

# SBORNÍK NÁRODNÍHO MUZEA V PRAZE

ACTA MUSEI NATIONALIS PRAGAE

Volumen XXIV B (1968), No. 1

REDAKTOR JIŘÍ KOUŘIMSKÝ

---

F. NĚMEJC

## PALEOFLOLISTICKÉ STUDIE V KŘÍDOVÝCH A TŘETIHORNÍCH ULOŽENINÁCH JIHOČESKÝCH PÁNVÍ A PÁNVE PLZEŇSKÉ

### (PALAEOFLOLISTICAL STUDIES IN THE CRETACEOUS AND TERTIARY OF THE BASINS OF SOUTHERN BOHEMIA AND IN THE REGION OF PLZEŇ)

Abstrakt. — V práci je podán paleofloristický rozbor různých angiospermických makroflór zjištěných ve jmenovaných oblastech. Podle toho pak je rozlišen dvojitý typ květen senonského stáří v oblastech jihočeských a stanoveny biostratigrafické vztahy mezi třetihorními makroflórami pánví jihočeských a makroflórami oblasti plzeňské. Na základě výzkumů neogenních květen Slovenska je hodnoceno stáří těchto třetihorních květen zhruba jako helvet (v nejširším pojetí tj. incl. karpat), jedině květena z naleziště u Horní Břízy na Plzeňsku je hodnocena jako o něco mladší, pravděpodobně již jako nejspodnější torton.

#### ÚVOD

Od let, kdy jsem napsal své dvě studie o poznacích týkajících se jednak fosilních květen křídových a třetihorních uloženin v oblastech jihočeských [F. NĚMEJC 1956], jednak třetihorních květen středočeských [s poznámkami o nálezech na Plzeňsku; F. NĚMEJC 1949], uplynula řada let, během nichž jsem částečně sám, částečně s pomocí některých mých kolegů [dr. G. MRÁZEK, prof. dr. ZD. ŠPINAR, prof. dr. ZD. POUBA, doc. dr. B. PACLTOVÁ, K. HAVLATA], jakož i některých mladších členů jejich pracovních kolektivů získal další sběry rostlinných fosilií i mnohé nové terénní zkušenosti, které v různých ohledech podstatně obohatily moje dřívější poznatky o tamějších makroflórách a na základě toho pak zpřesnily nebo i v různých směrech opravily moje tehdejší paleogeografické nebo biostratigrafické dedukce. Také některé paleofloristické studie konané souběžně v třetihorách na Slovensku objasnily mi blíže některé paleogeografické a biostratigrafické vztahy květen v jihočeských a plzeňských oblastech. Vyslovuji proto

rád při této příležitosti upřímně díky všem jmenovaným kolegům, kteří mi jakýmkoliv způsobem, svými sběry, radou, připomínkami na společných zájezdech nebo i kritikou pomáhali.

S pracemi na této problematice jsem začal těsně před poslední válkou jako pracovník geologicko-paleontologického oddělení Národního muzea v Praze. Hlavním popudem k nim byly náhodné nálezy rostlinných otisků křídového stáří, získané při těžení keramických jíílů na usedlosti J. Kojana v Klikově u Suchdolu, tehdy naprosto neočekávané, neboť tehdy byl obecně přijímán názor, že veškeré pánevní uloženiny v jihočeských oblastech jsou třetihorní. Na četných pochůzkách v terénu jsem se záhy přesvědčil, že daleko větší část jihočeských pánevních uloženin náleží vlastně k útvaru křídovému (F. NĚMEJC 1938), což mne podnítilo k dalšímu pátrání po rostlinných fosiliích nejen v jižních Čechách, ale též v sousední pánvi plzeňské. Později po válce byla další práce na této problematice začleněna do soustavy řádně plánovaných výzkumných úkolů. Této okolnosti vděčím též za usnadnění celé práce z hlediska finančního.

