

Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy  
Ústav geologie a paleontologie

Diplomová práce:

# Paleoklimatická analýza křídové flóry z jihočeských pánví

Zuzana Váchová



Vedoucí diplomové práce: RNDr. Jiří Kvaček, CSc.

Konzultant: prof. RNDr. Zlatko Kvaček, DrSc.

Praha 2007

## OBSAH

1. ÚVOD
2. PODĚKOVÁNÍ
3. HISTORIE VÝZKUMU JIHOČESKÝCH PÁNVÍ S DŮRAZEM NA KLIKOVSKÉ SOUVRSTVÍ
  - 3.1 Historie paleobotanického výzkumu
  - 3.2 Historie stratigrafických a sedimentologických výzkumů
4. GEOLOGICKÁ SITUACE
  - 4.1 Geologická situace všeobecně
  - 4.2 Klikovské souvrství
    - 4.2.1 Litologie
    - 4.2.2 Interpretace litologických celků
    - 4.2.3 Cyklická sedimentace a její příčiny
5. METODIKA PRÁCE A MATERIÁL
  - 5.1 Morfologické metody
  - 5.2 Analýza CLAMP - postup
  - 5.3 Terminologie CLAMP
  - 5.4 Materiál
6. SYSTEMATICKÁ ČÁST
  - 6.1 Seznam flóry klikovského souvrství
  - 6.2 Popis taxonů krytosemenných dvouděložných rostlin
7. PALEOEKOLOGIE
  - 7.1 Paleoekologické interpretace založené na sedimentologii
  - 7.2 Paleoekologické interpretace založené na fosilních rostlinách
  - 7.3 Zasazení jihočeské křídové flóry do celoevropského kontextu
  - 7.4 Zasazení jihočeské křídové flóry do celosvětového kontextu a porovnání s recentními lokalitami
8. ZÁVĚR
9. LITERATURA
10. PŘÍLOHY

## 1. ÚVOD

Sedimenty jihočeských pánví jsou rozděleny do dvou depresí, třeboňské pánve a českobudějovické pánve a jsou odděleny lišovským hřbetem neboli rudolfovskou hrástí (Slánská 1976). Výplň jihočeských pánví tvoří křídové a terciární sedimenty. Značnou část sedimentů v jihočeských pánvích tvoří svrchnokřídové sedimenty klikovského souvrství, kde se nacházejí rostlinné fosílie. Ve fosilním záznamu převládají otisky listů dvouděložných rostlin.

Obecně lze říci, že křídové flóry jsou obtížné na hodnocení klimatu. Dohledání nejbližších žijících příbuzného (Mosbrugger 1999) pro křídová společenstva bývá velmi složité a často i nemožné. Proto se pracuje s metodou CLAMP (Climate leaf analysis, multivariate program), která je založena na srovnávání morfologie listu dvouděložných rostlin (Wolfe 1990, 1993).

Klima v minulosti lze rekonstruovat pomocí intuitivních a objektivních interpretací (Boulter et al. 1993). Intuitivní interpretace jsou srovnávání jednotlivých taxonů i celých společenstev na základě zkušenosti badatele a hledání jim odpovídajících recentních ekvivalentů. Objektivní metody jsou založeny na numerických metodách. Příkladem použití intuitivních metod v jižních Čechách je posuzování flóry podle teplomilnějších prvků (zástupci čeledi Lauraceae) nebo podle nepřítomnosti palem. Příkladem použití objektivních metod je použití CLAMP analýzy.

## 2. PODĚKOVÁNÍ

Nejprve bych chtěla poděkovat mému školiteli Jiřímu Kvačkovi a mému konzultantovi Zlatku Kvačkovi za množství konzultací během mé práce. Dále děkuji Blance Pacltové za vřelý přístup a rady, které mi dala. Díky patří také vyučujícím a pracovníkům katedry paleontologie, kteří vytvářejí pro studenty příjemné a motivující prostředí. Také děkuji České geologické službě za zapůjčení vzorků ze sběrů E. Knoblocha. Své rodině děkuji za trpělivost a morální podporu. Za pomoc při psaní diplomové práci jsem vděčná ještě mnoha dalším lidem, kteří mi během té doby pomáhali.

### 3. HISTORIE VÝZKUMU JIHOČESKÝCH PÁVNÍ S DŮRAZEM NA KLIKOVSKÉ SOUVRSTVÍ

#### 3.1 Historie paleobotanického výzkumu

Roku 1852 přednesl Constantin von Ettingshausen na zasedání geologické říšské rady příspěvek o zajímavém nálezu rostlinných zbytků od Třeboně (Ettingshausen 1852). Z otisků fosilních listů určil rody *Vaccinium*, *Arbutus*, *Andromeda* a *Salix*. Sedimenty, ve kterých se fosilie zachovaly zařadil do terciéru (Ettingshausen 1852): Podobně uvažovali o stratigrafickém zařazení jihočeských pánví i další (Katzner 1892, Woldřich 1893). Tento názor na stratigrafii se udržel téměř sto let.

V roce 1938 upozornil F. Němejc poprvé na nález křídového prvku v jihočeském terciéru. Jednalo se o otisky: *Aralia decurrens* Velenovský, *Aralia formosa* Heer a *Credneria laevis* Velenovský nalezené u Klikova a F. Němejc je považoval za cenomanské. Nicméně o jihočeských pánvích se psalo jako o terciérních až do padesátých let (Mrázek 1954). Názor na jejich stratigrafické členění se změnil až s palynologickými výzkumy a geologickým mapováním v padesátých a šedesátých letech.

Němejc (1957) také podrobně studoval a revidoval nevelkou kolekci rostlinných otisků z železitých konkrecí od Hrutova, která se nachází ve sbírkách Národního muzea a která pochází z doby působení A. Friče a J. Velenovského. Tyto vzorky byly původně řazeny do neogénu, F. Němejc však na základě svých dřívějších studií považoval za pravděpodobnější, že se jedná o podstatně starší floru a řadil je do období senon-paleogen. Určil zde zejména druhy *Sequoia primavera* (Corda) Reuss, *Pitophyllum* sp. *Myrtophyllum serratum* Velenovský *Myrtophyllum zenkeri* Ettingshausen a *Dewalquea insignis* Hosius et Marck a *Dewalquea haldemiana* Hosius et Marck.

Z lokality Klikov popsal Němejc (1961) následující otisky rostlin: *Pitophyllum* sp. *Geinitzia cretacea* Unger, *Quercophyllum garacile* (Debey) Němejc, *Quercophyllum pseudodrimajum* (Velenovský) Němejc f. *angustifolia*, *Platanophyllum laeve* (Velenovský) Němejc, *Araliphyllum elongatum* Němejc, *Dewalquea lusitanica* Teixeira, *Dewalquea insignis* Hosius et Marck, *Dewalquea haldemiana* Saporta et Marion (dvě formy *latifolia*

Hosius et Marck a *angustifolia* Hosius et Marck) *Dicotylophyllum saliciforme* Němejc, *Ceratoxylon minus* Němejc.

Další křídové rostlinné fosilie jižních Čech popsal Knobloch (1964). Ve své práci popisuje druhy: *Geinitzia cretacea* Unger, *Dammara klikovensis* Knobloch, *Araliophyllum němejcií* Knobloch *Debeya bohémica* Knobloch *Pseudoprotophyllum senonense* Knobloch *Quercophyllum triangulodentatum* Knobloch, *Laurophyllum elegans* Hollick, *Proteophyllum* sp., *Platanophyllum* sp., *Cinnamomophyllum* sp.

V roce 1968 navrhl Němejc (1968) vyčlenit v Klikovském souvrství dva oddíly, starší a mladší. Jako složky charakteristické pro oba oddíly popisuje Němejc druhy *Geinitzia cretacea* Unger, *Dammara borelais* Heer a několik druhů *Dewalquea* Saporta. Jako typy, které jsou v hlubších obzorech hojné a ve vyšších obzorech se vyskytují jen zřídka popisuje Němejc *Platanophyllum laeve* (Velenovský) Němejc, *Araliophyllum elongatum* Němejc a *Aspidilophyllum (Credneria) cf. purkynei* (Velovský et Vinklář) Němejc.

Rostlinné otisky z lokalit Zliv, Borek a Haklovy Dvory popsali ve své monografii F. Němejc a Z. Kvaček (1975), jsou zde zastoupeny druhy *Notothylacites filiformis* Němejc et Pacltová, *Equisetum* sp., *Filicites* sp., *Podozamites* sp., „*Dammara*“ *borealis* Heer, *Brachyphyllum squamosum* (Velenovský) Palibin, *Geinitzia cretacea* Unger, *Pityophyllum* sp., *Dicotylophyllum* sp. 1-7 *Magnoliophyllum* sp., *Laurophyllum affine* Velenovský, *Myrtophyllum geinitzií* Heer, *M. angustum* (Velenovský) Knobloch, *Bombax argillaceus* Velenovský, *Sapindus apiculatus* Velenovský, *Cassia atavia* Velenovský, *Proteophyllum lanceolatum* Němejc et Z. Kvaček, *P. laminarium* Velenovský, *Grevileophyllum constans* (Velenovský) Velenovský, *Cocculophyllum extinctum* (Velenovský) Němejc et Z. Kvaček, *Debeya insignis* (Hosius et Marck) Knobloch, *Debeya haldemiana* (Saporta et Marion) Knobloch, *Debeya coriacea* (Velenovský) Knobloch, *Quercophyllum pseudodrymejum* (Velenovský) Němejc, *Credneria senonensis* (Knobloch) Němejc et Z. Kvaček. Monocotyledonae gen. et spec. indet.

Miocénní flóru z jihočeských pánví z mydlovarského souvrství shrnuli E. Knobloch a Z. Kvaček (1996). Z. Kvaček se věnuje výzkumu terciární flóry v jihočeských pánvích i nadále (např. Ševčík et al. 2007).

### 3.2 Historie stratigrafických a sedimentologických výzkumů

První zprávu o jihočeských pánvích podává F. X. M. Zippe (1841) v Sommerově topografii království českého, kde pojednává o budějovickém kraji. Později J. Czjžek (1854) rozdělil sedimenty jihočeských pánví, které byly v té době řazeny do terciéru (Ettingshausen 1852) na spodní oddělení, které tvoří bílé, červené a pestré jíly, písky a pískovce a na svrchní oddělení, obsahující uhelné sloje a šedé a hnědé jíly s tenkými vrstvami pískovců. Jako terciérní zmiňuje jihočeské pánve i F. Katzer (1892) ve své geologii Čech. J. Woldřich (1893) popisuje podrobněji nejspodnější vrstvy v Budějovické pánvi jako permokarbonské. Terciérní sedimenty řadí do neogénu. L. Čepel (1929) se věnuje terciérní lignitové sloji u Mydlovar a u Zlivy. V roce 1938 upozornil F. Němejc na výskyt křídové flóry u Klikova a konstatoval, že se tato flóra nachází ve stejných sedimentech, jaké vyplňují značnou část Jihočeských pánví (Němejc 1938). Přesto byly sedimenty Třeboňské a Budějovické pánve ještě téměř dvě desetiletí řazeny do terciéru.

V padesátých a šedesátých letech 20. století vznikala geologická mapa Československa v měřítku 1:200 000 (Čech a kol. 1962) proto byla věnována značná pozornost stratigrafii jihočeských pánví. Pro potřeby geologického mapování bylo provedeno značné množství vrtů, které umožnily podrobné prozkoumání jednotek, které byly pro nedostatek přírodních výchozů do té doby nedostupné. Mrázek (1954) ještě považoval všechny sedimenty za terciérní a rozdělil je na oligocénní pestrá série a miocénní série diatomitovou. Na základě předběžných dat vyčlenili F. Němejc, B. Pacltová a Z. Špinar (1954) v Jihočeských pánvích tři cykly oddělené hiáty. Nejstarší řadili do křídového až do oligocénu a nazvali ho zlivskou sérií. Druhý cyklus řadili do oligocénu až miocénu a pojmenovali ho mydlovarská série. Třetí cyklus byl charakteristický pliocénními až kvarténními valouny. V podrobnější práci řeší Němejc (1956) stratigrafii na základě paleobotanické studie a vyčleňuje starší série zlivsko-gmündskou stáří pozdně křídového a série mydlovarsko-borovanskou stáří oligomiocénního. Obě podle něj odděluje dlouhý hiát. Nad sérií mydlovarsko-borovanskou leží oddělena značným stratigrafickým hiátem „Strakonická zlatonosná písčité série“. Do čtyř sérií rozdělil sedimenty Mrázek (1957) na zlivsko-gmündskou sérii (senon- paleogén), jílovicko-lipnickou sérii (oligocén), mydlovarsko-borovanskou sérii (sp. burdigal – helvet – torton) a sérií ledenickou (sarmmat- panaon).

Významnou práci o jihočeských pánvích napsala Pacltová (1961). Na základě mikropaleobotanického výzkumu určila stáří zlivsko-gmündské série jako senonské. Toto stratigrafické zařazení je zlivsko-gmündské serii (později pojmenované jako Klikovské souvrství) připisováno do dneška. K tomuto závěru Pacltová dospěla po podrobném srovnání prvků zlivsko-gmündské série s dalšími evropskými svrchnokřídovými mikroflórami. Přítomností diversifikované skupiny *Normapolles* vyloučila cenomanské stáří. A. Malecha, Z. Špinar a kolektiv autorů N. Bořková, F. Němejc, B. Pacltová, Z. Řeháková, J. Slánská (1963b) ujednotil názvy souvrství v jihočeských pánvích. Klikovské souvrství zvolili jako název pro vrstvy, pro které měl prioritu název „Zlivské slepence“ (L. Čepík 1929), ale vžilo se označení „Série zlivsko-gmündská“ (F. Němejc, B. Pacltová, Z. Špinar 1954), které bylo běžně používáno. Tyto vrstvy jsou charakterizovány střídáním několika petrografických typů: šedé arkózy a pískovce, pestré jílovce a tmavošedé pískovce až jílovce se zbytky zuhelnatělé makroflóry. (Malecha et Špinar 1962). Lipnické souvrství odpovídá sérii jílovicko-lipnické (Mrázek 1957). O tomto souvrství se domnívají, že má stáří pravděpodobně oligocénní. Tvoří ho kaolinické jíly, křemenné kaolinické písky a křemence. Zlivské souvrství odpovídá „zlivským slepencům“ (L. Čepík 1929) (Z Špinar 1959) a „Zlivskému obzoru“ (V. Bouška, J. Slánská 1963a). Litologicky jde o nevytříděné horniny, slepencovitěho, pískovcovitěho i jílovcovitěho charakteru. Souvrství mydlovarské odpovídá „sérii diatomitové“ (A. Mrázek 1954), „sérii mydlovarské“ (F. Němejc, B. Pacltová, Z. Špinar). Souvrství je miocénního stáří a tvoří ho převážně písky, šterky, diatomitovitvé jíly, diatomity a uhelné sloje. Souvrství ledenické odpovídá „ledenické sérii“ (A. Mrázek 1957). Má pravděpodobně neogénní stáří. Jsou to písky s jílovitou příměsí, které obsahují polohy kaolinických jílu.

V roce 1962 byly vydány Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR, listy České Budějovice a Vyšší Brod. Podle autorů pokrývají  $\frac{3}{4}$  obou pánví sedimenty svrchnokřídové (Čech et kol. 1962). Souvrství lipnickému a zlivskému se věnovali A. Malech a F. Pícha (1963) a v této práci také popsali geologické vztahy v Třeboňské pánvi. Z. Řeháková (1963) studovala fosilní rozsivky ve všech souvrstvích jihočeských pánví a v r. 1969 vyčlenila další, Domanínské souvrství. Je význačné zcela odlišným složením a vývojem diatomitové flóry. Sedimenty Domanínského souvrství patří k mladšímu sedimentačnímu cyklu než souvrství mydlovarské a staršímu sedimentačnímu cyklu než souvrství ledenické (Řeháková 1969). Němejc (1968) vyčlenil na základě paleobotanických studií v klikovském souvrství dva oddíly, starší a mladší. Konstatoval, že ve starším oddílu se vyskytují platanoidní typy fosilního olistění mnohem častěji, než v mladším.



Sedimentologii jihočeských pánví se naposledy věnovala J. Slánská. Vyčlenila Budějovické souvrství, charakterizované konglomeráty, pískovci a jílovci starší, které leží v podloží klikovského souvrství (Slánská 1974). Ve své druhé práci podrobně rozpracovala sedimentologii jihočeských pánvích a věnovala se červeným vrstvám „red beds“ v klikovském souvrství a interpretaci cyklické sedimentace (Slánská 1976). Souvrství Lipnické, bylo původně řazeno do oligocénu (Mrázek 1957), Malkovský ho však na základě analogie s českým středohořím považuje za regresní uložení svrchní křídly (Malkovský 1995).



## 4. GEOLOGICKÁ SITUACE

### 4.1 Geologická situace všeobecně

Jihočeské pánve se rozkládají mezi Pískem a Českými Velenicemi a poslední sedimentologický výzkum byl publikován Slánskou 1976. Sedimenty v jižních Čechách jsou tvořeny dvěma pánvemi, třeboňskou a budějovickou, které zaujímají plochu asi 2300 km<sup>2</sup>. Tyto pánve mají v podloží krystalinikum a jsou od sebe oddělené Lišovským hřbetem neboli Rudolfovsou hrástí (Slánská 1974). Maximální mocnost sedimentů je 340m (Slánská 1974). Obě pánve jsou protažené ve směru SZ – JV, zlomové systémy mají směr SZ-JV a SSV-JJS a nejsou starší než variské (Slánská 1974). Stratigrafický sled souvrství od nejstaršího po nejmladší je následující:

1. Budějovické souvrství (Slánská 1974)
2. Klikovské souvrství (Malecha et Špínar 1962)
3. Lipnické souvrství (Malecha et Špínar 1962)
4. Zlivské souvrství (Čepek 1929 popsán jako zlivské slepence) (Malecha et Špínar 1962)
5. Mydlovarské souvrství (Němejc, Pacltová, Špínar 1954)
6. Domanínské souvrství (Řeháková 1969)
7. Ledenické souvrství (Mrázek 1957)

#### Budějovické souvrství

Je označováno jako starší než coniak na základě jeho stratigrafické pozice pod coniackým klikovským souvrstvím (viz níže). Nejčastějším typem sedimentů jsou slepence, pískovce a jílové břidlice. Uložení jsou interpretovány jako sladkovodní (Slánská 1974).

#### Klikovské souvrství

Jeho stáří je coniak – santon (v dřívějším pojetí senon) určené palynologickým výzkumem. Rozhodující byla přítomnost skupiny Normapolles (Pacltová 1981) a značná podobnost sporomorf z Quedlinburgu (Pacltová 1961). Sedimenty tohoto souvrství jsou nejčastěji slepence, pískovce, prachovce a jílovce. Sedimenty jsou interpretovány jako aluviální, fluviální a lakustrinní (aluviální vějíře, záplavové plošiny, říční koryta a jezerní sedimenty; Slánská 1974).

### Lipnické souvrství

Nejčastější typy sedimentů jsou štěrky, písky, slepence s křemenným tmelem, pískovce a kvarcity (Slánská 1974). Malkovský (1995) považuje toto souvrství za regresní uložení svrchní křídly na základě analogie se západní částí českého středohoří.

### Zlivské souvrství

Souvrství patří do spodního miocénu (Slánská 1974). Nejčastěji zastoupené sedimenty jsou slepence, pískovce, jílovce, silicifikované písčité jílovce a vulkanické produkty. Sedimentace byla fluvio-lakustrinní (Slánská 1974).

