, výzkumná zpráva, Geofond Praha.

Valečka J. (1988): Sedimentologie svrchní křídy v králickém příkopu. – Sbor. Geol. Věd, Geol., 43, 147-191. Praha.

Vašíček Z. (1992): Coniacan amonite from Štíty in Moravia (Czechoslovakia). – Sbor. Geol. Věd, Paleont., 32, 163-195. Praha.

Vialov O. S., Golev B. T. (1964): Paleodictyon - maradványok az Albániai flisből. – A Magyar állami földtani intézet évi jelentése, 1961, II, 32-40. Budapest.

- Vialov O. S., Golev B. T. (1965):** O podrobnom podrozdělení grupy Paleodictyonidae. – Bjul. Mosk. Obšč. Isp. Prir., Otd. geol., 40, 2, 93-114. Moskva.
- Vialov O. S., Golev B. T. (1977):** Paleodictyonidae from Czechoslovakia. – Západné Karpaty, sér. Paleont., 2-3, 249-264. Bratislava.
- Walaszczyk I. (1992):** Turonian through Santonian deposits of the Central Polish Uplands; their facies development, inoceramid paleontology and stratigraphy. – Acta Geologica Polonica, 42, 1-2, 1-122. Warszawa.
- Wanderer K. (1909):** Die wichtigsten Tierversteinerungen aus der Kreide des Königreiches Sachsen. – Gustav Fischer, Jena.
- Weinzettl V. (1886):** O dentaliích (kelnatkách) českého útvaru křídového. – Vesmír, 15, 272-273. Praha.
- Weinzettl V. (1910):** Gastropoda českého útvaru křídového. Palaeontographica Bohemiae VIII. – Nákladem České akademie císaře Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění, Praha.
- Welle J. (1998):** Oligozäne Mollusken aus dem Schacht 8 der Bergwerksgesellschaft Sophia Jacoba bei Erkelenz (Niederrheinische Bucht) Teil 3: Paläoökologie. – Münstersche Forschungen zur Geologie und Paläontologie, 85, 43-136. Münster.
- Zahálka B. (1924):** Oblasti české křídý. – Čas. Mineral. Geol., 1, 13-15, 39-45, 99-101, 136-143. Praha.
- Zahálka Č. (1921):** Východočeský útvar křídový. – Ministerstvo školství a národní osvěty. Roudnice.
- Zahálka Č. (1918):** Východočeský útvar křídový. Část jižní. – Vlastním nákladem, Roudnice.
- Žatečka P. (1996):** Vývoj říčního systému v povodí nejhořejší Tiché Orlice. – Orlické hory a Podorlicko, 8, 17. Rychnov nad Kněžnou.

Internetové zdroje

[1] WoRMS - World Register of Marine Species. Dostupné z <http://www.marinespecies.org/> (cit. 15.1. 2015).

[2] Příroda. Štítecko. Dostupné z <http://www.stitecko.cz/nature.php> (cit. 28.1. 2015).

15 Přílohy

Příloha 1

Inventární seznam studovaných fosilií z lokality Štítý

Zásuvka 198	
I. č.	Název
8506	<i>Barbatia</i> sp. v organogenní brekcii
8517	<i>Barbatia</i> sp. v organogenní brekcii
8526	<i>Cucullaea (Cucullaea) subglabra</i> (GOLDFUSS, 1837) v organogenní brekcii
8516	<i>Camptonectes virgatus</i> (NILSSON, 1827) v organogenní brekcii
8505	<i>Neithea</i> sp. v organogenní brekcii
8515	<i>Neithea</i> sp. v organogenní brekcii
8518	<i>Neithea</i> sp. v organogenní brekcii
8538	<i>Neithea</i> sp. v organogenní brekcii
8539	<i>Neithea</i> sp. v organogenní brekcii
8504	<i>Plagiostoma</i> sp. v organogenní brekcii
8504	<i>Cardium</i> cf. <i>ottoi</i> GEINITZ, 1843 v organogenní brekcii
8506	<i>Cardium</i> cf. <i>ottoi</i> GEINITZ, 1843 v organogenní brekcii
8515	<i>Cardium</i> cf. <i>ottoi</i> GEINITZ, 1843 v organogenní brekcii
8516	<i>Cardium</i> cf. <i>ottoi</i> GEINITZ, 1843 v organogenní brekcii
8518	<i>Cardium</i> cf. <i>ottoi</i> GEINITZ, 1843 v organogenní brekcii
8529	<i>Cardium</i> cf. <i>ottoi</i> GEINITZ, 1843 v organogenní brekcii
8540	<i>Cardium</i> cf. <i>ottoi</i> GEINITZ, 1843 v organogenní brekcii
8518	<i>Granocardium productum</i> (SOWERBY, 1832) v organogenní brekcii
8504	<i>Protocardia hillana</i> (SOWERBY, 1813) v organogenní brekcii
8509	<i>Tellina concetrica</i> (SOWERBY, 1827) v organogenní brekcii
8515	<i>Tellina concetrica</i> (SOWERBY, 1827) v organogenní brekcii
8518	<i>Tellina concetrica</i> (SOWERBY, 1827) v organogenní brekcii