Studie\*, kterou veřejnosti předkládám, představuje souhrn jednak všech hlavních výsledků paleofloristických výzkumů, ke kterým jsem v současné době dospěl na podkladu makropaleontologických nálezů v jihočeských pánvích a v oblasti plzeňské, jednak též příslušných biostratických dedukcí, k nimž nás tyto paleofloristické poznatky vedou. Při hodnocení těchto poznatků jsem přihlížel nejen ke všem vhodným nálezům z oboru geologie a zoopaleontologie, jak se postupně objevovaly v tisku (souhrn jejich viz ve Vysvětlivkách k přehledné geologické mapě ČSSR 1 : 200 000, list České Budějovice — Vyšší Brod [1962] a list Plzeň [1961]), ale také k řadě souběžně konaných paleofloristických studií v neogénu na Slovensku, kde jsem měl příležitost zjišťovat různé význačné změny ve složení květen, jak po sobě sledovaly v jednotlivých stratigrafických stupních třetihor.

## 1. MAKROFLÓRY TŘEBOŇSKÉ A ČESKOBUDĚJOVICKÉ PÁNVE

Když jsem psal svou studii o paleofloristických poměrech v jihočeských pánvích z r. 1956, znal jsem místní květeny jen z hlubších obzorů tamnějšího křídového souvrství pískovců a keramických jíílů a pak až z hlubšího obzoru lignitů a diatomitů podstatně mladšího, třetihorního souvrství. Z obzoru tak zvaných zlivských slepenců (které tvoří v terénu nápadné rozhraní mezi těmito oběma hlavními souvrstvími), jakož

---

\* Pokud jde o latinské názvy jednotlivých fosilních rostlin, používám názvů, jichž se až donedávna běžně ve všech větších monografiích používalo, tj. názvů nerevidovaných podle požadavků dnešních nomenklatorických pravidel. Číním tak z důvodů čistě praktických, aby jasněji vyniklo, s jakými již dříve popsányi květenami své sběry porovnávám.

i z místy pod těmito slepenci se objevujících dynasových písků, nebylo mi známo tehdy nic. Tehdejší paleofloristické poznatky stačily jen k tomu, aby bylo lze od sebe rozlišit hlubší souvrství křídového stáří a mladší souvrství třetihorní. Zlivský slepenec jsem tehdy považoval (a to, jak později floristické nálezy ukázaly [F. NĚMEJC et B. PACLTOVÁ 1956, F. NĚMEJC 1959, 1960] mylně) za poslední tj. nejmladší obzor staršího (křídového) souvrství, vlivem zvětrávání (během dlouhodobého časového hiátu) silně křemitou a železitou hmotou proniklý. Na základě tehdejších známých údajů jsem odhadoval maximálně možný časový rozsah všech starších uloženin (tj. až včetně zlivských slepenců) na období pozdně křídové až starší třetihory (tj. senon-paleogén), časový rozsah pak mladších souvrství na období mladšího oligocénu až středního miocénu („oligomiocénu“).

Během pozdějších let při soustavném sledování fosilií pracovním kolektivem prof. dr. ZD. ŠPINARA i autorem této studie byla získána řada nových paleofloristických údajů a současné geologické mapování Ústředním ústavem geologickým (kolektiv dr. A. MRÁZKA) přineslo též mnoho zcela nových údajů o tamnějších úložních poměrech. K tomu přistoupily též záhy výzkumy palynologické doc. dr. B. PACLTOVÉ a výzkumy diatomologické dr. ZD. ŘEHÁKOVÉ, které poskytly objektivní údaje též o stáří různých obzorů, kde dosud chyběly údaje makrofloristické. Všechny tyto výzkumy vedly nakonec k sestavení základního stratigrafického schématu všech zdejších pánevních výplní, jež vypracoval kolektiv účastníků, pracujících na geologickém a paleontologickém výzkumu jižních Čech (A. MALECHA, ZD. ŠPINAR et coll. 1962). Přijaté schéma rozlišuje (kromě kvartéru!) v pánevní výplni tato základní souvrství:

Ledenické	}	pliocén
Mydlovarské		miocén
Zlivské	}	oligocén?
Lipnické		senon
Klíkovské		

Během asi posledních osmi let jsem se snažil získat makrofloristické údaje, které by charakterizovaly přesněji stav a vztahy květen jednotlivých takto vymezených souvrství a které by též umožnily vytýčit vztahy květen jednotlivých zdejších stratigrafických obzorů ke křídovým nebo třetihorním květenám jiných oblastí našeho státu. Pro květeny křídových obzorů jsem vzal za základ zkušenosti ze severočeské křídvy, pro květeny třetihorní zkušenosti ze Slovenska jakož i některé novější údaje z jižní Moravy (E. KNOBLOCH 1962, 1963). Až dodnes získal jsem makrofloristické nálezy jen z různých obzorů souvrství klikovského, z obzoru zlivských slepenců a z obzoru mydlovarských lignitových slojí a je provázejících diatomitů (tj. ze staršího obzoru celého mydlovarského souvrství).

### a. Květeny klikovského souvrství

Při vyšetřování různých místních nálezů floristických v tomto souvrství se záhy ukázal dosti nápadný rozdíl ve složení makroflór, a to mezi nálezy pocházejícími z obzorů keramických jílu (tj. z hlubších obzorů

celého souvrství) a mezi nálezy ze železitých konkrecí nebo desek („železnáky“) nadložních pískovcových vrstev, rozšířených jako nejvyšší oddíl klikovského souvrství hlavně v severnějších a západnějších oblastech Třeboňska a na severu pánve budějovické (F. NĚMEJC 1961). Aby bylo jasné, zda snad zjištěné rozdíly nejsou způsobeny povahou a podmínkami fosilisačního prostředí, zkoumal jsem současně velmi pečlivě i nálezy ze železnáků provázejících fosiliférní polohy obzorů keramických jílu. Při tom jsem však spolehlivě zjistil, že v druhém případě železnáky vždy obsahují prvky zcela stejné, z jakých jsou složeny květeny provázející též příslušné polohy keramických jílu. Následující náleзовé údaje tyto okolnosti jasně vystihují; ukazují též současně základní složení jednotlivých studovaných místních květen\*.

#### 1. Třeboňská pánev:

a. Nálezy z obzorů keramických jílu a je provázejících železnáků.

Klikov, hliniště severně od obce při okraji polesí i v lukách před lesem (podél silnice do Hamru). Fosilie pocházejí z nejvyšších zdejších jílovitých obzorů klikovského souvrství, jehož celková mocnost zde měří asi 47 m podle vrtu provedeného na co. 464 (ZD. ŠPINAR 1959).

V jílech byly zjištěny:

<i>Pityophyllum</i> sp.	<i>Araliophyllum elongatum</i> NĚMEJC
<i>Geinitzia cretacea</i> UNG. (non ENDL.)	<i>Dewalquea lusitanica</i> TEIX.
<i>Ceratoxylon minus</i> NĚMEJC	<i>Dewalquea insignis</i> HOS. et v. d.M.
<i>Quercophyllum gracile</i> (DEBEY) NĚMEJC	<i>Dewaluquea haldemiana</i> SAP. et MAR. (var. <i>latifolia</i> et <i>angustifolia</i> ) NĚMEJC
<i>Quercophyllum pseudodrymejum</i> (VEL.) NĚMEJC	<i>Dicotylophyllum saliciforme</i> NĚMEJC
<i>Platanophyllum leve</i> (VEL.) NĚMEJC	

Z železnáků provázejících jílovitou polohu pocházejí:

*Platanophyllum leve* (VEL.) NĚMEJC

*Araliophyllum elongatum* NĚMEJC

*Dewalquea insignis* HOS. et v. d. M.