### Mydlovarské souvrství

Patří také do spodního miocénu, je mladší než souvrství zlivské. Štěrk, písky, pískovce, prachovce, jíly, jílovce, diatomity, lignitová sloj, tufy jsou nejčastěji se vyskytující horniny. Sedimentační prostředí bylo interpretováno jako převážně fluviální a lakustrinní (Slánská 1974). Společenstva rozsivek v jižní části třeboňské pánve naznačují marinní vliv z alpského předpolí (Řeháková 1963).

### Domanínské souvrství

Stáří je určeno na základě studia rozsivek. Patří do středního miocénu. Je tvořeno písčitymi jíly, diatomitovými jíly, jílovitými diatomitovými písky a vyskytují se zde vltavíny (Řeháková 1969).

### Ledenické souvrství

Nejmladší ledenické souvrství má pliocéní stáří. Jeho stáří určila Pacltová (1963), která také interpretovala jeho paleoekologii na základě palynologie. Sedimenty jsou písky, pískovce, jílovce a diatomity. Sedimentace byla lakustrinní (Slánská 1974).

### Kvartér

Na území jihočeských pánví jsou rozeznávány tyto typy kvartérních sedimentů. Nejdůležitější jsou sedimenty fluviální, které ukazují vývoj toku řeky Lužnice. Dále jsou tu sedimenty eolické, spraše a sprašové hlíny; deluviální, svahové hlíny, písky a svahové kameniny; aluviální náplavy, související s vrstvami rašeliny a slatin. (Urbánek 1962).

## 4.2 Klikovské souvrství

### 4.2.1 Litologie

Klikovské souvrství se skládá ze 3 typů hornin, které se nepravidelně cyklicky opakují (Slánská 1968, 1974, 1976; Čech a kol. 1962).

#### A Světlešedé písčité vrstvy

Tyto vrstvy jsou obvykle tvořeny pískem a pískovci často nestejně zrnitými, které mohou přecházet až do slepenců. Barvu mívají bělošedou, zelenošedou nebo žlutošedou.

#### B Červené vrstvy (Red beds)

Sedimenty červenohnědé, šedé, zelenošedé, žlutohnědé, fialové většinou mramorované. Slepence, pískovce, jílovité pískovce a pískovité jílovce často málo vytríděné.

Sedimenty klikovského souvrství se dají řadit mezi sedimenty „Red beds“ protože nesou následující znaky této asociace (Slánská 1976):

- červené zbarvení, způsobené hydroxidy nebo oxidy železa
- převážně klastický charakter
- prokládají je šedé sedimenty

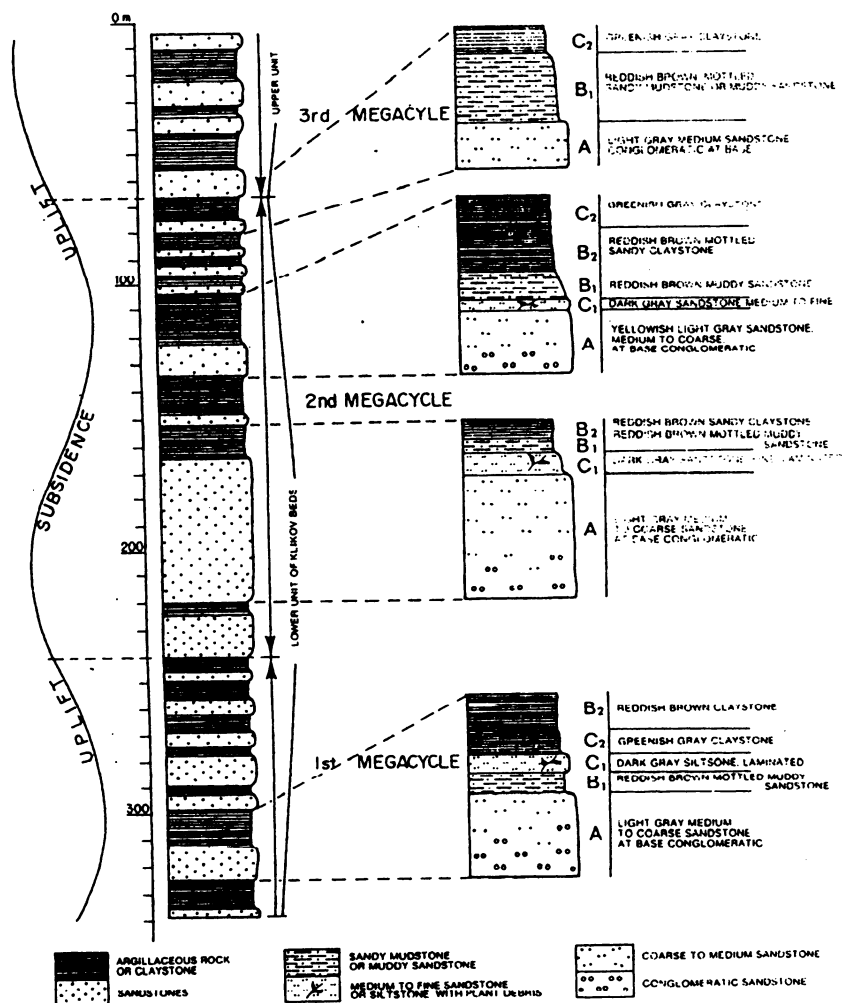
Červený pigment v klikovském souvrství je interpretován Slánskou (1976) jako produkt zvětrávání rul a granitů v humidním a teplém prostředí. Šedé zbarvení je výsledkem druhotné redistribuce a redukce železa během ranné diagenese. Střídání šedých a červených vrstev je tedy primárně odrazem rozdílů v obsahu organické hmoty v důsledku různých hydrodynamických a oxidačně-redukčních podmínek v sedimentačním prostředí (Slánská 1976).

#### C Šedé vrstvy

Šedé až tmavošedé sedimenty se zbytky zuhelnatělé flóry, které se rozdělují na dvě skupiny.

C1 Jemně nebo středně zrnité jílovité pískovce, často s příměsí zuhelnatělých rostlin. Sedimenty jsou většinou tenké páskované, tmavá barva je způsobena organickou příměsí.

C2 Světlešedé, zelenošedé a tmavošedé jílovce s příměsí písku, někdy až do 25%. Bývají používány i jako hrncířská hlína.



Obr. 1

Zjednodušený profil klikovským souvrstvím (Slánská 1976)

#### 4.2.2 Interpretace litologických celků (Slánská 1976)

Světlešedé písčité vrstvy tvoří téměř 50% sedimentů klikovského souvrství. Jsou interpretovány jako aluviální vějíře, výplavové vějíře říční nivy a výplně koryt řek.

Červené vrstvy jsou převážně uloženinami záplavových plošin, zatímco šedé vrstvy se ukládaly v prostředí jezera a přilehlého močálu.

#### 4.2.3 Cyklická sedimentace a její příčiny

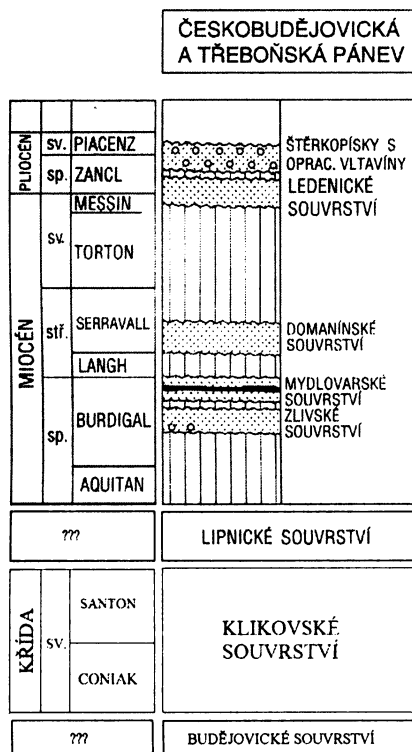
Shora popsané typy hornin se v litologickém vývoji opakují v nepravidelných cyklech. Většinou jsou světlešedé písčité vrstvy na bázi a následují červené a šedé vrstvy nebo šedé a červené vrstvy. Cykly mohou někdy tvořit i jen dva litologické typy.


Ve větším měřítku jsou rozlišitelné tři megacykly. I a II megacyklus tvoří spodní oddíl klikovského souvrství, III megacyklus tvoří svrchní oddíl. Rozdíl mezi spodním a svrchním oddílem je ten, že ve spodním oddílu se vyskytují světlešedé vrstvy v hrubozrnnějším vývoji, zatímco ve svrchním oddílu jsou v tmavošedých vrstvách přítomné jemně- a středně-zrnité pískovce a cyklická sedimentace je tvořena převážně dvoufázovými cykly.


Původ cyklů vyžaduje podrobnější studium. Na tvorbě krátkodobých cyklů se mohly podílet epizodické změny rychlosti subsidence pánve nebo výzdvihu zdrojových oblastí, lokální nebo regionální klimatické změny a autocyklické procesy v aluviálním prostředí (Slánská 1976; Laurin, ústní sdělení 2007). Za hlavní příčinu vzniku megacyklů považuje Slánská (1974) vliv tektoniky.

Tabulka 2

Startigrafické schéma jihočeských pánví.




 jílovité a písčité sedimenty

 slepence a štěrky

 uhelné sloje

 vulkanické produkty

 přerušeni sedimentace

Chlupáč 2002, upraveno



## 5. METODIKA PRÁCE A MATERIÁL

### 5.1 Morfologické metody

Pro paleoekologické rekonstrukce křídové a terciární flóry je možné použít metodu nejbližšího žijícího příbuzného, nebo LMA (Leaf Margin Analysis), nebo metodu CLAMP (Climate leaf analysis multivariate programme).

Metoda nejbližšího žijícího příbuzného, Nearest living relative (Mosbrugger 1999) (Uhl 2006) určí pro každý člen společenstva (rostlin nebo zvířat) nejbližšího recentního příbuzného a na základě těchto údajů se dohledá nejpodobnější recentní společenstvo. Podle toho se usuzuje na paleoekologické podmínky fosilního společenstva. Metoda nejbližšího žijícího příbuzného je velmi dobře použitelná pro terciární a kvartérní společenstva. Vzhledem k složitosti dohledání nejbližšího žijícího příbuzného pro křídové taxony, nedává často tato metoda pro křídová společenstva relevantní výsledky.

Leaf Margin Analysis (LMA) je prosté porovnání poměru celokrajných a zubatých listů zastoupených ve společenstvu s teplotou. Wolfe (1979) publikoval graf, který ukazuje závislosti průměrné roční teploty na procentuální podílu celokrajných listů dřevin ve společenstvu rostlin z jihovýchodní Asie.

Z LMA se vyvinula CLAMP analýza (Wolfe 1990, 1993, Wolfe et Spicer 1999). Zatímco LMA zkoumá pouze závislost procentuálního podílu celokrajných listů na průměrné roční teplotě, CLAMP analýza zkoumá celkem 31 listových znaků. LMA je možné zobrazit jako graf v dvourozměrném prostoru, CLAMP analýza pracuje v 31 rozměrném prostoru. V současné době slouží jako vstupní data pro CLAMP analýzu údaje z 173 (144) recentních lokalit. CLAMP analýza nehledá nejbližší podobnou lokalitu, ale vypočítá data na základě údajů z recentních i fosilních dat. Pro všechny údaje, které CLAMP analýza vypočítá, udává také směrodatnou odchylku (hodnotu o kterou se mohou výsledky odchýlovat od vypočítaného čísla). Přesnost CLAMP analýza je samozřejmě omezená zachováním listů fosilního společenstva, ale v současné době není jiná analýza, která by dávala přesnější data pro fosilní společenstva. Proto jsem se rozhodla zkoumat fosilní listy klikovského souvrství pomocí CLAMP analýzy, i když jsem si vědoma, že data nebudou přesná. Analýzu CLAMP zavedl Wolfe (1990), upravil Spicer a Herman (1996). Nyní je přístupná na webu <http://www.open.ac.uk/earth-research/spicer/CLAMP/Clampset1.html>. CLAMP analýza je

velmi dobře použitelná pro třetihorní vegetaci (Teodoridis et Z. Kvaček 2006), ale přesné výsledky dává i pro rostlinná společenstva svrchnokřídového stáří (Herman et al. 2002).

## 5.2 Analýza CLAMP - postup

Postup při metodě CLAMP se dá rozčlenit do následujících kroků:

1, V prvním kroku je potřeba všechny fosilní listy dvouděložných rostlin ze zkoumané oblasti rozdělit podle morfotypů. V současné studii se jedná o vzorky z klikovského souvrství (santon – campan) z jihočeských pánví. Flóra, která má méně než 20 morfotaxonů, není pro CLAMP použitelná. Taxony není nutné rodově nebo druhově zařadit.

2, Dále je potřeba vyplnit záznamový arch (scoresheet), kde je každý morfotaxon zkoumán podle 31 kritérií.

3, V dalším kroku je nutné vybrat odpovídající soubor lokalit s recentní vegetací. Soubor se 144 lokalitami je používán pro teplomilnější flóru, soubor s 173 lokalitami je používán pro chladnomilnější flóru. Fosilní data se integrují do souboru fyziognomických dat a k němu je přiřazen soubor meteorologických dat. Pro 144 recentních lokalit je k dispozici jeden odpovídající soubor s fyziognomickými daty a jeden odpovídající soubor s meteorologickými daty. Pro 173 recentních lokalit je k dispozici také jeden soubor s fyziognomickými a jeden soubor s meteorologickými daty.

4, Následně je přistoupeno k vlastní kanonické multivariační analýze pomocí programu CANOCO (Canonical correspondence analysis) (Ter Braak 1986). Oba soubory, (meteorologická i fyziognomická data) jsou analyzovány současně. Výsledkem analýzy je 9 paleoklimatologických proměnných (MAT, C° – průměrná roční teplota; MWWT, C° - nejteplejší průměrná měsíční teplota; CWWT, C° - nejchladnější průměrná měsíční teplota; GROWSEAS, měsíc – délka vegetačního období; GSP, mm – srážky vegetačního období; MMGSP, mm – průměrné měsíční srážky vegetačního období; 3-WET, mm – srážky během tří nejvlhčích měsíců; 3-DRY, mm - srážky během tří nejsušších měsíců; RH, % - relativní vlhkost vzduchu.

## 5.3 Terminologie CLAMP

31 znaků pro zhodnocení morfotypů je: Lobed (laločnatý list), no teeth (okraj celistvý), teeth regular (zuby jsou pravidelné), teeth close (zuby blízko sebe), teeth round

(zuby kulaté), teeth acute (zuby ostré), teeth compound (zuby složené), leaf size (velikost listu), apex emarginate (vrchol listu emarginátní), apex round (vrchol listu kulatý), apex acute (vrchol listu ostrý), apex attenuate (vrchol listu atenuátní), base cordate (báze srdčitá), base round (báze kulatá), base acute (báze klínovitá), length to width ratio (poměr délky k šířce listu), shape obovate (list je nejširší v horní polovině) shape elliptic (list je nejširší uprostřed), shape ovate (list je nejširší ve spodní polovině). V případě, že je znak přítomen, zanechá se do záznamového archu jako číslice 1. V opačném případě, se vyplňuje 0. Nula se vyplní i v případě, že část listu chybí a není možné znak určit. V případě, že na části listů morfotaxonu znak přítomen je a na části není, vyplní se odpovídající zlomek např. 0,5.

#### **5.4 Materiál**

Pro paleoekologickou rekonstrukci jsem použila vzorky z klikovského souvrství jihočeských pánví uložené ve sbírkách Národního muzea a České geologické služby. Všechny byly fotograficky zdokumentovány digitálním fotoaparátem Finepix S 9500 a fotografie byly následně upraveny v programu Adobe Photoshop 7. 0. 1. Z digitálních fotografií byla vytvořena databáze. Dále byly všechny digitální fotografie vzorků, na kterých byly rozeznatelné makrofosílie krytosemenných dvouděložných rostlin vytištěny. Takto připravený materiál byl použit pro CLAMP analýzu. Ze sbírky křídových rostlin z jižních Čech bylo vyčleněno 22 morfotaxonů, popsaných a revidovaných v systematické části.

## 6. SYSTEMATICKÁ ČÁST

### 6.1 Seznam flóry klikovského souvrství

#### Bryophyta:

*Notothylacites filiformis* Němejc et Pacltová

#### Pteridophyta:

*Equisetum* sp.

*Filicites* sp. 1

*Filicites* sp. 2

*Filicites* sp. 3

*Filicites* sp. 4

*Filicites* sp. 5

*Filicites* sp. 6

#### Gymnospermophyta:

*Podozamites* cf. *lanceolatus* (Lindley et Hutton) Heer

„*Dammara*“ *borealis* Heer

*Brachyphyllum squamosum* (Velenovský) Palibin

*Geinitzia reichenbachii* (Geinitz) Hollick et Jeffrey

*Pityophyllum* sp.

#### Angiospermophyta:

##### Magnoliopsida:

*Cocculophyllum extinctum* (Velenovský) Němejc et Z. Kvaček

*Debeya insignis* (Hosius et Marck) Knobloch

*Debeya haldemiana* (Saporta et Marion) Knobloch

*Debeya lusitanica* (Teixeira) Knobloch

*Debeya* cf. *coriacea* (Velenovský) Knobloch

*Ettingshausenia senonensis* (Knobloch) J. Kvaček et Váchová

*Ettingshausenia* cf. *laevis* (Velenovský) J. Kvaček et Váchová

*Araliophyllum elongatum* Němejc

*Quercophyllum pseudodrymejum* (Velenovský) Němejc

*Querecophyllum triangulodentatum* Knobloch  
*Proteophyllum laminarium* Velenovský  
*Proteophyllum lanceolatum* Němejc et Z. Kvaček  
*Myricophyllum serratum* (Velenovský) Němejc  
*Dicotylophyllum affine* (Velenovský) comb. nov.  
*Dicotylophyllum saliciforme* Němejc  
*Dicotylophyllum* sp. A  
*Dicotylophyllum* sp. B  
*Dicotylophyllum* sp. C  
*Dicotylophyllum* sp. D  
*Dicotylophyllum* sp. E  
*Dicotylophyllum* sp. F  
*Dicotylophyllum* sp. G

Liliopsida:

*Butomites* sp.

## 6.2 Popis taxonů krytosemenných dvouděložných rostlin

### *Cocculophyllum extinctum* (Velenovský) Němejc et Z. Kvaček

tab. 3, obr. 7, 8, obr. v textu 2

Synonymika:

1885 *Cocculus extincus* Velenovský str. 3 (64), tab. 6 (24), obr. 1, 3.

1898 *Cocculus extincus* Velenovský – Bayer in Frič, obr. v textu 109.

1975 *Cocculophyllum extinctum* (Velenovský) Němejc et Z. Kvaček str. 44, tab. 7, obr. 3, tab. 8, obr. 1, 2, tab. 21, obr. 1 – 4, obr. v textu 16, 17.

Lektotyp: určen v této práci, Velenovský, (1885, tab. 6 (24), obr. 1); uložen v Národním muzeu č. F0379.

Typový horizont: Idzikowské vrstvy.

Typová lokalita: Idzigów.

Materiál: Národní muzeum číslo F 1799, F 1800.

ČGU Depozitář Klárov Praha 809.