8514	<i>Corbula</i> sp. v organogenní brekcii
8515	<i>Corbula</i> sp. v organogenní brekcii
8517	<i>Corbula</i> sp. v organogenní brekcii
8518	<i>Corbula</i> sp. v organogenní brekcii
8508	<i>Trigonia</i> sp. v organogenní brekcii
8510	<i>Trigonia</i> sp. v organogenní brekcii
8513	<i>Trigonia</i> sp. v organogenní brekcii
8528	<i>Trigonia</i> sp. v organogenní brekcii
8529	<i>Trigonia</i> sp. v organogenní brekcii
8505	<i>Aporrhais</i> sp. v organogenní brekcii
8507	<i>Aporrhais</i> sp. v organogenní brekcii
8511	<i>Aporrhais</i> sp. v organogenní brekcii
8512	<i>Aporrhais</i> sp. v organogenní brekcii
8518	<i>Aporrhais</i> sp. v organogenní brekcii
8504	<i>Tylostoma giganteum</i> (GEINITZ, 1842) v organogenní brekcii
8513	<i>Tylostoma giganteum</i> (GEINITZ, 1842) v organogenní brekcii
8510	<i>Cerithium</i> sp. v organogenní brekcii
8504	<i>Turritella multilineata</i> ROEMER, 1841 v organogenní brekcii
8512	<i>Turritella multilineata</i> ROEMER, 1841 v organogenní brekcii
8515	<i>Turritella multilineata</i> ROEMER, 1841 v organogenní brekcii
8504	<i>Turritella</i> cf. <i>nodosa</i> ROEMER, 1841 v organogenní brekcii
8511	<i>Turritella</i> sp. v organogenní brekcii
8527	<i>Turritella</i> sp. v organogenní brekcii
8529	<i>Pleurotomaria</i> sp. v organogenní brekcii
8504	<i>Dentalium laticostatum</i> REUSS, 1845 v organogenní brekcii
8513	<i>Dentalium laticostatum</i> REUSS, 1845 v organogenní brekcii
8517	<i>Dentalium laticostatum</i> REUSS, 1845 v organogenní brekcii
8505	<i>Neovermilia ampullacea</i> (SOWERBY, 1829) v organogenní brekcii

Zásuvka 199	
I. č.	Název
8530	<i>Cucullaea (Cucullaea) subglabra</i> (GOLDFUSS, 1837) v organogenní brekcii
25 178 - 25 180	<i>Camptonectes virgatus</i> (NILSSON, 1827) v organogenní brekcii
8530	<i>Neithea</i> sp. v organogenní brekcii
8530	<i>Cardium cf. otto</i> i GEINITZ, 1843 v organogenní brekcii
25 178 - 25 180	<i>Cardium cf. otto</i> i GEINITZ, 1843 v organogenní brekcii
8530	<i>Corbula</i> sp. v organogenní brekcii
25 178 - 25 180	<i>Corbula</i> sp. v organogenní brekcii
8530	<i>Trigonia</i> sp. v organogenní brekcii
25 178 - 25 180	<i>Trigonia</i> sp. v organogenní brekcii
8530	<i>Aporrhais</i> sp. v organogenní brekcii
8532	<i>Cerithium</i> sp. v organogenní brekcii
8530	<i>Turritella multilineata</i> ROEMER, 1841 v organogenní brekcii

Expozice VMO	
I. č.	Název
6298	<i>Neithea</i> sp. v organogenní brekcii
8521	<i>Plagiostoma</i> sp. v organogenní brekcii
6299	<i>Volviceramus cf. involutus</i> (SOWERBY, 1828) v pelosideritové konkreci
-	<i>Inoceramus</i> sp. v pelosideritové konkreci
6302	<i>Inoceramus</i> sp. v pelosideritové konkreci
6301	<i>Aporrhais</i> sp. v pískovci
8521	<i>Turritella multilineata</i> ROEMER, 1841 v organogenní brekcii
-	<i>Paleodictyon (Glenodictyum) praedictum</i> VIALOV et GOLEV, 1964 v pískovci

Doprovodná kolekce fosilií

I. č.	Název
-	<i>Neithea</i> sp. v organogenní brekcii
-	<i>Inoceramus</i> sp. v pelosideritové konkreci
-	<i>Inoceramus</i> sp. v pelosideritové konkreci
-	<i>Inoceramus</i> sp. v pelosideritové konkreci
-	<i>Inoceramus</i> sp. v pelosideritové konkreci
-	<i>Cardium</i> cf. <i>ottoi</i> GEINITZ, 1843 v organogenní brekcii
-	<i>Corbula</i> sp. v organogenní brekcii
-	<i>Trigonia</i> sp. v organogenní brekcii
-	<i>Trigonia</i> sp. v organogenní brekcii
-	<i>Tylostoma giganteum</i> (GEINITZ, 1842) v pelosideritové konkreci
-	<i>Cerithium</i> sp. v organogenní brekcii
-	<i>Turritella</i> sp. v organogenní brekcii
-	<i>Neovermilia ampullacea</i> (SOWERBY, 1829) v organogenní brekcii
-	<i>Ophiomorpha</i> isp. v pískovci