Klikov, opuštěná šachtice na keramické jíly v poli za statkem J. KOKANA (V od silnice do Františkova); z polohy šedivých jílu:

*Platanophyllum leve* (VEL.) NĚMEJC

*Dewalquea lusitanica* TEIX.

Klikov, ve srázných březích potoka Dračice, SZ od obce (blíže co 457 S od silnice z Klikova k suchdolskému nádraží), jíly klikovského souvrství provázené železnáky. — Nálezy pocházejí z železnáků vza-

\* Nálezy uvádím vesměs podle přesnějších stanovení, k nimž jsem zatím došel. Liší se proto poněkud od seznamů dříve uváděných. Ale ani tak nejde jistě dnes o stanovení konečné, které bude možno provést teprve po podrobném monografickém zpracování jednotlivých místních květen nebo souborů některých význačnějších nálezů, jako jsem již učinil v případě květeny železnáků z okolí Hrutova u Lišova (F. NĚMEJC 1957) a z okolí Klikova u Suchdolu (F. NĚMEJC, 1961).

tých přímo z břehu, částečně z kusů válejších se na sousedních polích:

*Platanophyllum leve* (VEL.) NĚMEJC

*Araliophyllum elongatum* NĚMEJC

*Dewalquea insignis* HOS. et v. d. M.

S v. M a g d a l e n a, pískovna Z od nádraží Chlum u Třeboně v lese (při silnici vedoucí do Cepu); odkryty jsou v ní písky a keramické jíly klikovského souvrství. Nálezy otisků pocházejí z železnáků provázejících jílové polohy:

*Platanophyllum leve* (VEL.) NĚMEJC

*Dewalquea* sp. (blíže neurčitelné zlomky otisků listů)

S m r ž o v blíže Lomnice n/L, výchozy klikovského souvrství při SV cípu rybníka K o c l í ř o v (nedaleko mostu přes Zlatou stoku, V od obce). Jde patrně o obzor již velmi sblížený k nadložním pískům (tj. nejvyššímu oddílu klikovského souvrství). Nálezy otisků pocházejí z polohy železnáků provázejících jílovité vrstvy:

*Pteridoleima anemifolia* DEBEY et ETTINGSH.

*Pityophyllum* sp.

*Geinitzia cretacea* UNG. (non ENDL.)

*Ficophyllum (Ficus) angustifolium* (HOS.) NĚMEJC

aff. *Celastrophyllum angustifolium* NEWB.

*Dewalquea haldemiana* SAP. et MAR. var. *angustifolia*

*Dewalquea haldemiana* SAP. et MAR. var. *latifolia*

b. Nálezy z železnáků v nadložních žlutavých pískách, tj. z nejvyššího oddílu klikovského souvrství.

S p o l í, Z od Třeboně. Z okolí této obce patrně pocházela většina klasičtých nálezů citovaných ETTINGSHAUSENEM (1852) jako nálezy třetihorních rostlin (patrně z odvalů šachtic při V okraji Spolského rybníka, jimiž se kdysi železnáky těžily jako železná ruda pro místní hutě; sám jsem však na těchto odvalech žádné otisky nenalezl). Poměrně špatně zachované otisky jsem sbíral v železnákách v polích SV od obce v odkryvech písků při polní cestě vedoucí k jižnímu okraji rybníka Svět:

*Geinitzia cretacea* UNG. (non ENDL.)

„*Dammara*“ *borealis* HEER

H r u t o v, S od Lišova. Jde o starší sběry v Nár. muzeu (viz F. NĚMEJC 1957) ještě z dob, kdy se zde v polích a v sousedním polesí Z a SZ od obce těžily železnáky jako železná ruda pro místní hutě. Zjištěny byly v nich tyto rostlinné prvky:

*Pityophyllum* sp.

*Geinitzia cretacea* UNG. (non ENDL.)