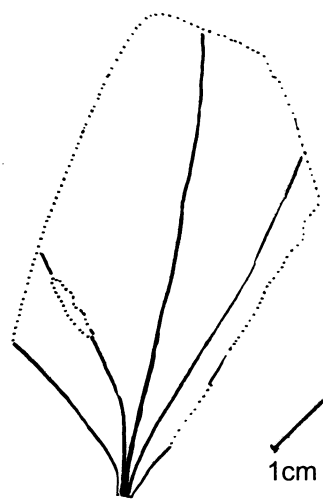
Výskyt: Zliv, Petrovice.

Emendovaná diagnóza: Listy okrouhlé až eliptické, zužují se ke klínovité bázi, celokrajné. Vrchol listu ostrý. Výrazně vyvinutý pár bazálních žilek. Střední žilka je rovná, subtilní, směrem ke špici se zužuje, bazální žilky svírají se střední žilkou ostrý úhel, jsou obloukovitě prohnuté. Terciární žilnatina tvoří síť nepravidelných tvarů.

Popis: Lektotyp je představován listem, který má vejčitý tvar a velikost 71 mm x 50 mm, k bázi se zužuje, vrchol listu chybí. Má tři bazální žilky, střední žilka je rovná, dvě základní žilky jsou obloukovitě prohnuté. Bazální žilky jsou spojené sekundárními a terciárními žilami. Sekundární žilky mezi vnější bazální žilkou a okrajem jsou obloukovitě prohnuté. Terciární žilnatina tvoří síť nepravidelných tvarů.

Na dvou částech listů z jižních Čech (36 mm x 61 mm a 15 mm x 10 mm) je velmi dobře patrná báze listu, ze které vychází tři bazální žilky. Je patrné, že vnější bazální žilku opouštějí směrem k okraji sekundární žilky, které se obloukovitě prohýbají. Na třetím listu je ostrý vrchol. Sekundární žilky opouštějí hlavní žilky pod úhlem cca. 40° a obloukovitě se prohýbají. Terciární žilky jsou téměř kolmé na sekundární žilky a vzájemně je spojují.

Diskuze: F. Němejc a Z. Kvaček určili listy z jižních Čech jako *Cocculophyllum extinctum* (Velenovský) Němejc et Z. Kvaček. i na základě kutiklární analýzy. Velenovský popsal z perucko – krycanském souvrství také *Cocculophyllum cinnamomeum* Velenovský. *C. extinctum* se od *C. cinnamomeum* liší tím, že *C. extinctum* je širší. *C. cinnamomeum* má tři bazální žilky, propojené sítí jemných žilek, které tvoří nepravidelné tvary. Bazální žilky dosahují až téměř ke špici. *C. extinctum* má také bazální žilky i žilnatinu, která tvoří nepravidelnou síť, ale má navíc sekundární žilky, které základní žilky opouštějí pod ostrým úhlem a obloukovitě se ohýbají.



Obr. 2 *Cocculophyllum extinctum*  
(Velenovský) Němejc et Z. Kvaček

### ***Debeva insignis* (Hosius et Marck) Knobloch**

tab. 1, obr. 1, 2, obr. v textu 3

#### Synonymika:

1880 *Dewalquea insignis* Hosius et Marck, str. 172, tab. 32 obr. 111 – 113, tab. 33 obr. 109, tab. 34 obr. 110, tab. 35 obr. 123.

1957 *Dewalquea insignis* Hosius et Marck - Němejc str. 106, tab. 12 obr. 1,2, tab. 13 obr. 2 – 5.

1961 *Dewalquea insignis* Hosius et Marck - Němejc str. 30, tab. 1 obr. 12, tab. 4 obr. 6.

1964 *Debeva bohémica* Knobloch str. 149, tab. 1 obr. 1, tab. 2 obr. 7, obr. v textu 10 – 12.

1964 *Debeya insignis* (Hosius et Marck ) Knobloch str. 147-148 (pouze citace – definice a nová kombinace).

1968 *Dewalquea insignis* Hosius et Marck, - Němejc str 10, 11, 12, 13 (pouze citace).

1975 *Debeya insignis* (Hosius et Marck) Knobloch – F. Němejc et Z. Kvaček, str. 48 – 52, tab. 8 obr. 4, tab. 9 obr. 2, 4 – 7, tab. 10 obr. 1, 3, 5, 6, tab. 11 obr. 4, tab. 12 obr. 1-5. obr. v textu 18.

Syntypy: Hosius et Marck (1880, tab. 32 obr. 111 – 113, tab. 33 obr. 109, tab. 34 obr. 110, tab. 35 obr. 123), v současné době nezvěstný.

Typový horizont: Santon.

Typová lokalita: Harz, Westfálsko, Německo.

Materiál: Národní muzeum číslo F 0037, F 0042, F 0061, F 1587, F 1588, F 1610, F 1659 – F 1664, F1703, F 1730 – F 1741, F 1743 – F 1747, Fs 0037 (3 kusy), Fs 0038 (11 kusů), Fs 0039 (9 kusů).

ČGU Depozitář Klárov Praha (1 kus) 809.

Výskyt: Klikov, Zliv vrt V od obce, Zliv – Řídká Blana, Borek u Českých Budějovic, Petrovice.

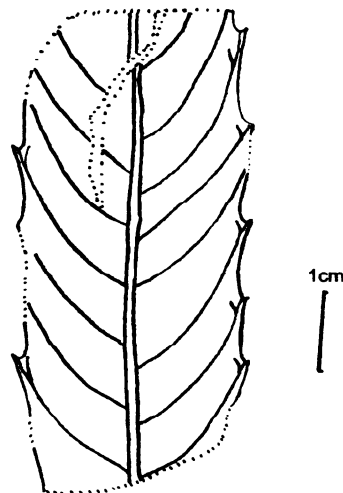
Emendovaná diagnóza: listy 5 -7 čtené, tvar lístku kopinatý, lístek se postupně zužuje k ostré klínovité bázi. Okraj zubatý, zuby ostré. Střední žilka silná. Sekundární žilky obloukovitě prohnuté a u okraje se rozvětvují. Terminální část sekundární žilky se stáčí nahoru podél okraje a napojuje se na sousední sekundární žilku. Terciární žilka, která se z ní odvětvuje v blízkosti listového kraje je zakončena v zubu.

Popis: Syntypy představují tři pětičetné listy, jeden sedmičetný list a několik izolovaných lístků. Lístky mají kopinatý tvar a postupně se zužují k bázi. Okraj listů je hrubě zubatý, zuby jsou ostré. Střední žilka je silná a postupně se zužuje k špici. Sekundární žilky svírají se střední žilkou ostrý úhel. Popis vychází z vyobrazení v publikaci z roku 1880 Hosius a Marck, ve které nebyl určen holotyp Bez možnosti prozkoumat tento materiál přímo, není možné určit lektotyp.



Na vzorcích z jihočeských pánví nejsou většinou zachovány celé listy, ale jen izolované lístky nebo jejich části. Charakteristickým znakem je hrubě zubatý okraj a silná střední žilka. Sekundární žilky ji opouštějí pod úhlem cca. 40 – 50°, do každého zubu směřuje jedna žilka, ta se obloukovitě prohýbá a těsně před zubem se rozvětjuje. Sekundární žilky druhu *D. insignis*, vzorků z jižních Čech, nebývají u okraje listu zřetelné, takže působí dojemem, že se nerozvětují, ale že sekundární žilka končí v zubu. Po podrobnějším zkoumání je patrné, že odpovídají diagnóze.

Diskuze: Druh *D. bohemica* Knobloch popsáný v roce 1964 synonymizovali F. Němejc a Z. Kvaček (1975) s druhem *D. insignis* (Hosius et Marck) Knobloch. *D. bohemica* Knobloch byla popsána jako trojčetný list. Na holotypu *D. bohemica* Knobloch ale chybí báze listu, takže to není možné skutečně dokázat. *D. insignis* má na rozdíl od *Debeya haldemiana* (Saporta et Marion) Knobloch, která se vyskytuje na téže lokalitě zubatý okraj. *Debeya lusitanica* (Teixeira) Knobloch z křídly Portugalska je na rozdíl od *D. insignis* trojčetná.



Obr. 3 *Debeya insignis*  
(Hosius et Marck) Knobloch

### ***Debeya haldemiana* (Saporta et Marion) Knobloch**

tab. 1, obr. 6, obr. v textu 4

#### **Synonymika:**

1873 *Dewalquea haldemiana* Saporta et Marion, str. 60 – 61, tab. 7 obr. 1, 2.

1880 *Dewalquea haldemiana* Saporta et Marion – Hosius et Marck str. 173, tab. 33 obr. 116, 117, tab. 34 obr. 115, 118 – 122, tab. 35, 123.

1957 *Dewalquea* cf. *haldemiana* Hosius et Marck – Němejc, str. 106 – 107, tab. 12 obr. 3, obr. v textu 6.

1961 *Dewalquea haldemiana* Saporta et Marion – Němejc, str. 31 – 32, tab. 4 obr. 7 – 10, tab. 6 obr. 8, 9, tab. 8 obr. 5 – 12, obr. v textu 8b, 9.

1964 *Debeya haldemina* (Saporta et Marion) Knobloch str. 147 – 148.

1968 *Dewalquea haldemiana* Saporta et Marion – Němejc, str. 10, 11, 12, 13, 14.

1975 *Debeya haldemiana* (Saporta et Marion) Knobloch var. *latifolia* (Hosius et Marck)

Knobloch – F. Němejc et Z. Kvaček, str. 52 – 53, tab. 10 obr. 4, tab. 11 obr. 3, obr. v textu 8k.

Holotyp: Saporta et Marion (1873, str. 60 – 62, tab. 7 obr. 1, 2)

Typový horizont: Haldemské souvrství.

Typová lokalita: Haldem, Westfálsko, Německo.

Materiál: Národní muzeum číslo F 0029, F 0030, F 0043 – F 0046, F 1555, F1556, F 1558 - F 1560, F 1563, F 1572, F 1578 F 1608, F 1609, F3116, Fs 0037 (1 kus).

ČGU Depozitář Lužná u Rakovníka (6 kusů) P 1248, P 1263.

Výskyt: Klikov, Zliv – Řídká Blana.

Emenedovaná diagnóza: Pěti až sedmičetné dlanitě dělené peřenolaločné listy, lístky celokrajné, dlouze kopinaté. Řapík robustní. Vrchol listu je dlouhý a ostrý. Střední žilka silná, sekundární žilky ji opouštějí pod ostrým úhlem, obloukovitě se stáčejí, u okraje se rozvětvují a napojují na sousední žilku.

Popis: Lektotyp je představován pětičetným listem. Lístky mají dlouze kopinatý tvar, postupně se zužují k bázi, mají ostrou špicí a jsou celokrajné. Střední žilka je výrazná, sekundární žilky ji opouštějí pod úhlem cca. 30. Sekundární žilka se obloukovitě stáčí, běží paralelně s okrajem a napojuje se na sousední žilku. Sekundární žilky se mohou u okraje větvit. Řapík je 30 mm dlouhý. Popis vychází z vyobrazení v publikaci z roku 1873 Saporta et Marion.

V materiálu z jižních Čech se většinou nalézají pouze izolované lístky *D. haldemiana* (Saporta et Marion) Knobloch. Znaky, které jsou většinou na listech patrné jsou výrazná střední žilka a okraj, který je mírně zvlňný, resp. celokrajný.

Diskuze: Hosius a Marck (1880) vyčlenili dvě variety, *Debeya haldemiana* (Saporta et Marion) Knobloch var. *latifolia* (Hosius et Marck) Knobloch má široké listky, *Debeya haldemiana* (Saporta et Marion) Knobloch var. *angustifolia* (Hosius et Marck) Knobloch má úzké listky a velmi silnou střední žilku. Obě varianty se vyskytují v jižních Čechách. V perucko-korycanském souvrství České křídové pánve se nachází také celokrajná, pětičetná *Debeya pentaphylla* (Velenovský) Knobloch, která má na rozdíl od *D. haldemiany* listky kratší a širší.



Obr. 4 *Debeya haldemiana*  
(Saporta et Marion) Knobloch

### ***Debeya lusitanica* (Teixeira) Knobloch**

tab. 1, obr. 5

#### Synonymika:

1946 *Dewalquea lusitanica* Teixeira, str 51 – 53, obr. 1

1950 *Dewalquea lusitanica* Teixeira, str. 9 – 10, tab. 1 obr. 1 – 12, tab. 2 obr. 1 – 6, tab. 4 obr. 9, 10, tab. 5 obr. 1 – 3.

1956 *Dewalquea lusitanica* Teixeira - Němejc str. 339.

1961 *Dewalquea lusitanica* Teixera - Němejc str. 27 – 31, tab. 6 obr. 4 – 7, tab. 7 obr. 1 – 14, obr. v textu 7.

1964 *Debeya lusitanica* (Teixeira) Knobloch str. 147 – 148.

Syntypy: Teixeira (1950, tab. 1 obr. 1 – 12, tab. 2 obr. 1 – 6, tab. 4 obr. 9, 10, tab. 5 obr. 1 – 3)

Typový horizont: sv. křída.

Typová lokalita: Vale de Madeira.

Materiál: Národní muzeum číslo F 0023 – F 0026, F 0043, F 1541 – F 1554, Fs 0037 ( 11 vzorků).

ČGU Depozitář Lužná u Rakovníka (8 kusů) P 1250, P 1263.

Výskyt: Klikov, Vyškov.

Emendovaná diagnóza: Listy trojčetné, tvar lístku kopinatý, okraj zubatý, zuby ostré, daleko od sebe. Střední žilka silná, sekundární žilky ji opouštějí pod ostrým úhlem. Terciární žilky tvoří hustou síť.

Popis: Syntypy jsou představovány trojčetnými listy. Jejich maximální velikost je 200 mm. Řapík je silný a dlouhý cca. 25 mm. Lístky mají kopinatý tvar a postupně se zužují ke klínovité bázi. Okraj je zubatý, zuby jsou ostré a daleko od sebe. Střední žilka je silná, sekundární žilky ji opouští pod ostrým úhlem a obloukovitě se stáčejí. Terciární žilky tvoří husou síť nepravidelných tvarů. Vychází z vyobrazení v publikaci (Teixeira 1950).

*D. lusitanica* (Teixeira) Knobloch se v jižních Čechách nachází nejčastěji jen jako části listů. Na několika listech je dobře patrná trojčetná báze. Řapík je zachován jen částečně. Jednotlivé lístky mají kopinatý tvar a postupně se zužují k bázi. Prostřední lístek bývá symetrický, krajní lístky bývají asymetrické. Okraj lístků je u báze zvlněný v horní části je zubatý. Zuby jsou daleko od sebe a jsou ostré. Střední žilka silná, sekundární žilky ji opouští pod úhlem cca. 45°.

Diskuze: Na rozdíl od *D. insignis* (Hosius et Marck) Knobloch má *D. lusitanica* (Teixeira) Knobloch jen trojčetnou bázi, sekundární žilky opouštějí střední žilku pod ostřejším úhlem a obecně má menší velikost než *D. insignis*. Na rozdíl od druhu *D. haldemiana* (Saporta et Marion) Knobloch, který je celokrajný a má pěti nebo sedmičetnou bázi, má *D. lusitanica* bázi jen trojčetnou a její okraj je zubatý. *D. cf. coriacea* má okraj zubatý jen v horní části lístku, zatímco *D. lusitanica* má okraj zubatý celý.

### ***Debeya cf. coriacea* (Velenovský) Knobloch**

tab. 1, obr. 3, 4, obr. v textu 5

Synonymika:

1968 *Dewalquea coriacea* (Velenovský) Velenovský – Němejc, str. 13, pouze citace.

1975 *Debeya coriacea* (Velenovský) Knobloch – Němejc et Kvaček, str. 53, tab. 10 obr. 2, tab. 12 obr. 1, obr. v textu 8 l, m.

?1884 *Aralia coriacea* Velenovský, str. 11 (58) – 12 (59), tab. 1 (26) obr. 1 – 9, tab. 2 (27) obr. 2.

?1889 *Dewalquea coriacea* (Velenovský) Velenovský str. 23 – 24, tab. 4, obr 1 – 6.

?1898 *Aralia coriacea* Velenovský – Bayer in Frič, str. 79, obr. v textu 121.

?1903 *Dewalquea coriacea* (Velenovský) Velenovský – Frič et Bayer, str 158, obr. v textu 129.

?1964 *Debeya coriacea* (Velenovský) Knobloch – str. 148.

Lektotyp: určen v této práci, Velenovský (1884, tab. 1 (26) obr. 1), uložen v Národním muzeu č. F 0944

Typový horizont: Perucko-korycanské souvrství, cenoman, sv. křída.

Typová lokalita: Vyšehořovice.

Materiál: Národní muzeum číslo F 1573, F 1574, F 1611, F 1612.

Výskyt: Zliv – Řídká Blana.

Emendovaná diagnóza: Listy pětičetné, kopinaté, k bázi i ke ostré špici se zužují, u báze mohou být asymetrické, v horní části hrubě zubaté, ve spodní části celokrajné. Střední žilka rovná, docela silná. Sekundární žilky střední žilku opouštějí pod ostrým úhlem, na okrajích jsou vzájemně propojené malými smyčkami. Terciární žilnatina tvoří síť složenou z malých políček, orientovaných ve směru sekundárních žilek.

Popis: Lektotyp představuje čtveřice kopinatých lístků (73 mm x 90 mm) uspořádaných tak, že je zřejmé, že patřily jednomu listu. Lístky se zužují i k bázi i ke špici. Okraj v horní části lístků je hrubě zubatý, ve spodní části celokrajný. Lístky jsou u báze mírně asymetrické. Řapík a spodní část báze listu chybí. Střední žilka je rovná, silná. Sekundární žilky opouštějí střední žilku pod ostrým úhlem, u okraje nejsou patrné. Terciární žilnatina není patrná.

Z jižních Čech jsou známy celkem dva lístky (velikosti 45 mm x 13 mm a 40 mm x 10 mm) *D. coriacea* (vždy otisk a protiotisk). Tvar lístku je kopinatý, postupně se zužující k bázi, vrchol listu je ostrý, ale není protáhlý (atenuátní). U báze jsou listy mírně asymetrické. Ve spodní části jsou celokrajné, v horní části jsou hrubě zubaté, zuby (velikost cca 1 – 2 mm) jsou tupé. Střední žilka je silná. Řapík je dlouhý cca 3 mm.

Diskuze: Definitivní přiřazení lístků z jižních Čech k druhu *D. coriacea* neumožňuje fakt, že na žádném listu není zachovaná kutikula ani pětičetná báze a nejsou patrné sekundární ani terciární žilky. Znak, který odlišuje druh *D. coriacea* od druhu *D. insignis*, *D. lusitanica* a *D. haldemiana* je charakter okraje. *D. coriacea* má zubatý okraj pouze v horní části lístku, zatímco spodní část lístku je celokrajná. V horní části lístku, kde je okraj *D. coriacea* zubatý, se sekundární žilky chovají podobně jako u *D. insignis*. Terminální část sekundární žilky se stáčí nahoru podél okraje a napojuje se na sousední sekundární žilku. Terciární žilka, která se z ní odvětčuje v blízkosti listového kraje je zakončena v zubu. V bazální části, kde je lístek celokrajný, je žilnatina brochidodendrická.



Obr. 5 *Debeya* cf. *coriacea*  
(Velenovský) Knobloch

***Ettingshausenia senonensis* (Knobloch) J. Kvaček et Váchová**

tab. 2, obr. 1, 2, obr. v textu 6

**Synonymika:**

1964 *Araliophyllum nemejci* Knobloch, str. 141, tab. 3 obr. 4, tab. 4, obr. 1, tab. 5, obr 5,  
tab. 6, obr 1-4, tab. 7, obr 2, 4, tab. 8, obr. 3, obr. v textu 8,9.