*Myricophyllum zenkeri* ETTINGSH.

*Myricophyllum serratum* (VEL.) NĚMEJC

*Dewalquea insignis* HOS. et v. d. M.

*Dewalquea haldemiana* SAP. et MAR.

*Alniphyllum (Alnus) kefersteinii* (E. BAYER 1896) NĚMEJC

*Dicotylophyllum* aff. *pfaffianum* NĚMEJC (i. e. aff. *Andromeda pfaffiana* HEER)

*Dicotylophyllum iliciforme* NĚMEJC (i. e. aff. *Ilex perneri* E. BAYER)  
*Dicotylophyllum saliciforme* NĚMEJC

Dunajovice, pískovny na Dunajovické Hůrce v lesích poblíže silnice z Dunajovic do Horního Miletína (směr na Lišov). Rostlinné otisky se zde objevují jen v železnákách, bývají však velmi špatně zachované. Nejhojnějšími jsou podlouhlé listy vzhledu listů *Salix*, *Myrica*, nebo lístků zástupců typu *Dewalquea* (rozeznatelný je zejména druh *D. haldemiana* SAP. et MAR.). Dále zde byly zjištěny druhy: *Geinitzia cretacea* UNG. (non ENDL.) a *Alniphyllum (Alnus) kefersteinii* (E. BAYER 1896) NĚMEJC. Při vytloukání z větších bloků v terénu se však doklady pro oba poslední nálezny roztráštěly. Zřejmě jde na tomto nalezišti o stejnou květenu, jaká je známá z Hrutova. Mažice, pískovna v lese při silnici z Mažic do Záluží, SZ od Veselí n/L.; železnáky:

*Geinitzia cretacea* (UNG. (non ENDL.)

aff. *Dewalquea haldemiana* SAP. et MAR. var. *angustifolia* (pouze menší zlomky)

## 2. Budějovická pánev:

a) Nálezy z různých obzorů hlubšího oddílu, obsahujícího polohy keramických jíílů.

Zliv, ložisko keramických jíílů v polesí Blana, severně od obce. Rostlinné otisky, které jsem získal ke studiu, pocházejí dílem přímo z vrstev („slojí“) světle šedých jíílů (všechny novější sběry), které zde leží velmi mělko pod povrchem a které se těžší buď rozlehlými odklizenými nebo mělkými šachticemi pro zlivskou keramickou továrnu, dílem z pestře zbarvených (do žluta, rezava až červená) a značně zpevněných (železitémi hmotami, popřípadě až v železité desky) poloh jíílů ve stropu nejvyšší zdejší „sloje“ keramických jíílů (starší sběr na katedře paleontologie Přírodovědecké fakulty Univ. Karlovy).

Přímo v keramických jíílech tohoto ložiska byl sbírán vedle četných otisků listů a větvek též značný počet různých plodů a semen (mezi nimi též některé měchýřkovité plody upomínající na některé typy jednoděložné), jejichž i jen přibližné určení si vyžádá ještě delší pracné studium. Z ostatních otisků lze uvést následující:

*Kapradiny*: vesměs jen drobnější úlomky, asi 5 různých druhů, blíže však zatím neurčitelných; spolehlivěji lze mezi nimi rozeznat typ zcela obdobný druhu *Sphenopteris cretacea* VEL. et VIN., známému z cenomanských vrstev severočeské křídly.

*Equisetum* sp., blíže neurčitelné zlomky stonků asi 0,7 cm tlusté s hluboce dělenými pochvami listovými; vedle toho zjištěny též hlízkovité útvary, velmi podobné zásobním hlízkám přesliček.

*Podozamites* cf. *lanceolatus* (LINDL. et HUTT.) SCHIMP.

*Podozamites* cf. *angustifolius* (EICHW.) SCHIMP.

*Pityophyllum* sp.

„*Dammara*“ *borealis* HEER (tj. podle novějších názorů patrně *Sciadopitys* SIEB. et ZUCC.)