1964 *Pseudoprotophyllum senonense* Knobloch, str. 151, tab. 1, obr. 3, 4, tab. 2, obr 3, 4, tab.  
4, obr. 3, obr. v textu. 13-15.

1964 *Platanophyllum* sp. Knobloch, str. 159, tab. 2, obr. 6, obr. v textu. 6.

1975 *Cerdneria snonensis* Knobloch, Němejc et Z. Kvaček str. 56, tab. 11, obr. 1, 2, 5, tab. 12, obr. 2, 4-6, 8, tab. 13, obr. 1-3, tab. 23, obr. 1-4, obr. v textu. 19-22.  
1995 *Platanus senonensis* Knobloch, str. 12, tab. 4 obr 4, 5, obr. v textu. 10-11.  
2006 *Ettingshausenia senonensis* (Knobloch) J. Kvaček et Váchová, str. 85 obr. 3c, 3d.

Holotyp: Knobloch (1964, tab. 1, obr. 3, tab. 2, obr. 4), uložen v České geologické službě č. P 2960.

Typový horizont: Klikovské souvrství, sv. křída, santon – campan.

Typová lokalita: Zahájí, vrt Za 1 hloubka 38,5 m.

Materiál: Národní muzeum číslo F 1576, F 1582, F 1583, F 1599 - 1605, F 1619 - F 1622, F 1626, F 1627, F 1633 - F 1635, F 1637, F 1640, F 1641, F 1700, F 1701, F 1704 – F1727, F 1784 - F 1787, F 1790 - F 1793, F 1837, F 2253, FS 0038 (5 kusů), P 2960  
ČGU Depozitář Lužná u Rakovníka (8 kusů) P 1248, P 1250, P 1263, P 1637  
ČGU Depozitář Klárov Praha (16 kusů) 514, 807, 808, 809

Výskyt: Drahotěšice, Haklovy dvory, Klikov, Petrovice, Zliv, Zliv – Řídká Blaná , Vyškov.

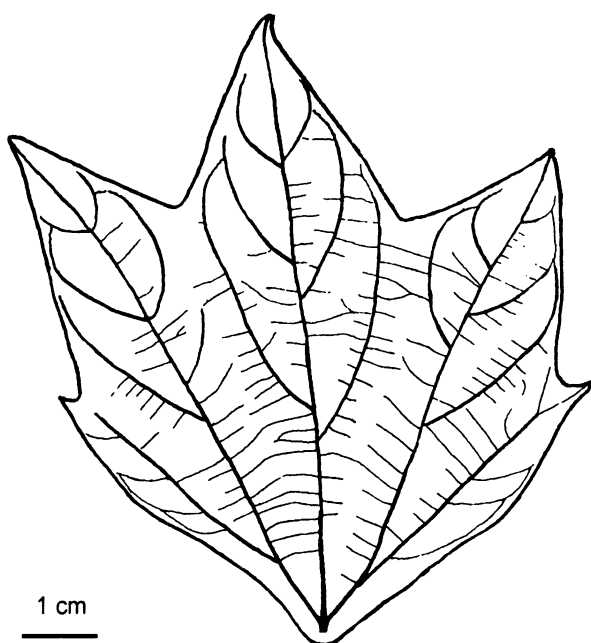
Emendovaná diagnóza: laločnaté listy, okrouhlého nebo eliptického tvar, báze klínovitá, peltátní nebo pseudopeltátní. Celokrajné, žilnatina dlanitá, sekundární žilky opouštějí střední žilku pod ostrým úhlem. Terciérní žilnatina výrazná brochidodendrická.

Popis: Holotyp je představován bazální částí listu s rozměry cca. 80 mm x 75 mm, je celokrajný, má peltátní bázi a řapík (cca. 5 mm) je částečně zachován. Primární a sekundární žilnatina svírají úhel cca. 30°. Terciérní žilnatina je dobře zachovaná a brochidodendrická.

*E. senonensis* je jednou z nejhojnějších fosilií v jižních Čechách. Tvar, pokud je určitelný, je okrouhlý nebo eliptický. Velikost listů se různí od rozměrů celého listu 90 mm x 45 mm až po rozměry 180 mm x 130mm. Listy jsou laločnaté a různí se i velikost laloků. Laloky mohou zasahovat až do poloviny listu, nebo mohou být jen malé. Nejčastěji mají listy tři až pět laloků. Všechny listy jsou celokrajné. Ze značné části listů je rozeznatelný jen okraj a žilnatina. Primární a sekundární žilnatina svírají ostrý úhel, terciérní žilnatina je na většině

listů zřetelná, a svírá se sekundárními žilkami téměř pravý úhel. Řapík je subtilní, dlouhý 45 mm.

Diskuze: Synonymika *E. senonensis* zahrnuje několik rodů popsaných Knoblochem (1964), které synonymizovali Němejc a Z. Kvaček (1975). Rozdílem mezi *E. senonensis* a *E. cf. laevis* je charakter okraje a terciární žilnatina. *E. laevis* z jihočeských pánví má okraj ve většině případů zubatý a terciární žilnatinu nemá příliš zřetelnou. *E. senonensis* je vždy celokrajná a její terciární žilnatina je většinou dobře patrná. Celokrajná *E. senonensis* má na rozdíl od zubatého *Araliophylla elongata* sekundární žilky pravidelné, zatímco *A. elongatum* je má nepravidelné.



Obr. 6 *Etingshausenia senonensis* (Knobloch) J. Kvaček et Váchová

***Etingshausenia cf. laevis* (Velenovský) J. Kvaček et Váchová**

tab. 2, obr. 3, 4, obr. v textu 7, 8

Synonymika:

1961 *Platanophyllum laeve* (Velenovský) Němejc, str. 18, tab. 2, obr5-11, tab. 3, obr 1-8, tab. 4, obr 1-5, text-obr 3, 4.



- ?1882 *Credneria laevis* Velenovský str. 13, tab. 3, obr. 4, tab. 4, obr 2-6.  
 ?1889 *Platanus laevis* (Velenovský) Velenovský, str. 16, tab. 1, obr 1, 2.  
 ?1903 *Platanus laevis* (Velenovský)Velenovský – Frič et Bayer, str. 131, obr. 97, obr. 98.  
 ?1927 *Credneria purkynei* Velenovský et Vinklář, str. 19, 48, tab. 8, obr 5-8, tab. 12, obr. 7.  
 ?1997 *Platanus purkynei* (Velenovský et Vinklář) Knobloch, str. 139.  
 ?2006 *Ettingshausenia laevis* (Velenovský) J. Kvaček et Váchová, str. 83 obr. 2a, 3a, 3b.

Lektotyp: vybrali J. Kvaček et Váchová 2006, Velenovský (1882, tab. 4, obr. 2.); uložen v Národním muzeu č. F 0283.

Typový horizont: Perucko-korycanské vrstvy.

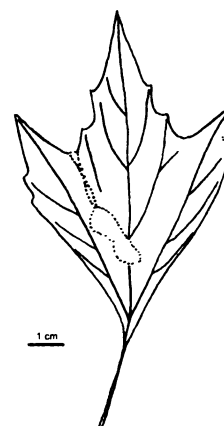
Typová lokalita: Mělník.

Materiál: Národní muzeum číslo F 0284, F 0770, F 0765, F 0768, F 0782, F 0783, F 0784, F 0785, F 01965, F 01967, F 0035, F 0036, F 0038 – 0041, F 0047 – 0058, Fs 0037 (22 vzorků), F 2519, F 2867, F 2872, F 3054 – F 3075.  
 ČGU Depozitář Lužná u Rakovníka (7 kusů) P 1248, P 1250, P 1263.

Výskyt: Klikov, Zliv, Vyškov.

Emendovaná diagnóza: Listy laločnaté, tvar kosníkovitý, báze klínovitá. Okraj zubatý nebo celokrajný. Žilnatina dlanitá, primární a sekundární žilky svírají ostrý úhel, terciární žilnatina nevýrazná, pravidelná.

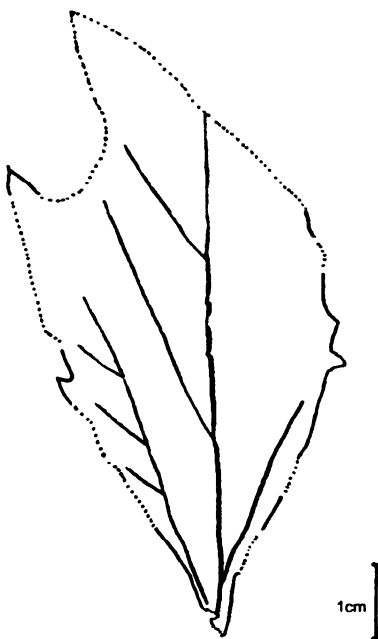
Popis: Lektotyp (100 mm x 55 mm) vyobrazený vpravo je trojlaločný list s dlouhým řapíkem, má klínovitou bázi a je celokrajný. Sekundární žilnatina opouští primární žilnatinu pod ostrým úhlem. Terciární žilnatina není zřetelná.



Obr. 7 lektotyp  
*Ettingshausenia cf. laevis*  
 (Velenovský) J. Kvaček et Váchová

Většina listů *E. cf. laevis* z jižních Čech není kompletně zachovaná. Listy jsou laločnaté, ale výjimečně se nacházejí i celistvé. Ve většině případů je okraj zubatý, někdy však, zvláště u báze, může být celokrajný. Pokud je báze zachovaná, je klínovitá. Primární a sekundární žilnatina svírá ostrý úhel. Terciérní žilnatina není příliš výrazná, přesto je na některých listech rozeznatelná, že je pravidelná a opouští sekundární žilnatinu téměř pod pravým úhlem.

Diskuze: V jihočeských pánvích se nachází jen špatně zachované listy a jejich zařazení k *E. laevis* je problematické, proto jsem se rozhodla pro označení *Ettingshausenia cf. laevis*. Rozdíl mezi *E. laevis* a *E. cf. laevis* z jižních Čech je patrný při porovnání okraje listu a charakteru laloků. Okraj u většiny listů *E. cf. laevis* je výrazně zubatý a laloky jsou protáhlejší než u *E. laevis*. Dalším podobným taxonem je *Araliophyllum elongatum* Němejc. Jde také o trojlaločné listy s klínovitou bází a zubatým okrajem. Charakter terciérní žilnatiny je však značně odlišný. *E. cf. laevis* má terciérní žilnatinu pravidelnou, zatímco *A. elongatum* ji má nepravidelnou. Rozdíl mezi *E. cf. laevis* z jihočeského campanu až santonu a *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler z cenomanu je ten, že *E. cuneifolia* nemá žádné laloky a má výraznou terciérní žilnatinu. Další cenomanský druh *Ettingshausenia bohémica* (Velenovský) J. Kvaček et Váchová se liší od *E. cf. laevis* přítomností peltátní nebo pseudopeltátní báze a výraznou terciérní žilnatinou.



Obr. 8 *Ettingshausenia cf. laevis*  
(Velenovský) J. Kvaček et Váchová

*Araliophyllum elongatum* Němejc

tab. 2, obr. 5, 6, obr. v textu 9

Synonymika:

1961 *Araliophyllum elongatum* Němejc str. 23 tab. 5 obr. 1 – 6, tab. 6 obr. 1 – 3, obr. v textu 5, 6.

Lektotyp: určen v této práci, Němejc (1961 tab. 5 obr. 3), uložen v Národním muzeu č. F 0028.

Typový horizont: Klikovské souvrství, sv. křída, santon – campan.

Typová lokalita: Klikov „U Tetřeva“.

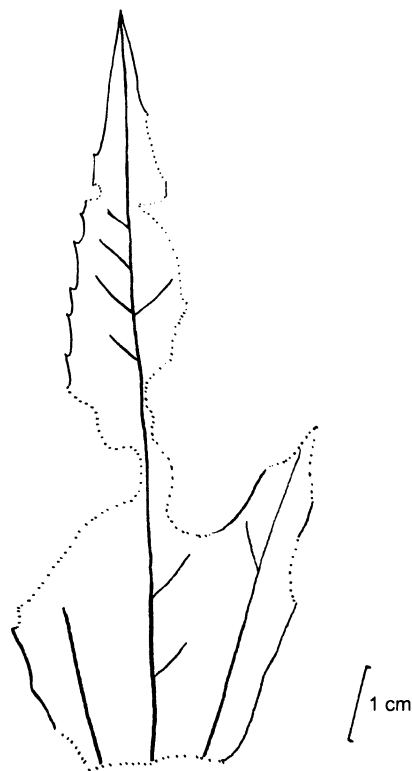
Materiál: Národní muzeum F 0020 - F 0022, F 0027, F 0028, F 0031 – F 0034, F 0062, F 1565, Fs 0037 (20 vzorků).

ČGU Depozitář Lužná u Rakovníka (6 kusů) P 1248, P 1250, P 1263.

Výskyt: Klikov.

Emendovaná diagnóza: Trojlaločné listy s dlouhým řapíkem, báze klínovitá, laloky nepravidelného tvaru. Střední lalok je delší než laloky postraní. Okraj zubatý, v bazální části celokrajný. Primární žilky rovné. Sekundární žilky s nimi svírají úhel cca. 30°- 40° a končí přibližně v zubech okraje. Terciální žilnatina nepravidelná.

Popis: Lektotyp představuje cca. 100 mm dlouhý a cca. 40 mm široký trojlaločný list, kterému chybí báze a vrchol listu jednoho laloku. Tvar je podlouhlý. Vrchol listu je ostrý. Okraj je zubatý, zuby jsou ostré. Primární a sekundární žilnatina svírá úhel cca. 40°.



Obr. 9 *Araliophyllum elongatum* Němejc

Vzorky z jihočeských pánví jsou většinou špatně zachované a kompletní listy se nachází zřídka. Většina z nich je trojlaločných, ale zřídka mohou laloky vypadat jen jako výrazné zuby, což se zachovalo na dvou listech. Listy mají tvar podlouhlý, okraj zubatý. Primární a sekundární žilky svírají úhel 30° - 40°. Terciární žilnatina je nepravidelná.

Diskuze: *Araliophyllum elongatum* Němejc je velmi podobné *Ettingshausenia* cf. *laevis* (Velenovský) J. Kvaček et Váchová, hlavní rozdíl je však v terciární žilnatině. *A. elongatum* má, na rozdíl od *E. cf. laevis*, nepravidelnou terciární žilnatinu. Z cenomanu České křídové pánve je známý druh *Aralia formosa* Heer, dosti podobný druhu *A. elongatum*. *A. formosa* jsou trojlaločné listy. Laloky, na rozdíl od *A. elongatum*, zasahují až do  $\frac{3}{4}$  čepele a uprostřed jsou nejširší. Okraj je, na rozdíl od *A. elongatum*, zubatý jemně.

### ***Quercophyllum pseudodrymejum* (Velenovský) Němejc**

tab. 2, obr. 7, obr. v textu 10

#### Synonymika:

1885 *Quercus pseudodrymeja* Velenovský, str. 13 (74), tab. 7 (30) obr. 10.

1898 *Quercus pseudodrymeja* Velenovský – Bayer in Frič, str. 72 obr. 100.

1961 *Quercophyllum pseudodrymeja* (Velenovský) Němejc – str. 15 – 18, tab. 1 obr. 11, 13 – 16, obr. v textu 2.

1961 *Quercophyllum garacile* Debey (Němejc).

1975 *Quercophyllum pseudodrymeja* (Velenovský) Němejc – str. 54 – 55, tab. 8 obr. 3, tab. 9 obr. 1, 3).

Holotyp: *Quercus pseudodrymeja* Velenovský (1885, tab. 7 (30) obr. 10); uložen v Národním muzeu č. F 0367.

Typový horizont: Idzigowské vrstvy.

Typová lokalita: Idzigów.

Materiál: Národní muzeum číslo F 0058, F 0059, F 0063 – F 0070, F 1586, F 1587, F 1702,  
Fs 0037 (4 kusy), Fs 0038 (1 kus).

ČGS Depozitář Lužná u Rakovníka (4 kusy) P 1250, P 1263.

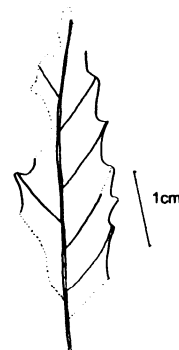
Výskyt: Klikov, Zlív – Řídká Blana.

Emendovaná diagnóza: Listy široce i úzce kopinaté, okraj zubatý, zuby jsou ostré, střední žilka je silná, rovná, sekundární žilky ji opouštějí pod úhlem cca. 35 – 40°. Všechny sekundární žilky končí v zubech.

Popis: Holotyp má široce kopinatý tvar, báze i vrchol listu chybí, okraj je hrubě zubatý. Střední žilka je silná, směrem k špici se zužuje. Sekundární žilky svírají se střední žilkou úhel cca. 35° - 40°, jsou rovné a každá končí v zubu. Terciární žilky jsou kolmé na žilky sekundární a tvoří síť nepravidelných tvarů.

Listy, které se nacházejí v jihočeských pánvích, jsou většinou špatně zachované. Tvar se dá určit je ztěžší, jako úzce podlouhlý nebo široce kopinatý. Vrchol listu není na žádném listu zachován, báze je ostrá. Okraj je hrubě zubatý, zuby jsou ostré. Střední žilka je silná, sekundární žilky ji opouštějí pod úhlem cca. 35 – 40°, každá směřuje do zubu a končí v jeho špici.

Diskuze: F. Němejc (1961) vyčlenil dvě formy variety, *Quercophyllum pseudodrymejum* (Velenovský) Němejc forma *angustifolia* Němejc a *Quercophyllum pseudodrymejum* (Velenovský) Němejc forma *latifolium* Němejc. Listy *Quercophyllum pseudodrymejum* (Velenovský) Němejc forma *latifolium* Němejc, mají tvar široce kopinatý a sekundární žilky se u okraje rozvětvují. *Quercophyllum pseudodrymejum* (Velenovský) Němejc forma *angustifolia* Němejc má tvar úzce podlouhlý a sekundární žilky vedou všechny přímo do zubů a nevětví se. Vymezení obou variet se v současnosti, vzhledem k variabilitě taxonu, zdá zbytečné. Rozdíl mezi *Quercophyllum gracile* Debey (Němejc) a



Obr. 10 *Quercophyllum pseudodrymejum*  
(Velenovský) Němejc

*Q. pseudodrymejum* je v charakteru okraje. *Q. gracile* má tupé zuby, zatímco *Q. pseudodrymejum* má zuby ostré. Na žádném z listů z jižních Čech označených jako *Q. gracile* jsem nenašla tupý zub a proto jsem tyto vzorky přiřadila k *Q. pseudodrymejum*.

### ***Qurecophyllum triangulodentatum* Knobloch**

tab. 2, obr. 8, obr. v textu 11

Synonymika:

1964 *Qurecophyllum triangulodentatum* Knobloch, str. 156 – 157, tab. 3 obr. 3, tab. 5 obr. 3, tab. 8 obr. 1, obr. v textu 16 – 18.

Holotyp: Knobloch (1964, tab. 5 obr. 3), uložen v ČGS.

Typový horizont: Klikovské souvrství, sv. křída, santon – campan.

Typová lokalita: Petrovice vrt, hloubka 130 – 131 m.

Materiál: ČGS Depozitář Klárov Praha (3 kusy) 809.

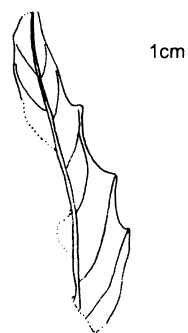
Výskyt: Petrovice.