*Geinitzia cretacea* UNG. (non ENDL.)

*Echinostrobus squamosus* VEL.

aff. *Sphenolepidium sternbergianum* HEER (větévky předešlému typu velmi podobné na pohled, ale daleko drobnější)

*Aspidiophyllum* LESQX.: — patrně typ blízký (ne-li identický) cenomanskému druhu *Credneria purkyněi* VEL. et VIN. (jde o typ, jehož různé zlomky otisků z tohoto naleziště jsem dříve považoval za zlomky listů rodů *Platanus*, *Sasafras* nebo *Oreodaphne!*).

*Eucalyptus angusta* VEL.

*Myricophyllum* sp. — drobné zlomky listů na menší listy cenomanské *Myrica serrata* VEL. nebo na některé paleogenní typy jako *Banksia longifolia* ETTINGSH., *Myrica angustata* SCHIMP. ap. upomínající.

*Myricophyllum* an *Celastrophyllum* sp. — zlomky listů upomínající nejvíce na *Dryandroides quercinea* VEL. z emšerských pískovců od Idzikówa (dř. Kieslingswalda) v Dolním Slezsku blíže našich hranic.

*Dewalquea insignis* HOS. et v. d. M.

aff. *Dewalquea haldemiana* SAP. et MAR. (pouhé zlomky izolovaných lístků).

Ze železitými hmotami proniklých, pestrých a tvrdých jílu (až železnáků) ve stropu nejvyšší polohy keramických jílu téhož ložiska pochází několik otisků ve starším sběru Přír. fak. Univ Karlovy:

*Geinitzia cretacea* UNG. (non ENDL.)

*Dryophyllum* cf. *dewalquei* SAP. et MAR.

*Eucalyptus geinitzii* HEER

aff. *Dewalquea coriacea* VEL. (izolovaný lístek menších rozměrů s nezřetelnou žilnatinou).

Jde zřejmě o prvky téhož rostlinného společenstva, jaké uvádím z následujícího naleziště.

Zlív, silně zpevněné (prokřemenělé), písčito-jílovité, šedavé lupky při vých. úpatí kopců na vých. okraji obce Zlivi (prostřední ze tří kopců, pod lesem — naleziště prof. dr. ZD. ŠPINARA 1961), v těsném podloží souvrství většinou rezavě zbarvených zlivských slepenců:

*Pityophyllum* sp.

*Geinitzia cretacea* UNG. (non ENDL.) — velmi hojná

„*Dammara*“ *borelias* HEER (tj. podle novějších prací patrně *Sciadopitys* SIEB. et ZUCC.)

*Equisetum* sp. (nezřetelně zachované zlomky stonků 1—1.5 cm tlusté)

*Dryophyllum* cf. *dewalquei* SAP. et MAR.

*Aspidiophyllum* sp. — typ patrně blízký (ne-li identický) cenomanskému druhu *Credneria purkyěi* VEL. et VIN., značně hojný.

*Myricophyllum* sp. — typ podobný cenomanskému druhu *Myrica serrata* VEL. nebo některým paleogenním druhům jako *Banksia longifolia* ETTINGSH., *Myrica angustata* SCHIMP. ap.

aff. *Magnolia amplifolia* HEER

aff. *Bombax argillaceus* VEL.

aff. *Sapindus apiculatus* VEL.

*Eucalyptus geinitzii* HEER.

*Eucalyptus angusta* VEL.

*Dewalquea haldemiana* SAP. et MAR. var. *latifolia* HOS. et v. d. M.

*Dewalquea insignis* HOS. et v. d. M.

aff. *Dewalquea coriacea* VEL.

Zliv, z jílovité vrstvy, proražené vrtem na vodu v lukách východně od předešlého naleziště:

*Dewalquea insignis* HOS. et v. d. M.