Emendovaná diagnóza: Listy kopinaté, nebo částečně celokrajné, zužující se k bázi i ke špici. Zuby na okraji listu jsou trojúhelníkovité s ostrou špicí, orientované dopředu, mezera mezi zuby je obloukovitě prohnutá. Sekundární žilky opouštějí rovnou, silnou střední žilku pod úhlem 40°, jsou esovitě prohnuté, silné a početné. Tam, kde je list částečně celokrajný, nejsou sekundární žilky esovitě prohnuté, ale běží podél okraje, dokud nepotkají zub. Terciární žilnatina je spatně patrná, kolmá na střední žilku.

Popis: Holotyp představuje otisk kopinatého listu, který se postupně zužuje k špici i k bázi. Je částečně celokrajný, částečně zubatý, zuby jsou charakteristické, ostré, trojúhelníkovité. Střední žilka je výrazná, sekundární žilky ji opouštějí pod ostrým úhlem a když je okraj

zubatý, esovitě se prohýbají, když je okraj celokrajný, běží podél okraje až se napojí na žilku vedoucí do zubu. Terciární žilnatina není patrná. Další dva listy z lokality Petrovice jsou hůře zachovalé. Jeden z nich má větší plochu okraje celokrajnou, charakteristické trojúhelníkové zuby jsou však přítomny.

Diskuze: Holotyp *Q. triangulodentatum* není možné v současné době dohledat. *Q. triangulodentatum* má na rozdíl od *Q. pseudodrymejum* zuby ve tvaru trojúhelníku a je i částečně celokrajné, což *Q. pseudodrymejum* být nemůže. Sekundární žilky *Q. triangulodentata* se dvakrát prohnu (esovitě), zatímco sekundární žilky *Q. pseudodrymejum* směřují přímo do zubu. Velmi podobný druhu *Q. triangulodentatum* je druh *Dryophyllum dewalquei* Saporta et Marion, který má podobný celkový tvar a charakter okraje. *D. dewalquei* má ale na rozdíl od *Q. triangulodentatum* sekundární žilnatinu rovnou a paralelní a ne esovitě prohnutou jako má *Q. triangulodentatum*.



Obr. 11 *Qurecophyllum triangulodentatum* Knobloch

### ***Proteophyllum laminarium* Velenovský**

tab. 3, obr. 3, obr. v textu 12

Synonymika:

1889 *Proteophyllum laminarium* Velenovský, str. 19, tab. 4 obr. 7.

1903 *Proteophyllum laminarium* Velenovský – Frič et Bayer, str. 117, obr. v textu 76.

1931 *Proteophyllum laminarium* Velenovský – Velenovský et Vinklář 1931 (4 část.) str. 20 (80), tab. 29 obr. 8.

1964 *Proteophyllum* sp. – Knobloch str. 158, tab 7 obr. 1, obr. v textu 19.

1975 *Proteophyllum laminarim* Velenovský – Němej et Z. Kvaček, str. 40, tab. 6 obr. 1, 4, 6, tab. 7 obr. 1, 2, 4, 6, tab. 19 obr. 1 – 6, obr. v textu 10 – 12.

Holotyp: Velenovský (1889, tab. 4 obr. 7); uložen v Národním muzeu.

Typový horizont: Perucko-korycanské souvrství, sv. křída, cenoman.

Typová lokalita: Lidice.

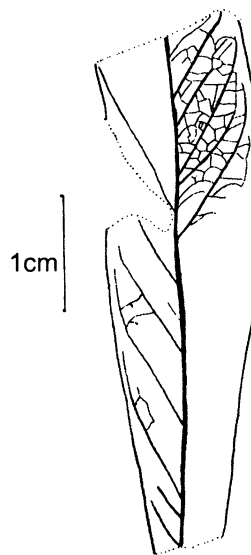
Materiál: Národní muzeum číslo F1670, F1671, F1674, F1676 - F1678, F1681, F1679, F1683, F1684, F1687, F1688, F1689, F1690, F1692, F 3113, F 3117.

ČGS Depozitář Lužná u Rakovníka (17 kusů) KN 470, P 1219, P 1220, P 1248, P 1250, P 1263, P 1633, P 1637.

Výskyt: Hrutov, Vyškov, Hluboká n. Vltavou vrt., Klikov, Vrátno, Zliv - Řídká Blana.

Emendovaná diagnóza: Listy kopinaté, vrchol listu ostrý, báze ostrá, celokrajné, krátce řapíkaté, s výraznou střední žilkou. Střední žilka a sekundární žilky svírají ostrý úhel. Terciární žilnatina je výrazná a tvoří síť nepravidelných tvarů.

Popis: Holotyp představuje dlouze kopinatý list. Špici má ostrou a jeho báze je klínovitá. List se k špici i k bázi se symetricky zužuje. Řapík je krátký. Střední žilka je u báze silná, ve špici velmi slabá. Sekundární žilky ji opouštějí pod úhlem cca. 20 - 30°, u okraje se stáčíjí, běží paralelně s okrajem a pak přecházejí do terciární žilnatiny. Terciární žilnatina je výrazná a tvoří síť nepravidelných tvarů mezi sekundárními žilkami. Holotyp je v současné době nezvěstný.



Obr. 12 *Proteophyllum laminarium* Velenovský

V jihočeských pánvích se nacházejí listy převážně tvarem i charakterem žilnatiny odpovídající holotypu *P. lanceolatum*. Jejich velikost je značně variabilní. Nejčastější jsou kusy, na kterých je rozeznatelná střední žilka a celokrajný okraj, vrchol listu a báze často chybí.

Diskuze: Rozdíl mezi listy *P. lanceolatum* a *P. laminarium* z jižních Čech je v charakteru okraje. *P. lanceolatum* má okraj zubatý, zatímco *P. laminarium* je celokrajné. Velenovský



(1889) popisuje z Českého cenomanu ještě několik druhů *Proteophyll*. *Proteophyllum productum* Velenovský má na rozdíl od *P. laminara* zubatý okraje (zuby jsou ostré a daleko od sebe) a výraznější střední žilku. Sekundární žilky *P. lanceolata* opouštějí střední žilku pod ostřejším úhlem, než sekundární žilky *P. producta*. Dále je z cenomanu české křídové pánve popsáno *Proteophyllum saportanum* Velenovský, které je na rozdíl od *P. laminara* zubaté. Zuby *P. saportna* jsou blízko u sebe a tupé, jeho nervatura je velmi podobná *P. laminariu*.

***Proteophyllum lanceolatum* Němejc et Z. Kvaček**

tab. 3, obr. 4, obr. v textu 13

Synonymika:

1975 *Proteophyllum lanceolatum* Němejc et Z. Kvaček, str. 37 – 39, tab. 5 obr. 3 – 11, tab. 6 obr. 2, 3, 5, 7 – 9, tab. 8 obr. 1 – 5, obr v textu. 9.

Holotyp: Němejc et Z. Kvaček (1975, tab. 5 obr. 8); uložen v Národním muzeu č. F 1630.

Typový horizont: Klikovské souvrství, sv. křída, santon – campan.

Typová lokalita: Řídká Blana – Zliv.

Materiál: Národní muzeum F 1613, F 1616 – F 1618, F 1624, F 1625, F 1628 – F 1631, F 1638, F 1644, F 1646, F 1649 – F 1658, F 1685, F 1696, F 1698.

ČGU Depozitář Lužná u Rakovníka (3 kusy) P1263 P1633 P1637.

ČGU Depozitář Klárov Praha (1 kus) 809.

Výskyt: Zliv – Řídká Blana, Klikov, Petrovice.

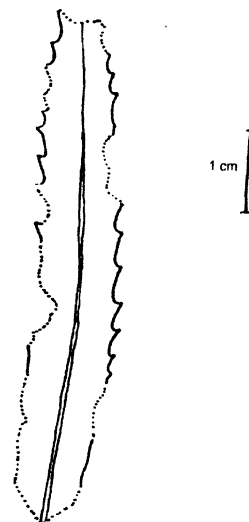
Emendovaná diagnóza: Listy podlouhlé až úzce kopinaté, s klínovitou bází, postupně se zužující k ostré špici. Okraj je zubatý a ve spodní části listu v malé vzdálenosti od báze

zvlněný. Střední žilka je relativně výrazná, přechází do silného řapíku. Sekundární žilky opouštějí střední žilku pod úhlem cca. 30 až 40°, směřují přímo k okraji, nebo se obloukovitě zahýbají nebo velmi jemně vlní. Terciární žilnatinu tvoří velmi jemná síť čtyřúhelníků, protažených ve směru sekundární žilnatiny.

Popis: Holotyp *P. lanceolatum* je podlouhlý list (63 mm x 10 mm), báze chybí. Vrchol listu je ulomený a špatně zachovaný. Střední žilka je výrazná. Okraj je zubatý, zuby jsou výrazné, ostré a téměř pravidelné. Sekundární ani terciární žilky nejsou dobře patrné.

Listy *P. lanceolatum* z jižních Čech mají variabilní velikost. Velikost kolísá od cca. 100 mm do cca. 10 mm. Tvar je podlouhlý nebo úzce kopinatý, vrchol listu i báze jsou ostré. Okraj je zubatý, zuby jsou velké (okem dobře rozeznatelné) ostře zakončené, pravidelné i nepravidelné.

Diskuze: V jižních Čechách se nalézaly úzké, zubaté, kopinaté listy, které byly přiřazovány druhům *Myrica serrata* Velenovský nebo *Myrica zenkeri* Etingshausen (Němejc 1956). *Myrica serrata* Velenovský má na rozdíl od *Myrici zenkeri* zuby na okraji listu jemnější menší a ostré. Celkově má *Myrica serrata* užší a delší tvar, zatímco *Myrica zenkeri* je kratší a širší. Tyto zařazované listy z lokality Zliv – Řídká Blana a některé další popsali jako nový druh *P. lanceolatum* F. Němejc a Z. Kvaček. Tento druh určili i na základě kutikulární analýzy. Druhu *P. lanceolatum* je z českého cenomanu nejpodobnější druh *Proteophyllum saportanum* Velenovský. *P. saportanum* je na rozdíl od *P. lanceolatum* užší a širší. Sekundární žilky *P. lanceolata* opouštějí střední žilku pod ostřejším úhlem než u cenomanského druhu. *P. lanceolatum* má zuby na okraji velké a hrubé, zatímco *Myricophyllum serratum* (Velenovský) Němejc má zuby malé a jemné.



Obr. 13 *Proteophyllum lanceolatum* Němejc et Z. Kvaček

***Myricophyllum serratum* (Velenovský) Němejc**

tab. 3, obr. 5, 6

Synonymika:

1957 *Myricophyllum serratum* (Velenovský) Němejc, str. 104, tab. 12 obr. 4b, tab. 13 obr. 1, obr. v textu 2

1975 *Proteophyllum lanceolatum* Němejc et Z. Kvaček, pro parte, str. 37 – 39,

?1883 *Myrica serrata* Velenovský, str. 9 (34) - 12 (37), tab. 2 (10) obr. 1 – 8.

?1956 *Myrica serrata* Velenovský - Němejc str. 342.

?1968 *Myricophyllum serratum* (Velenovský) Němejc, str. 11 (pouze citace).

Lektotyp: určen v této práci, Velenovský (1883, tab. 2 (10) obr. 6); uložen v Národním muzeu č. F0716.

Typový horizont: Perucko-korycanské souvrství.

Typová lokalita: Vyšehořovice.

Materiál: Národní muzeum číslo F 1658, F 1672, F 1680, F 1682, F 1686, F 3112a, F 3115, F 3119, F 3121, Fs 0038 (4 vzorky).

ČGU Depozitář Lužná u Rakovníka (5 kusů) v bednách č. P 1250, P 1263, P 1637.

Výskyt: Zliv – Řídká Blana, Hrutov, Klikov.

Emendovaná diagnóza: Úzké, rovné, dlouhé listy, k špici i k bázi se zužující. Okraj pravidelně jemně zubatý, u báze celokrajný. Střední žilka rovná, subtilní, směrem ke špici se zužuje. Sekundární žilky opouštějí střední žilku pod ostrým úhlem, těsně u okraje jsou spojené neznatelnými obloukovitými strukturami. Terciární žilnatina jemná, zřídka patrná. Vrchol listu rovný, ostrý.

Popis: Lektotyp představuje otisk úzce kopinatého listu s ostrou špicí a klínovitou bází (rozměry 80 x 8 mm). Okraj je jemně zubatý, zuby jsou malé, pravidelné a ostré, u báze je

okraj celokrajný. Střední žilka je u báze silnější než ve špici. Řapík je silný, dlouhý. Sekundární ani terciární žilky nejsou zřetelné.

Listy *M. serratum* z jižních Čech jsou většinou špatně zachované. Mají podlouhlý, úzce kopinatý tvar. Vrchol listu není na žádném listu zachován, báze je klínovitá. Okraj je jemně zubatý. Zuby jsou malé (okem téměř nerozeznatelné) a ostré. Střední žilka je rovná, žilnatina není zachovaná.

Diskuze: Z lokalit v jižních Čechách byly popisovány listy *Myrica serrata* nebo *Myrica zenkeri* (Němejc 1956). F. Němejc a Z. Kvaček (1975) všechny tyto listy a další listy z lokality Zliv- Řídká Blaná popsali jako nový druh *P. lanceolatum*. Při zpracovávání fosilií z jižních Čech jsem narazila na malou skupinu listů, řazených k *P. lanceolatum*, které mi připadají odlišné od tohoto druhu proto jsem se rozhodla řadit je jako samostatnou skupinu *Myricophyllum serratum*. *M. serratum* se od *P. lanceolata* odlišuje charakterem okraje. *M. serratum* má okraj jemně zubatý, zuby jsou malé, ostré a okem téměř nezřetelné. *P. lanceolatum* má zuby ostré, hrubé, okem dobře rozeznatelné. Určení *M. serrata* z jižních Čech pomocí kutikulární analýzy není kvůli zachování vzorků možné.

***Dicotylophyllum affine* (Velenovský) comb. nov.**

tab. 3, obr. 1, 2, obr. v textu 14

Basionym: 1885 *Laurus affinis* Velenovský Die Flora der böhmischen Kreideformation Theil IV, str. 9(70) – 10 (71), tab. 5(28), obr. 4, 5, 7, 8.

Synonymika:

1885 *Laurus affinis* Velenovský, str. 9 (70), tab. 5 (28), obr. 4, 5, 7, 8.

1903 *Laurus affinis* Velenovský - Frič et Bayer, str. 131, bez obr.

1964 *Laurophyllum elegans* Holick – Knobloch, str. 157, bez obr.

1957 *Dicotylophyllum iliciforme* Němejc, str. 108, tab. 12, obr. 6.

1957 *Dicotylophyllum lauriforme* Němejc, str. 108, tab. 12, obr. 7.

1975 *Dicotylophyllum* sp. 2 – *Laurophyllum affine* Velenovský; Němejc et Z. Kvaček str. 33, Tab. 4, obr. 8.

?1882 *Laurus plutonia* Heer, str. 75; Tab. 19, obr. 1d, 2 – 4, Tab. 20, obr. 3a, 4 – 6, Tab. 24, 6b, Tab. 28, obr. 10, 11, Tab. 42, obr. 4b.

?1906 *Laurophyllum elegans* Hollick str. 81, Tab. 27, obr. 1 – 5.

Lektotyp: určen v této práci, Velenovský (1885, tab. 5 (28) obr 4), uložen v Národním muzeu č. F 0380.

Typový horizont: Idzikovské vrstvy.

Typová lokalita: Idzigów.

Materiál: Národní muzeum číslo F 1570, F 1571, F 1632, F 1639, F 3114, F 3118, FS 0038 (4 kusy).

ČGU Depozitář Lužná u Rakovníka (14 kusů) KN 470, P 1220, P 1250, P 1637.

ČGU Depozitář Klárov (1 kus) Praha 809.

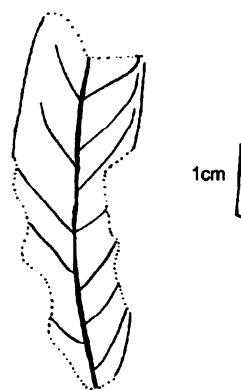
Výskyt: Hrutov, Klikov, Petrovice, Zliv.

Emendovaná diagnóza: Listy kopinaté, celokrajné, postupně se zužující ke klínovité bázi, vrchol listu je ostrý, dlouhý. Střední žilka rovná a silná, sekundární žilky ji opouštějí pod ostrým úhlem, u okraje se obloukovitě stáčejí směrem nahoru a mohou se na konci rozvětvovat. Terciární žilky nejsou patrné. Řapík je rovný, silný.

Popis: Lektotyp je představován kopinatým celokrajným listem, dlouhým 86 mm, širokým 23 mm. List se postupně se zužuje k bázi. Vrchol listu je ostrý, jeho konec není zachován. Střední žilka je rovná, zvláště u báze je silná. Sekundární žilky ji opouštějí úhlem cca 50° a obloukovitě se stáčejí směrem nahoru. Terciární žilky nejsou patrné. Řapík je dlouhý 15 mm a rovný.

Ostatní materiál z jižních Čech je relativně špatně zachovaný, všechny listy jsou celokrajné. Tvar, pokud se dá určit, je kopinatý. Listy se postupně zužují k bázi, vrchol listu je ostrý. Střední žilka je silná, sekundární žilky s ní svírají ostrý úhel a obloukovitě se ohýbají. Terciární žilky nejsou patrné.

Diskuze: K druhu *Dicotylophyllum affine* (Velenovský) com. nov. řadím listy popsané jako *Laurus affinis* Velenovský (1885). Dále druhy popsané F. Němejcem (1957) z Hrutova *Dicotylophyllum iliciforme* Němejc a *Dicotylophyllum lauriforme* Němejc. K *D. affine* řadím také listy popisované E. Knoblochem (1964) jako *Laurophyllum elegans* Hollick a listy z jižních Čech popisované F. Němejcem a Z. Kvačkem (1975) jako *Dicotylophyllum* sp. 2 – *Laurophyllum affine* Velenovský. E. Knobloch konstatuje, že listy *L. elegans* Hollick z jihočeských pánví jsou podobné druhu *L. plutonia* Heer. F. Němejc a Z. Kvaček připouštějí, že listy *Dicotylophyllum* sp. 2 – *Laurophyllum affine* Velenovský, které také nacházeli v jižních Čechách, by mohly eventuelně patřit také druhu *L. plutonia*. Pro špatné zachování fosilií jsem se rozhodla pro označení *Dicotylophyllum*. Není však vyloučeno, že jde o rod *Pandemophyllum* Upchurch and Dilcher. Kutikulární analýza by to mohla potvrdit, ale na lektotypu se nezachovala žádná kutikula. Na rozdíl od *L. plutonia* Heer (1882; Flora fossils arctica VI – Flora der Atanschichten) je *D. affine* obecně kratší a širší, má delší špici a méně zřetelnou sekundární žilnatinu. *L. elegans* Hollick (1906) z křídý ve státě New York a New England (USA) má narozdíl od *D. affine* zřetelnější terciární žilnatinu, která je kolmá na sekundární žilky. Dále má *L. elegans* podstatně delší a užší bázi.



Obr. 14 *Dicotylophyllum affine*  
(Velenovský) comb. nov.

### ***Dicotylophyllum saliciforme* Němejc**

tab. 4, obr. 7, obr. v textu 15

#### Synonymika:

1961 *Dicotylophyllum saliciforme* Němejc str. 32., tab. 8, obr. 1 - 4.