Libnič, z jílovitých vrstev, proražených vrtem (Be 5/55 z r. 1958 coll. prof. dr. ZD. ŠPINAR) v hloubce 18.90—20 m:

*Pityophyllum* sp.

„*Dammara*“ *borealis* HEER (podle novějších prací patrně *Sciadopitys* SIEB. et ZUCC.)

aff. *Bombax argillaceus* VEL.

aff. *Eucalyptus angusta* VEL. (pouhé malé zlomky)

Haklovy Dvory, z vrstev keramických jílu zjištěných vrtem (Br. 21/58 z r. 1958 coll. prof. dr. ZD. ŠPINAR):

*Echinostrobos squamosus* VEL.

aff. *Sphenolepidium sternbergii* (jen zlomky větví s listy)

*Aspidiophyllum* LESQX.: — patrně typ blízký (ne-li identický) cenomanskému druhu *Credneria purkyněi* VEL. et VIN.

*Dewalquea* cf. *haldemiana* SAP. et MAR.

Borek (S od Č. Budějovic), oblast opuštěných kaolinových dolů bývalé firmy Hardtmuth (v lesích mezi Borkem a Hosínem), z železitých desek provázejících vložku jílu v kaolinisovaných arkosách (proříznutých potokem v rokli v lese; jde o obzor nehluboko pod souvrstvím nadložních žlutavých písků):

*Pityophyllum* sp.

*Geinitzia cretacea* UNG. (non ENDL.)

„*Dammara*“ *borealis* HEER (podle novějších prací patrně *Sciadopitys* SIEB. et ZUCC.)

aff. *Eucalyptus angusta* VEL.

*Dewalquea insignis* HOS. et v. d. M.

b. Nálezy ze železnáků z nadložních žlutavých písků (tj. z nejmladšího oddílu klikovského souvrství). Byly získány zatím jen z jediného naleziště:

Borek (S od Č. Budějovic), v malé pískovně při silnici (odbočka z hlavní silnice Č. Budějovice — Praha) vedoucí do Hosína (před lesem nad novou vodárnou). Oddíl žlutavých písků leží zde teoreticky v nadloží již zmíněného kaolinového ložiska. Ve výkopech pro právě uvedenou vodárnu byla též nehluboko pod povrchem odkryta táž poloha bělavých jílu, provázená vrstvou železnáků, jež v místech opuštěných kaolinových dolů poskytly četné otisky rostlinné. V železnákách z nadložních žlutavých písků byly zjištěny:

*Pityophyllum* sp.

*Geinitzia cretacea* UNG. (non ENDL.)

„*Dammara*“ *borealis* HEER (podle novějších výzkumů patrně *Sciadopitys* SIEB. et ZUCC.)

*Eucalyptus angusta* VEL. an *Dewalquea haldemiana* SAP. et MAR. var. *angustifolia* HOS. et v. d. M. (?) — pouze malé útržky listů se špatně zachovanou žilnatinou.