Lektotyp: vybrán v této práci, Němejc (1961, str. 32., tab. 8, obr. 1); uložen v Národním muzeu č. F1562.

Typový horizont: Klikovské souvrství, sv. křída, santon – campan.

Typová lokalita: Klikov „U Tetřeva“.

Materiál: Národní muzeum číslo F 1557, F 1561, F 1562, F 1564.

Výskyt: Klikov.

Emendovaná diagnóza: Listy kopinaté, zužující se ke klínovité bázi, velmi krátký řapík. Celokrajné. Střední žilka je silná, sekundární žilky s ní svírají úhel cca. 40°, jsou dobře patrné, obloukovitě se stáčejí, u okraje jsou sousední sekundární žilky spolu propojené paralelními terciárními žilkami, kolmými na sekundární žilky.

Popis: Lektotyp má rozměry cca. 35 mm x 8 mm a má kopinatý tvar. Postupně se zužuje k ostré klínovité bázi. Báze je mírně asymetrická. Vrchol listu není zachovaný. Řapík je velmi krátký cca. 3 mm. Střední žilka je rovná a silná, sekundární žilky ji opouštějí pod úhlem cca. 40°, u okraje se stáčí a běží paralelně s okrajem. Terciární žilnatina není zřetelná

Všechny ostatní listy jsou velmi podobné lektotypu. Řapík cca. 50 mm dlouhý. Na jednom z listů jsou u okraje patrné terciární žilky, které jsou kolmé na sekundární žilky a vždy spojují dvě sousední sekundární žilky.

Diskuze: Listy *D. saliciforme* se podobají druhu *Salix proteaefolia* Lesquereux var. *lanceolata* Lesquereux, var. *flexuosa* (Newberry) Lesquereux a var. *linearifolia* Lesquereux. Podobné jsou především terciární žilky, které u *S. proteaefolia* var. *lanceolata* propojují sekundární žilky. U *D. saliciforme* propojují sekundární žilky stejné terciární žilky, ale jen u okraje listu. Rozdíl mezi *D. saliciforme* a druhem *Salix mekii* Newberry je ve tvaru listu. *S. mekii* je širší než *D. saliciforme*. Dále má *D. saliciforme* velmi podobnou asymetrickou bázi s druhem *Salix purpuroides* Holick.



Obr. 15 *Dicotylophyllum saliciforme* Němejc

***Dicotylophyllum* sp. A**

tab. 4, obr. 1

**Synonymika:**

1975 *Dicotylophyllum* sp. 1 aff. *Magnoliophyllum* sp. – Němejc a Z. Kvaček 1975 str. 32,  
Tab. 4 obr. 1, obr. v textu 8a.

1975 *Dicotylophyllum* sp. 5 aff. *Bombax argillaceus* Velenovský – Němejc a Z. Kvaček 1975  
str. 35, Tab. IV, obr. 2, obr. v textu 8g.

Horizont: Klikovské souvrství, sv. křída, santon – campan.

Materiál: Národní muzeum číslo F 1579; F 1580; F 1589; F 1590; FS 38.

ČGU Depozitář Lužná u Rakovníka (4 kusy) číslo P 1248; KN480

Výskyt: Zliv – Řdká Blana.

Popis: Listy *Dicotylophyllum* sp. A z lokality Zliv mají eliptický tvar. Vrchol listu není na žádném listu zachovaný. K bázi se zužují, takže báze je klínovitá. Listy jsou celokrajné, střední žilka je silná, u vrcholu listu se zužuje. Sekundární žilky, jsou zřídka zřetelné, svírají se střední žilkou ostrý úhel, obloukovitě se stáčejí nahoru a kousek běží podél okraje. Na sousední žilku se nenapojují, ale ztrácejí se. Terciární žilky nejsou na žádném listu zachovány. Řapík není na žádném listu zachován.

Diskuze: Do skupiny *Dicotylophyllum* sp. A řadím vzorky z jižních Čech, uložené v Národním muzeu a označené jako aff. *Bombax argilaceus* Velenovský nebo aff. *Magnoliophyllum* sp., které ve své práci popisují F. Němec a Z. Kvaček (1975). Eliptický tvar listů skutečně odpovídá druhu *Bombax argilaceus* Velenovský, ale sekundární žilky listu *Dicotylophyllum* sp. A se nenapojují na sousední a nevětví, jako u druhu *B. argilaceus*. Sekundární žilky odpovídají spíše *Magnoliophyllum* sp. Vrchol u žádného listu *Dicotylophyllum* sp. A není zachován. U druhu *B. argilaceus* je rovný, nebo se okraj vrchol listu stáčí zpět směrem k bázi.



### ***Dicotylophyllum* sp. B**

tab. 4, obr. 3

Synonymika:

1975 *Dicotylophyllum* sp. 4 aff. *Myrtophyllum* (= „*eucalyptus*“) *angusta* (Velen.) Knobl. –

Němejc a Z. Kvaček str. 35, tab. 4, obr. 3, 6, obr. v textu 8d-f.

1975 *Grevilleophyllum constans* (Velenovský) Velenovský - Němejc et Z. Kvaček str. 40 tab.

7, obr. 5, tab. 20, obr. 1 – 6, obr v textu 13, 14, 15.

Horizont: Klikovské souvrství, sv. křída, santon – campan.

Materiál: Národní muzeum číslo F 1592, F 1593, F 1595, F 1596, F 1607, F 1675, F 1689, F 1691, Fs 37, Fs 38.

ČGU Depozitář Lužná u Rakovníka (1 kus) KN 470.

ČGU Depozitář Klárov Praha (1 kus) 809.

Výskyt: Zliv – Řídká Blana, Zliv, Klikov.

Popis: *Dicotylophyllum* sp. B, listy z jižních Čech jsou tvořeny rovnými, úzkými, kopinatými, celokrajnými listy, které jsou uprostřed nejširší a postupně se zužují k bázi, vrchol listu není na žádném listu zachován. Střední žilka je silná, sekundární žilky ji opouštějí pod ostrým úhlem, velmi slabě se obloukovitě prohýbají a na okraji jsou propojeny marginální žilkou. Terciární žilky nejsou patrné. Řapík je krátký a silný.

Diskuze: K druhu *Dicotylophyllum* sp. B jsem přiřadila listy, které F. Němejc a Z. Kvaček řadí jako aff. *Myrtophyllum* (= „*eucalyptus*“) *angustum* (Velenovský) Knobloch a dále i dva velmi špatně zachované listy *Grevilleophyllum constans* Velenovský, které byly určeny na základě kutikulární analýzy, ale tvarově byly ekvivalentní druhu *M. angustum*.

### ***Dicotylophyllum* sp. C**

tab. 4, obr. 4, obr. v textu 16

Synonymika:

1975 *Dicotylophyllum* sp. 3 aff. *Myrtophyllum* „*Eucalyptus*“ *geinitzii* Heer – Němejc a Z.

Kvaček str. 33. tab. 4 obr. 5, 7, tab. 5 obr. 1, obr. v textu 8c.

Horizont: Klikovské souvrství, sv. křída, santon – campan.

Materiál: Národní muzeum číslo F 1597, F 1598, F 1728, F 1729, Fs 0038 (4 lusy).

Výskyt: Zliv.

Popis: Listy jsou kopinaté, celokrajné, postupně se zužují k bázi, vrchol listu není na žádném listu zachován. Střední žilka je u báze velmi silná, směrem ke špici se zužuje. Sekundární ani terciární žilky nejsou patrné.

Diskuze: *Dicotylophyllum* sp. C jsou listy více podobné *Myrtophyllum* (*Eucalyptus?*) *geinitzii* Heer než *Myrtophyllum angustum* Velenovský. *M. geinitzii* Heer se od *M. angustum* Velenovský liší tím, že poměr šířky k délce listu bývá větší. *M. geinitzii* Heer má marginální žilku, zatímco na žádném listu *Dicotylophyllum* sp. C nejsou sekundární žilky zachované tak, aby marginální žilka byla rozeznatelná.



Obr. 16 *Dicotylophyllum* sp. C

### ***Dicotylophyllum* sp. D**

tab. 4, obr. 5

synonymika:

1975 *Dicotyllophyllum* sp. 7 aff. *Sapindus apiculatus* Velenovský - Němejc et Z. Kvaček str. 35 tab. 5, obr. 2 obr. v textu 8h.

Horizont: Klikovské souvrství, sv. křída, santon – campan.

Materiál: Národní muzeum číslo F 1567, F 3116a.

Výskyt: Hrutov, Zliv.

Popis: *Dicotyllophyllum* sp. D jsou kopinaté listy, vrchol na obou listech chybí, listy se postupně zužují k asymetrické, klínovité bázi. Jsou celokrajné, řapík není zachován. Střední žilka rovná, značně vystouplá, silná, do vrchol listu se zužuje. Sekundární žilky četné, střední žilku opouštějí pod úhlem cca. 40 – 50°, jsou obloukovitě zahnuté, u okraje listu nejsou zřetelné. Terciární žilky nejsou patrné. Zbytky listů z jižních Čech mají rozměry přibližně 50 mm x 20 mm a 30 mm x 20 mm.

Diskuze: Na listech z jihočeských pánvích označených jako aff. *Sapindus apiculatus* Velenovský, které řadím do *Dicotyllophyllum* sp. D je patrná asymetrická, klínovitá báze a střední žilka. Dále je zřetelné, že sekundární žilky opouštějí střední žilku pod ostrým úhlem. To vše souhlasí s diagnózou druhu *Sapindus apiculatus* Velenovský. Tento druh má dále protáhlou kulatou špici a žilnatinu na okrajích listu propojenou. Tento znak se však vzhledem k špatnému zachování na listech z jižních Čech nepodařilo prokázat.

#### ***Dicotyllophyllum* sp. E**

tab. 4, obr. 2, obr. v textu 17

Synonymika:

1975 *Dicotyllophyllum* sp. 7 aff. *Cassia atavia* Velenovský – Němejc et Z. Kvaček str. 36,  
tab. 4, obr. 4, obr v textu 8i.

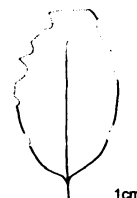
Horizont: Klikovské souvrství, sv. křída, santon – campan.

Materiál: Národní muzeum číslo F 1566.

Výskyt: Zliv.

Popis: *Dicotyllophyllum* aff. E je reprezentováno v materiálu z jihočeské křídly pouze jedním listem. Měří jen něco málo přes 20 mm na délku a 15 mm na šířku, má vejčitý tvar, vrchol listu chybí. Je celokrajný. Střední žilka je rovná, směrem ke špici se zužuje. Řapík měří cca. 5 mm. Sekundární ani terciární žilky se nezachovaly.

Diskuze: F. Němejc a Z. Kvaček (1975) se domnívají, že by tento list mohl patřit druhu *Cassia atavia* Velenovský popsanému z cenomanu české křídové pánve (Velenovský 1885). *Dicotylophyllum* sp. E má stejně jako *C. atavia* širokou bázi. List je celokrajný, a má malé rozměry. Některé listy *C. atavia* popisované Velenovským z českého cenomanu mají značně asymetrickou bázi a slabou střední žilku. *Dicotylophyllum* E má bázi symetrickou a střední žilka je v poměru k velikosti relativně silná.



Obr. 17

*Dicotylophyllum* sp. E

### ***Dicotylophyllum* sp. F**

tab. 4, obr. 6

Horizont: Klikovské souvrství, sv. křída, santon – campan.

Lokalita: Zliv – Řídká Blana.

Materiál: ČGU Depozitář Lužná u Rakovníka číslo P 1248.

Výskyt: Zliv – Řídká Blana.

Popis: Velmi úzký, dlouhý list, má rozměry 40 mm x 1.5 mm. Báze ani vrchol listu nejsou zachované. Je celokrajný se silnou střední žilkou.

Diskuse: List je špatně zachovaný, i přesto je však patrné, že se nepodobá žádnému jinému vzorku z jižních Čech. Není jasné, zda list nepředstavuje jehlici dosud nepopsané konifery.

## *Dicotylophyllum* sp. G

tab. 3, obr. 9

Horizont: Klikovské souvrství, sv. křída, santon – campan.

Lokalita: Klikov.

Materiál: ČGU Depozitář Lužná u Rakovníka číslo P 1250.

Výskyt: Klikov.

Popis: Trojlaločný list, který má v obryse eliptický tvar a rozměry cca. 45 mm x 35 mm. Celokrajný. Na listu je zachován levý krajní lalok, prostřední lalok bez vrchol listu a zbytek pravého krajního laloku. Vrchol listu levého laloku je zakulacený. Báze je pravděpodobně klínovitá. Do každého laloku směřuje jedna hlavní žilka. Žilky se rozcházejí hned u báze. Sekundární ani terciární žilky nejsou patrné.

Diskuze: Od *E. cf. laevis* a *A. elongatum* z jižních Čech se liší *Dicotylophyllum* sp. G charakterem okraje. *E. cf. laevis* má okraj většinou zubatý, stejně jako *A. elongatum*, zatímco *Dicotylophyllum* sp. G je celokrajné. Od *E. senonensis* se *Dicotylophyllum* sp. G liší špicí laloku, která je zaoblená, zatímco u *E. senonensis* jsou vrcholy laloků vždy ostré. Mezi *Dicotylophyllum* sp. G a všemi druhy *Debeya* z jižních Čech je rozdíl v charakteru listu. všechny listy *Debeya* z jižních Čech jsou zpeřené, zatímco *Dicotylophyllum* sp. G je list dlanitě složený. *Dicotylophyllum* sp. G se velmi podobá druhu *Aralia Kowalewskiana* Saporta et Marion tento druh má také dlanitě složené listy, ale jeho laloky zasahují téměř do tří čtvrtin čepele, zatímco u *Dicotylophylla* sp. G laloky zasahují jen do první čtvrtiny čepele.

## 7. PALEOEKOLOGIE

### 7.1 Paleoekologické interpretace založené na sedimentologii

Klikovské souvrství se skládá ze tří litologických typů. Z šedých vrstev, červených vrstev a pískovců, které se cyklicky opakují (Slánská 1976). Slánská interpretuje uloženiny klikovského souvrství jako aluviální vějíře, říční kanály, záplavové plošiny a jezera.

LITOLOGICKÝ TYP	PROSTŘEDÍ				
	ŘÍČNÍ → JEZERNÍ				
	ALUVIÁLNÍ VĚJÍŘE	ŘÍČNÍ KORYTA	ÚDOLNÍ NIVY	BAŽINY	JEZERA
ŠEDÉ VRSTVY	JEMNÝ PÍSKOVEC A PRACHOVEC				
	JÍLOVEC				
ČERVENÉ VRSTVY	KONGLOMERÁT. JÍLOVÝ PÍSKOVEC NEBO				
	KONGLOMERÁT. PÍSKOVÝ JÍLOVEC NEBO				
	PÍSKOVÝ PRACHOVEC				
PÍSKOVCE					

Tab. 3 Interpretace nejčastějších litologických typů (Slánská 1976).

Šedé vrstvy zaujímají 16 % souvrství. Jemnozrnne pískovce šedých vrstev interpretuje Slánská (1976) jako uloženiny převážně údolních niv a jezer a částečně i jako uloženiny říčních koryt. Prachovce šedých vrstev považuje za sedimenty jezerních facií.

Červené vrstvy zaujímají 38% a Slánská (1976) je pokládá v první řadě za uloženiny údolních niv a částečně také za sedimenty říčních koryt a jezerní sedimenty.

Pískovce zaujímají 46% a Slánská se domnívá, že se jedná převážně o aluviální vějíře, říční koryta a případně i údolní nivy. Dále pískovce reprezentují jezerní sedimenty.

## 7.2 Paleoekologické interpretace založené na fosilních rostlinách

Rostlinné zbytky klikovského souvrství, které jsem měla k dispozici pocházejí z šedých a červených vrstev. Materiál pochází převážně z lokalit Zliv (Řídká Blana) a Klikov. Němejc (1968) vyčlenil spodní a svrchní oddíl klikovského souvrství, kromě vyššího zastoupení platanů ve spodním oddílu, však nenašel žádné rozdíly ve složení flóry. Ani Knobloch (1964) neuvádí fosilní rostliny, které by dovolovaly fytostartigrafické dělení klikovského souvrství. Vzhledem k tomuto je možné uvažovat o flóře klikovského souvrství jako jednom celku.

Podle dostupných údajů lze interpretovat zkoumané nálezy fosilních rostlin jako zbytky společenstva aluviální nivy. O tom svědčí především přítomnost platanoidních a lauroidních dřevin (*Ettingshausenia*, *Myrtophyllum*). Nálezy fosilních vodních rostlin, které by reprezentovaly vodní společenstvo, nebyly zaznamenány. Vzorky pocházely většinou z šedých vrstev. Vzorky z červených vrstev neposkytly dostatečné množství fosilního materiálu k interpretaci prostředí.

Výsledky analýzy CLAMP jsou uvedeny v následujících tabulkách:

Tab. 4

Klikovské souvrství, 22 morfotaxonů	Směrodatná odchylka	Výsledek s použitím 144 lokalit	Výsledek s použitím 173 lokalit
MAT, C° – průměrná roční teplota	1,7	11,7	12,1
MWWT, C° - nejteplejší průměrná měsíční teplota	1,8	14,5	18,3
CWWT, C° - nejchladnější průměrná měsíční teplota	2,5	8	6,5
GROWSEAS , měsíc – délka vegetačního období	0,9	6,8	7,2

GSP, mm – srážky vegetačního období	318	1286	1747
MMGSP, mm – průměrné měsíční srážky vegetačního období	37	103	137
3-WET, mm – srážky během tří nejvlhčích měsíců	138	531	691
3-DRY, mm - srážky během tří nejsušších měsíců	9	84	154
RH, % - relativní vlhkost vzduchu	8,2	69,3	57,5

Tab. 5

Klikovské souvrství, 22 morfotaxonů pouze šedé vrstvy	Směrodatná odchylka	Výsledek s použitím 144 lokalit	Výsledek s použitím 173 lokalit
MAT, C° – průměrná roční teplota	1,2	11,5	12,1
MWWT, C° - nejteplejší průměrná měsíční teplota	1,6	14,2	18,2
CWWT, C° - nejchladnější průměrná měsíční teplota	1,9	7,8	6,5
GROWSEAS , měsíc – délka vegetačního období	0,7	6,8	7,2
GSP, mm – srážky vegetačního období	336	1287	1754
MMGSP, mm – průměrné měsíční srážky vegetačního období	37	102	137
3-WET, mm – srážky během tří nejvlhčích měsíců	14	529	692
3-DRY, mm - srážky během tří nejsušších měsíců	93	81	153
RH, % - relativní vlhkost vzduchu	7,4	68,9	57,2

Tab. 6

Klikovské souvrství (Herman, Spicer, J. Kvaček 2002) – předběžná analýza	Směrodatná odchylka	Výsledek s použitím 103 lokalit	
MAT, C° – průměrná roční teplota	1,8	15,6	
MWWT, C° - nejteplejší průměrná měsíční teplota	3,1	22,2	
CWWT, C° - nejchladnější průměrná měsíční teplota	3,3	9,0	
GROWSEAS , měsíc – délka vegetačního období	1,1	8,7	
MAP, mm – průměrné roční srážky	430	1280	
GSP, mm – srážky vegetačního období	280	780	
MMGSP, mm – průměrné měsíční srážky vegetačního období	23	88,6	
3-DRY, mm - srážky během tří nejsušších měsíců	70	144,1	



Jako první byly analyzovány všechny rostlinné zbytky z klikovského souvrství (22 morfotaxonů) a to podle 144 recentních lokalit jako teplomilnější flóra a pak podle 173 recentních lokalit jako chladnomilnější flóra. Křídová flóra z jihočeských pánví se nachází na rozhraní mezi typicky teplomilnými flórami a chladnomilnými flórami. Následně byly analyzovány pouze fosilie z šedých vrstev (22 morfotaxonů). Vzhledem k tomu, že značně převažovaly rostlinné zbytky z šedých vrstev nad rostlinnými zbytky červených vrstev, vyšly výsledky obou analýz velmi podobně a není možné vyvodit žádné závěry o rozdílu flór z červených a šedých vrstev. Při sloučení některých podobných listových typů a vyčlenění pouze 18 nebo 19 morfotaxonů nedávala CLAMP analýza reálná data.

Rozdíl mezi výsledky nynějších analýz a předběžné analýzy provedené (Herman, Spicer, J. Kvaček 2002) může být způsoben několika faktory. Do nynějších analýz byly zahrnuty i rostlinné zbytky z klikovského souvrství uložené v depozitářích ČGU, zatímco předběžná analýza (Herman, Spicer, J. Kvaček 2002) byla založena pouze na publikovaném materiálu (Němejc 1961, Němejc et Z. Kvaček 1975). Důvodem, který ovlivnil různé výsledky dat, je rozdílné množství a složení morfotaxonů, které vyplývá z rozdílného přístupu současné revize. Dalším faktorem jsou výchozí databáze recentních lokalit pro CLAMP, které jsou průběžně doplňovány. Pro předběžnou analýzu byl použit soubor 103 lokalit, zatímco pro nynější byly použity soubory 144 a 173 lokalit.

Směrodatná odchylka byla pro analýzu všech vzorků z klikovského souvrství 1,7 stupně, proto je možné správnější uvést, že teplotní odhad pro klikovské souvrství se pohybuje od 10°C do 14°C. Vzhledem ke skutečnosti, že k dispozici bylo jen 22 taxonů, může být rozptyl teplot větší. Podobný rozptyl teplot byl zaznamenán v řadě klimatických analýz např. ze severočeské hnědouhelné pánve (Teodoridis et Z. Kvaček 2006), nebo v terciární flóře z pánve Shanwang z miocénu SW (Jian Yang et al. 2007).

### **7.3 Zasazení jihočeské křídové flóry do celoevropského kontextu**

V Jižních Čechách v santonu až campanu dochází k mísení subtropické a temperátní flóry. To potvrzují jak boreální elementy – platanoidní dřeviny (*Ettingshausenia*) a rod *Podozamites*, tak subtropické elementy – lauroidní dřeviny a rod *Debeya*.

Jihočeská flóra byla výrazně chladnomilnější než flóra cenomanská. Výsledky CLAMP analýzy z lokalit Peruc udávají průměrnou roční teplotu cca. 17°C, Vyšehořovice cca. 19°C a Malá Chuchle cca. 20°C. (Herman et al. 2002). Průměrná roční teplota lokalit Vyšehořovice a Malá Chuchle je velmi podobná, ale průměrné roční srážky jsou odlišné. To vysvětlují Herman et al. (2002) rozdílným mikroklimatem obou lokalit a přítomností většího počtu „příbřežních“ druhů na lokalitě Vyšehořovice.

Nejbližší známá flóra, pro kterou byla paleoklimatologická data zjišťována na základě CLAMP analýzy, je z lokality Grünbach, skupina Gosau v Rakousku. Fosilní flóra z Grünbachu je stářím (spodní campan) podobná jihočeské flóře (santon – campan), na rozdíl od ní však Grünbach vykazuje bohatou faunu mělkých moří. Jednalo se pravděpodobně o ostrov s neznámým reliéfem. Flóra pak pochází z terestrických sladkovodní bažiny (Herman et al. 2002). Vliv mořských vlivů na sedimentaci jihočeských pánví je diskutován na základě mikroflory (Pacltová; ústní sdělení). V makrofloře klikovského souvrství se však nevyskytují žádné taxony, které by na blízkost moře poukazovali. Flóra z Grünbachu je teplomilnější než jihočeská flóra. Její průměrná roční teplota se pohybuje okolo 15°C (Herman et al. 2002), zatímco průměrná roční teplota klikovského souvrství se pohybuje okolo 12°C. Délka vegetačního období byla u flóry z Grünbachu (cca. 8,5 měsíce)(Herman et al. 2002) pravděpodobně delší než u flóry klikovského souvrství (cca. 6, 5), průměrné srážky během vegetačního období však vychází vyšší u klikovského souvrství. Další flóry podobného stáří (Quedlinburg) nebyly zatím paleoklimatologicky zkoumány.

#### **7.4 Zasazení jihočeské křídové flóry do celoevropského kontextu a porovnání s vybranými recentními lokalitami**

Ve svrchní křídě se podle paleoekologických rekonstrukcí (Scotese 2000, Herman 2004) nacházela střední Evropa v teplém mírném pásu. Toto potvrzují i výsledky paleoklimatické analýzy křídové flóry jižních Čech. Výsledky CLAMP analýzy flóry z klikovského souvrství dobře zapadají i do dalších paleoklimatických analýz, provedených na řadě dalších lokalit z Evropy a Asie (Herman et al. 2002). Průměrná roční teplota, která vyšla pro vzorky klikovského souvrství, by byla srovnatelná s recentními lokalitami, které jsou uvedené v tabulce.

Tab. 7

Lokalita	průměrná roční teplota	průměrná teplota nejteplejšího měsíce	průměrná teplota nejchladnějšího měsíce
Lakeport, Calif.	13,9°C	23,3°C	5,7°C
Kiyosumi, Japonsko	13,8°C	24,4°C	3,8°C
Santa Cruz, Ariz.	13,7°C	17,4°C	9,4°C
Half Moon Bay, Calif	12,5°C	15,2°C	10,2°C
Port Orford, Oreg.	11,5°C	15,4°C	8,2°C
North Bend Oreg	11,2°C	15,4°C	7,2°C

(Wolfe 1993)

## 8. ZÁVĚR

V této práci byly revidovány fosilní listy dvouděložných rostlin klikovského souvrství. Z nich bylo vyčleněno 22 morfotaxonů. Byla navržena nová kombinace *Dicotylophyllum affine* (Velenovský) comb. nov. Dále byla provedena analýza listy dvouděložných rostlin pomocí metody CLAMP, na základě které lze říci, že průměrná roční teplota byla, při započítání směrodatné odchylky, mezi 10°C a 14°C. Také byla interpretována paleoekologie klikovského souvrství. Rekonstruované prostředí představuje aluviální nivu s převažujícími dřevinami společenstva lužního lesa.

## 9. LITERATURA

- BOULTER, M.C., HUBBARD, R.N.L.B. & KVAČEK, Z. 1993. A comparison of intuitive and objective interpretations of Miocene plant assemblages from north Bohemia. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 101, 81–96.
- ČECH, V., CINIBURK, M., DOHNAL, Z., GABRIELOVÁ - BOŘKOVÁ, N., HOLUB, V., KODYM, O. ml. KOLÁŘOVÁ, M., MALECH, A., MATĚJOVSKÁ, O. MRÁZEK, A., ODEHNAL, L., POLÁK, A., ŘEHÁKOVÁ, Z., SLÁNSKÁ, J., SUK, M. & ŠPINAR, Z. 1962. Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR, 1:200 000, M-33-XVII (České Budějovice), M-33-XXXIII (Vyšší Brod), *Nakladatelství československé akademie věd*. 7 – 191.
- ČEPEK, L. 1929. Poznámka k lignitové sloji u Mydlovar. *Věstník Státního geologického ústavu* 5, 177-180.
- ČŽŽEK, J. 1854. Das Budweiser Tertiärbecken. *Jahrbuch der kaiserlich-königlichen geologischen Reichsanstalt* 5, 215.
- DEBEY, M. 1880. Sur les feuilles querciformes des sables d'horticulture de 1880, *2e partie, Bruxelles 1881*, 3- 17.
- ETTINGSHAUSEN, C. 1852. Über fossile Pflanzen bei Wittingau in Böhmen. *Jahrbuch der kaiserlich-königlichen geologischen Reichsanstalt, Sitzung. am 15. 12. 1852*, 144.
- FRIČ, A. 1898. Studie v oboru českého útvaru křídového: Chlomecké vrstvy. *Archiv pro přírodovědecké prozkoumání čech* 10/4, 3 – 80.
- FRIČ, A. & BAYER, E. 1903. Studie v oboru českého útvaru křídového: Perucké vrstvy. *Archiv pro přírodovědecké prozkoumání čech* 11/2, 3 – 179.
- HEER, O. 1869. Beiträge zur Kreideflora I. Flora von Moletain in Mähren. *Neue Denkschr. allg. Schweiz. Gesell. Naturwiss* 23, 21-24.
- HEER 1882: *Flora fossilis arctica IV. – Bd. 2:2. Die Fossile Flora Grönlands, Teil 1:2. Die Flora der Atansichten*, pp 112. Zürich.
- HERMAN A.B. 2004. Quantitative paleobotanical data: constraints on Late Cretaceous climates in Eurasia and Alaska, 88-104. In: LEONOV, I. G.(ed) *Klimat v Epokhi Krupnykh Biosfernykh Perestroek (Climates in the Epochs of Major Biospheric Transformations)*. Nauka.
- HERMAN, A. B, SPICER, R. A. & KVAČEK, J. 2002. Late Cretaceous climate of Eurasia and Alaska: a quantitative palaeobotanical approach. In WAGREICH, M. (Ed.): *Aspect of Cretaceous Stratigraphy and Palaeobiogeography. Österreichische Akademie der Wissenschaften* 15, 93 – 108.
- HOLLICK, A. 1906. The Cretaceous Flora of southern New York and New England. *Monograph United States Geological Survey ( Washington)* 50, 3 – 219.

- HOSIUS, A. & MARCK, W. 1880. Die Flora der westfälischen Kerideformation. *Paleontographica* 26 (N.Folge ,2), 125 – 236.
- CHLUPÁČ I. 2002. *Geologická minulost české republiky*. pp. 436 Academia. Praha.
- KATZER F. 1892. *Geologie von Böhmen*. pp 1606 Praha.
- KNOBLOCH, E. 1963a. Předběžná zpráva o rostlinných nálezech v jihočeském senonu. *Zprávy o geologických výzkumech v roce. 1961*, 233-234.
- KNOBLOCH, E. 1963b. Některé rostlinné nálezy v jihočeském senonu. *Zprávy o geologických výzkumech v roce 1962*, 232-233.
- KNOBLOCH, E. 1964. Neue Pflanzenfunde aus dem südböhmischen Senon. *Jahrbuch des Staatlichen Museums für Mineralogie und Geologie zu Dresden*, 133-201.
- KNOBLOCH, E. 1995. Platanus-Blätter aus der Oberkreide von Böhmen und Mähren. *Bulletin of Czech Geological Survey*, 7 – 20.
- KNOBLOCH, E., 1997. „*Credneria*“ *bohemica* Velenovský – einer altertümliche Platane. *Palaeontographica Abteilung B* 242(4-6), 127-148.
- KNOBLOCH, E. & KVAČEK, Z. 1996. Miozäne Floren der südböhmischen Becken. *Sborník geologických věd, Paleontologie* 33, 39 – 77.
- KVAČEK, J. & VÁCHOVÁ, Z. 2006. Revision of platanoid foliage from the Cretaceous of the Czech Republic. *Časopis národního muzea, Řada přírodovědecká* 175 (3 – 4), 77 – 89.
- MALECHA, A., ŠPINAR, Z., BOŘKOVÁ – GABRIELOVÁ, N., MRÁZEK, A., NĚMEJC, F., PACLTOVÁ, B., ŘEHÁKOVÁ, Z. & SLÁNSKÁ, J. 1962. Nové dělení a označení stratigrafických jednotek jihočeských pánví. *Věstník Ústředního ústavu geologického* 37/3, 161-170.
- MALECHA, A. & PÍCHA, F. 1963. Geologický vývoj jihozápadní části třeboňské pánve. *Věstník Ústředního ústavu geologického* 37, 297-310.
- MALKOVSKÝ, M. 1995. Některé problémy chronostratigrafického členění terciéru českého masívu. *Knihovnička ZPN* 16, 25 – 36.
- MRÁZEK, A. 1954. Zpráva o geologickém výzkumu v jihočeských třetihorách. *Zprávy o geologických výzkumech v roce 1953*, 120-122.
- MRÁZEK, A. 1957. Nové poznatky o geologii sedimentů jihočeských pánví. *Věstník Ústředního ústavu geologického* 32, 365-369.
- MOSBRUGGER, V. 1999. The nearest living relative method. 261 - 265 In JOHNES, T. P. & ROWE, N. P. (eds) *Fossil Plants and Spores modern techniques. The Geological Society, London*.

- NĚMEJC, F. 1938. První nález křídové květen v jihočeské pánvi. *Časopis národního muzea, oddíl přírodovědecký* 112, 167.
- NĚMEJC, F. 1956. Paleobotanická studie k otázce stratigrafie uloženin jihočeské pánve. *Sborník Ústředního ústavu geologického 32 oddíl palontologický*, 335-377.
- NĚMEJC, F. 1957. Fossil plants from the iron stones of Hrutov (near Lišov in S. Bohemia). *Sborník Národního musea V Praze* 13/3, 97 – 122.
- NĚMEJC, F. 1961. Fossil plants from Klikov in S. Bohemia (Senonian). *Rozpravy Československé akademie věd, řada matematicko-přírodovědná* 1(1), 1-48.
- NĚMEJC, F. 1968. Paleofloristické studie v křídových a třetihorních uloženinách Jihočeských pánví a pánve Plzeňské. *Sborník Národního musea V Praze* 24/1, 7 – 30.
- NĚMEJC, F. & Z. KVAČEK, Z. 1975. *Senonian plant macrofossils from the region of Zliv and Hluboká (near České Budějovice)*. pp 82 Univerzita Karlova, Praha.
- NĚMEJC, F., PACLTOVÁ, B. & ŠPINAR, Z. 1954. Zpráva o stratigrafickém a paleontologickém výzkumu jihočeské třetihorní pánve. *Zprávy o geologických výzkumech v roce 1953*, 131 – 138.
- PACLTOVÁ, B. 1961. Některé rostlinné mikrofosilie ze sladkovodních uloženin svrchní křídý (senon) v jihočeských pánvích I. *Sborník Ústředního ústavu geologického 26 oddíl palontologický*, 47-102.
- PACLTOVÁ, B. 1963. Palynologická charakteristka ledenického souvrství (svrchní pliocén) v Třeboňské pánvi v jižních Čechách, *Sborník geologických věd řada paleontologická* 2, 7 – 55.
- PACLTOVÁ, B. 1981. The evolution and distribution of Normapolles pollen during the Cenophytic. *Review of Palaeobotany and Palynology* 35, 175 – 208.
- ŘEHÁKOVÁ, Z. 1963. Jihočeské pánevní sedimenty ve světle diatomitových analýz. *Věstník Ústředního ústavu geologického* 38, 311-323.
- ŘEHÁKOVÁ, Z. 1969. Příspěvek ke stratigrafii jihočeského terciéru. *Zprávy o geologických výzkumech v roce 1968*, 186-188.
- SAPORTA, G. & MARION, A. F. 1873. Essai sur l'état de la végétation á l'époque des marnes Heersiennes de Gelinden. – *Mém. cour. mém. sav. Acad. roy. Belg.* 37, 1-97.
- SLÁNSKÁ, J. 1963a. K petrografii mydlovarského souvrství severovýchodního cípu Budějovické pánve z okolí Bílé Hůrky. *Zprávy o geologických výzkumech v roce 1961*, 229 – 231.
- SLÁNSKÁ, J. 1963b. Vulkanický materiál v terciéru jihočeských pánví. *Zprávy o geologických výzkumech v roce 1962*, 225 – 226.

- SLÁNSKÁ, J. 1967. *Sedimentology of the South Bohemia Basin*. Thesis, Charles University, Prague, Czech Republic.
- SLÁNSKÁ, J. 1974. Continental Cretaceous and Tertiary Sedimentation in the South Bohemian Basin. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlung 146/3*, 385 – 406.
- SLÁNSKÁ, J. 1976. A red-bed formation in the South Bohemia Basin, Czechoslovakia. *Sedimentary Geology*, 15/2, 135-164.
- SPICER, R. A. & HERMAN, A. B. 1996. Palaeobotanical evidence for a warm Cretaceous Arctic Ocean. *Nature* 380, 330-333.
- ŠEVČÍK, J., KVAČEK, Z. & MAI, D. 2007. (v tisku) A new mastixioid flora from tektite – bearing deposits in South Bohemia, Czech Republic (Middle Miocene, Vrábeč Member). *Bulletin of Geosciences*.
- ŠPINAR, Z. 1959: Příspěvek k poznání stratigrafie sedimentů okolí Klikova v jižních Čechách. *Věstník Ústředního ústavu geologického* 34, 45-58.
- TEIXEIRA, C. 1946. Une espece portugaise de *Dewalquea*. *Boletim da Associacao da Filosofia Natural* 2/11, 51 – 53.
- TEIXEIRA, C. 1950. Flora mesozoica portuguesa, II. parte. *Servicos de Portural*.
- TEODORIDIS, V. & KVAČEK, Z. 2006. Palaeobotanical research of the Early Miocene deposits overlying the main coal seam (Libkovice and Lom Members) in the Most Basin (Czech Republic). *Bulletin of Geosciences* 81(2) , 93–113
- TER BRAAK, C.J.F. 1986. Canonical correspondence Analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. *Ecology* 67, 1167-1179.
- UHL, D. 2006. Fossil plants as palaeoenvironmental proxies – some remarks on selected approaches. *Acta Palaeobotanica* 46/2, 87 – 100.
- URBÁNEK, L. 1962. Zpráva o kvartérně geologickém výzkumu jihočeských pánví. *Zprávy o geologických výzkumech v roce 1962*, 263 – 264.
- VELENOVSKÝ, J. 1882 – 1885. Die Flora der Böhmischen Kreideformation I, II, III, IV. *Beiträge zur Paläontologie Österreich-Ungarns und des Orientes herausgegeben von E. v. Mojsisovics und N. Neumayr*, 8 - 75.
- VELENOVSKÝ, J., 1889. Květena Českého cenomanu. *Rozpravy Královské České Společnosti Nauk* 7(3), 1-75.
- VELENOVSKÝ, J. & VINIKLÁŘ L., 1926 – 1931. Flora Cretaca Bohemiae I - IV. *Rozpravy Státního geologického Ústavu Československé Republiky*. 1 – 57, 1 - 54 ,1 – 33, 1 – 112.
- WOLDŘICH, J. 1893. Příspěvek k seznámení budějovické pánve permské a třetihorní. *Věstník Královské české společnosti nauk, třída matematiko - přírodovědecká*, 1-15.

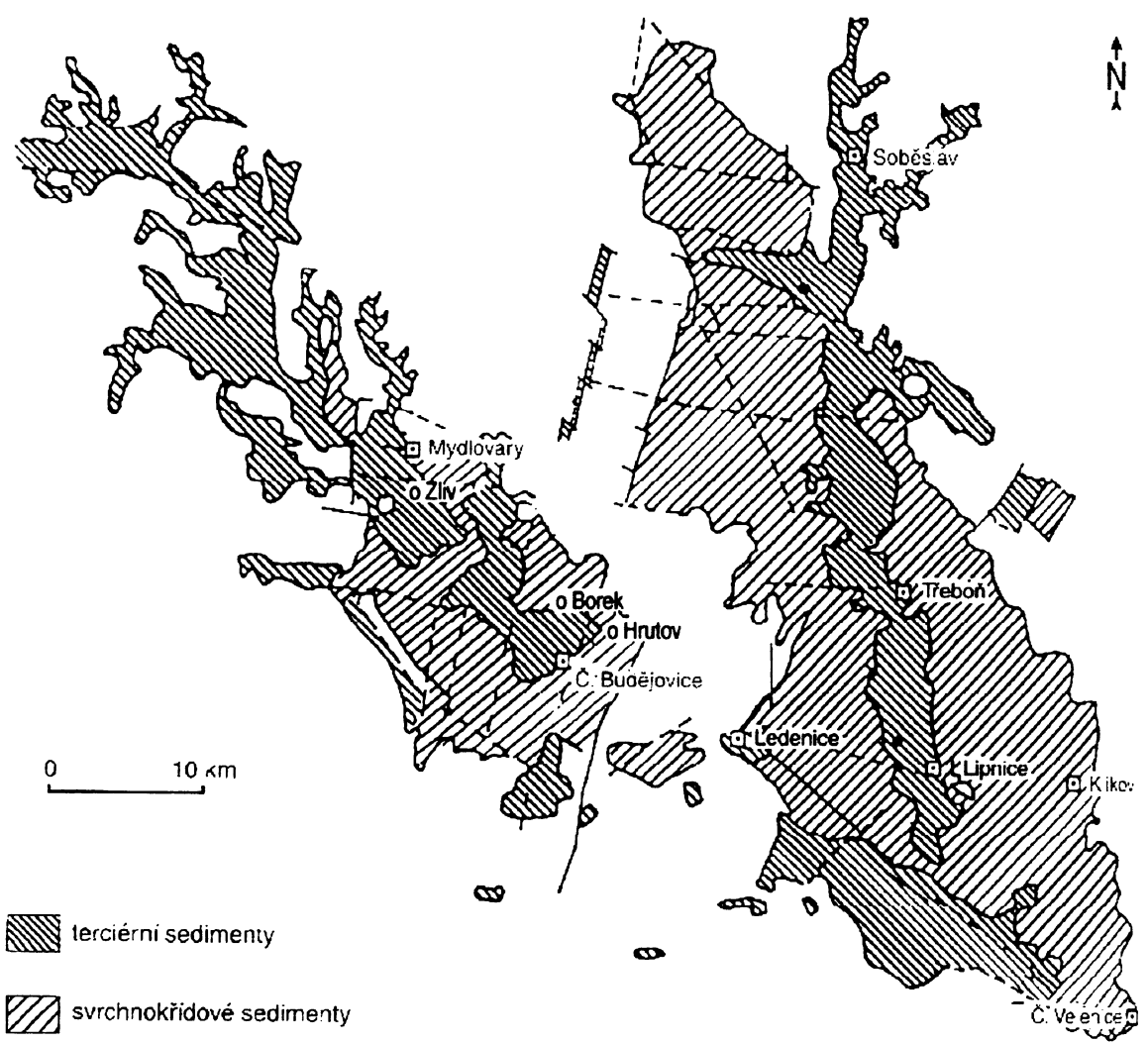


- WOLFE, J. A. 1979. Temperature Parameters of humid to Mesic Forests of Eastern Asia and Relation to forests of Other Regions of the Northern Hemisphere and Australasia. *U. S. Geological Survey professional paper 1106*, 1 – 37.
- WOLFE, J. A. 1990. Palaeobotanical evidence for a marked temperature increase following the Cretaceous/Tertiary boundary. *Nature 343*, 153-156.
- WOLFE, J.A. 1993. A method of obtaining climatic parameters from leaf assemblages. *U.S. Geological Survey Bulletin 2040*, 1 - 73.
- WOLFE, J.A. & SPICER, R.A. (1999). Fossil Leaf Character States: Multivariate Analysis, 233-239. In JONES, T.P., and ROWE, N.P. (eds.) *Fossil Plants and Spores: Modern Techniques*. Geological Society, London.
- YANG, J., WANG, Y., SPICER, R., MOSBRUGGER, V., LI, CH. & SUN, Q. 2007. Climatic reconstruction at the Miocene Shanwang basin, China, using leaf margin analysis, CLAMP, coexistence approach, and overlapping distribution analysis. *American Journal of Botany 94 (4)*, 599 – 608.
- ZIPPE, F. X. M. 1841: Allgemeine Uebersicht der physikalischen und statistischen Verhältnisse der Budweiser Kreis. – In: SOMMER, J.G. (=Volte, J.G.), Das Königreich Böhmen, statistisch-topographisch dargestellt (In 16. Bnd. 1833-49), 9. Bd. Budweiser Kreis, 1-30, Prag (Verlag F. Ehrlich).

## 10. PŘÍLOHY



Obr. 18 Mapa lokalit v jihočeských pánvích.  
upraveno, (Slánská 1974, Chlupáč 2002)



## Vysvětlivky k tabulím

Jeden dílek měřítka odpovídá jednomu mm u všech fotografií.

### Tabule 1

1. *Debeya insignis* (Hosius et Marck) Knobloch, Borek, F 1730
2. *Debeya insignis* (Hosius et Marck) Knobloch, Borek, F 1730
3. *Debeya* cf. *coriacea* (Velenovský) Knobloch, lektotyp, Vyšehořovice, F 0944
4. *Debeya* cf. *coriacea* (Velenovský) Knobloch, Zliv – Řídká Blana, F 1612
5. *Debeya lusitanica* (Teixeira) Knobloch, Klikov, F 1543
6. *Debeya haldemiana* (Saporta et Marion) Knobloch, Klikov, F 1556

### Tabule 2

1. *Ettingshausenia senonensis* (Knobloch) J. Kvaček et Váchová, holotyp, Zahájí vrt Za1  
hloubka 38,5m, ČGU P 2960
2. *Ettingshausenia senonensis* (Knobloch) J. Kvaček et Váchová, Zliv – Řídká Blana, ČGU  
P 1820
3. *Ettingshausenia* cf. *laevis* (Velenovský) J. Kvaček et Váchová, lektotyp, Mělník, F 0283
4. *Ettingshausenia* cf. *laevis* (Velenovský) J. Kvaček et Váchová, Klikov, F 0040
5. *Araliophyllum elongatum* Němejc, lektotyp, Klikov, F 0028
6. *Araliophyllum elongatum* Němejc, Klikov, F 0033
7. *Quercophyllum pseudodrymejum* (Velenovský) Němejc, Zliv – Řídká Blana, F 1702
8. *Quercophyllum triangulodentatum* Knobloch, petrovice, ČGU 809

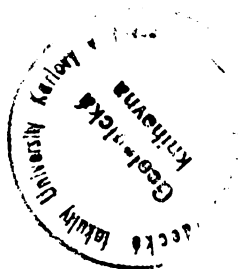
### Tabule 3

1. *Dicotylophyllum affine* (Velenovský) comb. nov., lektotyp, Idzigow, F 0380
2. *Dicotylophyllum affine* (Velenovský) comb. nov., Zliv – Řídká Blana, F 1632
3. *Proteophyllum laminarium* Velenovský, Zliv – Řídká Blana, F 1674
4. *Proteophyllum lanceolatum* Němejc et Z. Kvaček, holotyp, Zliv – Řídká Blana, F 1630
5. *Myricophyllum serratum* (Velenovský) Němejc, lektotyp, Vyšehořovice, F 0129
6. *Myricophyllum serratum* (Velenovský) Němejc, Hrutov, F 3115
7. *Cocculophyllum extinctum* (Velenovský) Němejc et Z. Kvaček, lektotyp, Idzigow, F 0379
8. *Cocculophyllum extinctum* (Velenovský) Němejc et Z. Kvaček, Zliv – Řídká Blana, F 1799
9. *Dicotylophyllum* sp. G, Klikov, ČGU P 1250

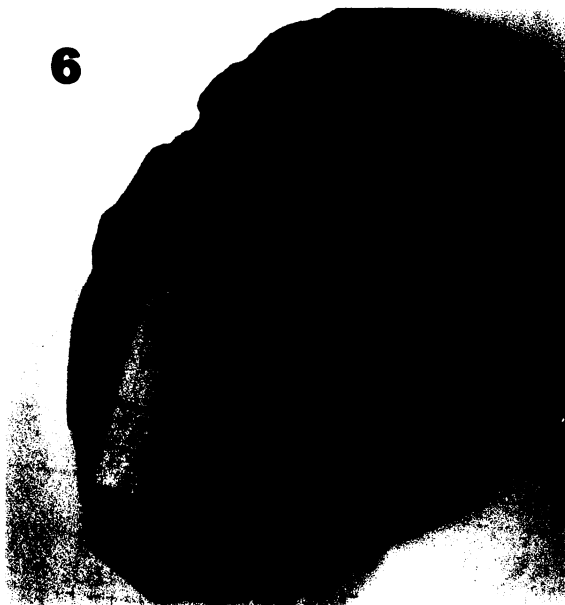
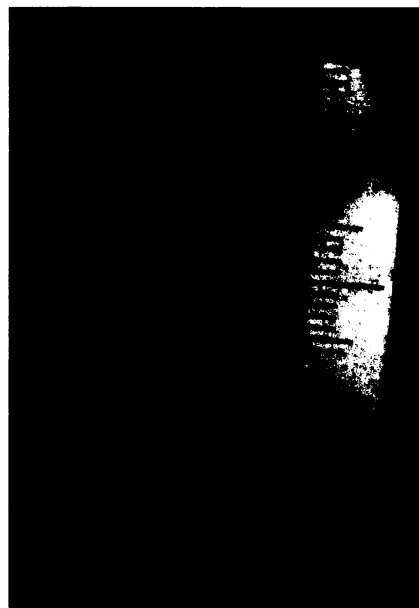
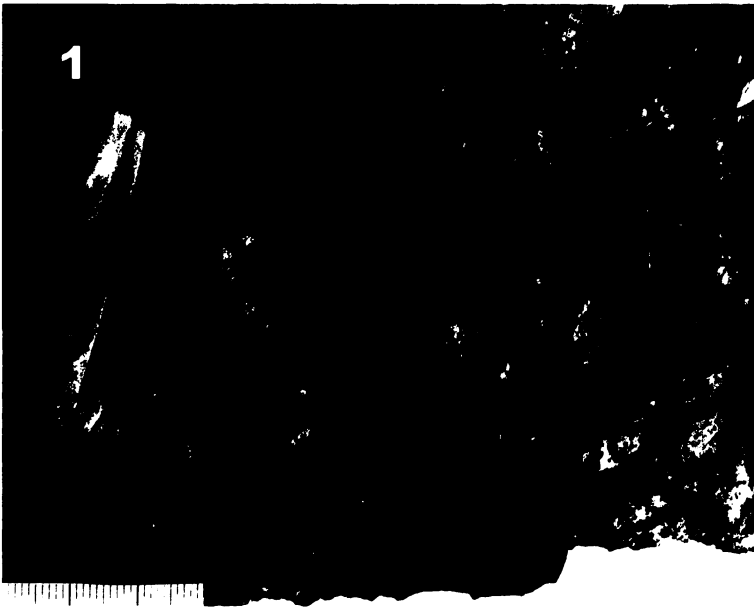
#### Tabule 4

1. *Dicotylophyllum* sp. A, Zliv – Řídká Blana, F 1589
2. *Dicotylophyllum* sp. E, Zliv – Řídká Blana, F 1566
3. *Dicotylophyllum* sp. B, Zliv – Řídká Blana, F 1592
4. *Dicotylophyllum* sp. C, Zliv – Řídká Blana, F 1728
5. *Dicotylophyllum* sp. D, Zliv – Řídká Blana, F15567
6. *Dicotylophyllum* sp. F, Zliv – Řídká Blana, ČGU P 1248
7. *Dicotylophyllum saliciforme* Němejc, holotyp, Klikov, F1562

Vzorky označené ČGU jsou uloženy na České geologické službě, ostatní vzorky jsou uloženy v Národním muzeu.

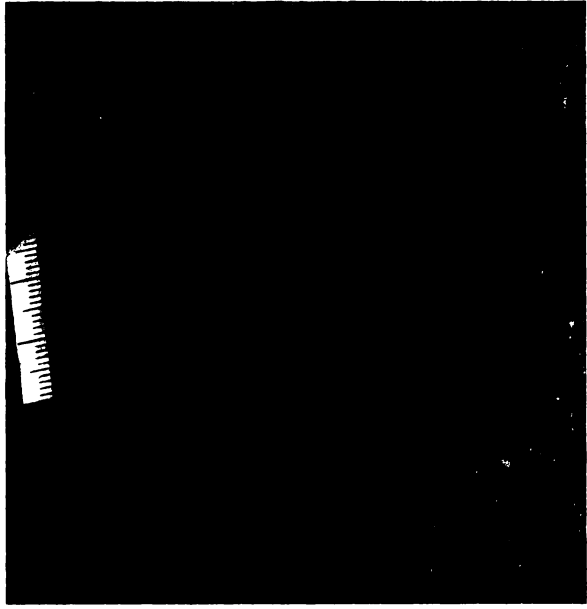
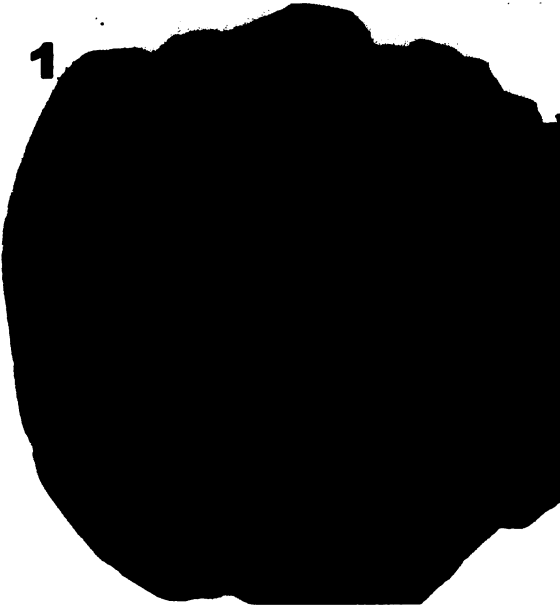


# TABULE 1

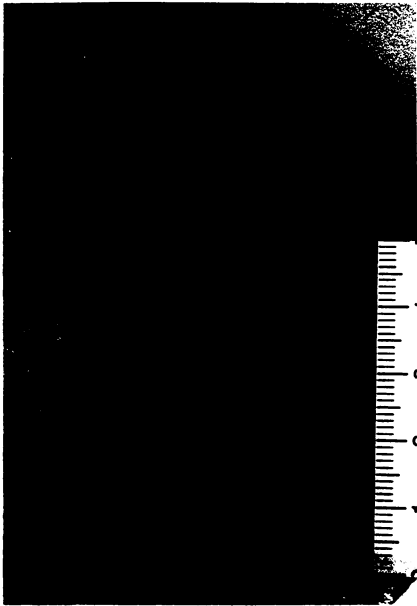


# TABULE 2

1



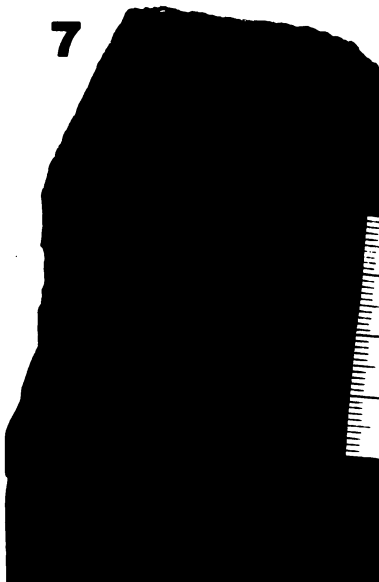
3



5



7

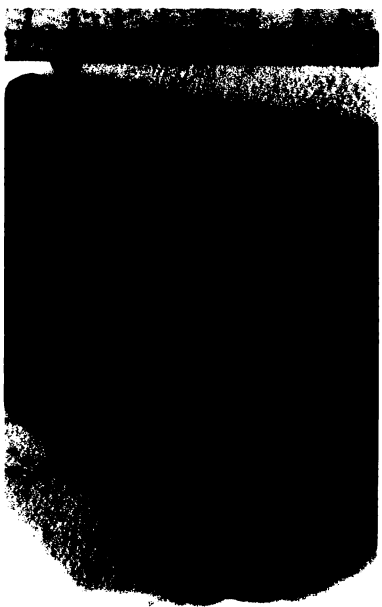
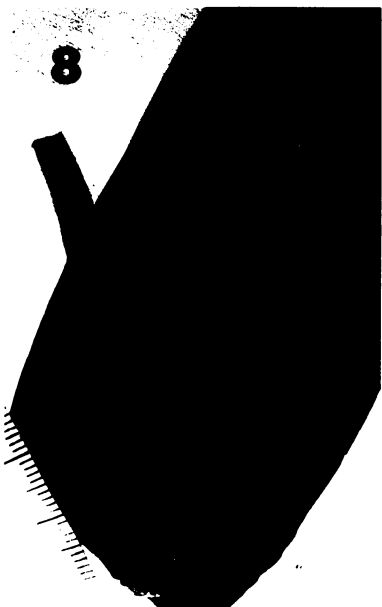
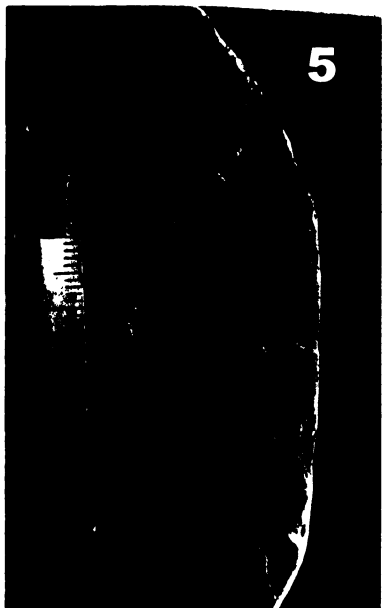
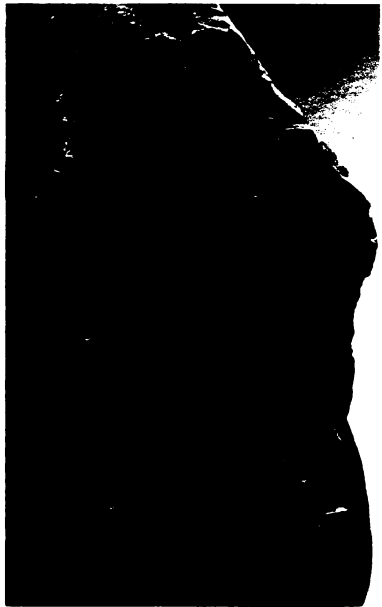
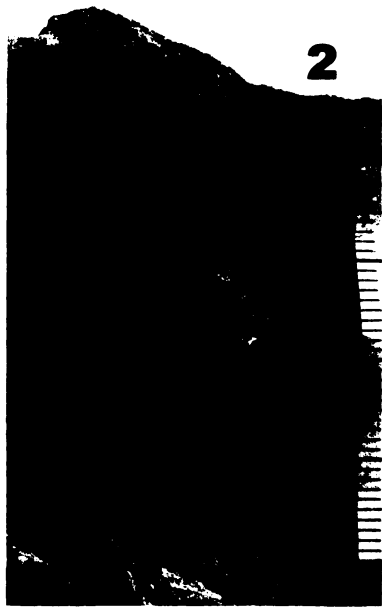


8





**TABULE 3**



# TABULE 4