Z uvedených nálezů\* i při poměrně malém počtu nalezených druhů je dobře vidět, že jihočeské křídové květeny obsahují určité význačné typy společné se severočeskými květenami cenomanskými, jako např. *Echinostrobos squamosus* VEL., „*Dammara*“ *borealis* HEER, *Platanophyllum leve* (VEL.) NEMEJC, *Eucalyptus geinitzii* HEER, *Eucalyptus angusta* VEL., *Aspidiophyllum (Credneria) cf. purkyněi* VEL. et VIN. sp. aj. Liší se však od nich velmi nápadně nedostatkem pro severočeský cenoman tak význačných rozmanitých druhů listů přisuzovaných obvykle rodu *Aralia* L., právě tak jako nedostatkem velmi význačného jehličnanu *Frenelopsis* SCHENK. a různých listů vzhledu listů zástupců čeledi *Proteaceae*. V jihočeských květenách křídových se objevuje jediný typ listů, který se dá porovnávat s listy zástupců čeledi *Araliaceae* a to *Araliophyllum elongatum* NEMEJC, které však s typy našeho severočeského cenomanu nemá skoro nic blíže společného. Má spíše mnohem více obdob s listovými tvary, jaké se objevují ve starším období paleogénu (F. NĚMEJC 1961). Význačným rysem našich jihočeských křídových květen je přítomnost listů zcela obdobných listům dubovým a vzácně i vymřelého rodu *Dryophyllum* DEBEY a pak velká rozmanitost i hojnost druhů rodu *Dewalquea* SAP. et MAR. V tomto ohledu jeví tyto květeny mnohé společné rysy s květenami emšerskými (starší senon) v severočeské a dolnoslezské křídě. Obě mají společný hojný výskyt listů obdobných listům dubovým, výskyt druhů rodu *Platanophyllum* z okruhu *Pl. leve* (VEL.) NEMEJC i některých zástupců rodu *Dewalquea* SAP. et MAR. (jako např. *D. insignis* HOS. et v. d. M., spojovaný ve spisech J. VELENOVSKÉHO a E. BAYERA s jistými výhradami s tzv. *Dryandroides quercinea* VEL.), které se v cenomanu ještě neobjevují (v tomto stupni známe dosud jen druhy *Dew. coriacea* VEL. a *Dew. pentaphylla* VEL.). Také některé vzácnější nálezy, jako např. listy tvarem i žilnacími podobné listům běžného třetihorního druhu *Alnus kefersteinii* GOEPP., některé úzkolisté zoubkované listy vzhledu listů přisuzovaných ve starších třetihorách obvykle rodu *Myrica* L., poukazují též daleko více na vztahy k našim severočeským květenám emšerským než ke květenám cenomanským. Všechny tyto vztahy lze sledovat i v měřítku celoevropském. Tak např. k uvedeným druhům listů dubů lze najít totožné druhy v mladší křídě oblasti belgicko-holandsko-německé (zejména v širším okolí města Aachen), k některým druhům rodu *Dewalquea* SAP. et MAR. najdeme období (příp. totožné druhy) v mladší křídě v Portugalsku (*D. lusitana* TEIX.) nebo v mladší křídě belgicko-holandsko-německé (*D. haldemiana* SAP. et MAR., *D. insignis* HOS. et v. d. M.). Také jehličnany *Geinitzia cretacea* UNG. (non ENDL.), „*Dammara*“ *borealis* HEER a *Echinostrobos squamosus* VEL., dále *Eucalyptus geinitzii* HEER, *E. angusta* VEL. a *Platanophyllum leve* (VEL.) NEMEJC jsou v západoevropské oblasti značně rozšířenými typy, které lze sledovat až do velmi pozdních období svrchní křídě. Zatím jsem se v jihočeských křídových uloženinách setkal jen s jediným typem, který za současného

\* Obdobné floristické nálezy uvádí nověji též E. KNOBLOCH (1962, 1963, 1964) z různých vrtů, provedených na nejrůznějších místech Třeboňska a Budějovicka i ze zmíněných známých odklízů klikovských a zlivských.

stavu našich znalostí nelze ztotožnit ani přibližně se žádným evropským typem; je jím uvedené *Araliophyllum elongatum* NĚMEJC. Má ovšem vztahy, jak řečeno, k některým mladším (paleogenním) nálezům. Z tohoto hlediska jsou též pozoruhodné ojedinělé nálezy z rodu *Dryophyllum* DEBEY.

Z těchto různých údajů paleogeografických vyplývá i biostratigrafické stáří, jaké jsem této květeně již před léty (F. NĚMEJC 1956) přisoudil, tj. senonské. Naznačené vztahy této květeny ke květenám starším, tj. cenomanským pak dosti určitě ukazují na starší období senonu. Celkem k stejným výsledkům dospěla též souběžně konaná studia palynologická (B. PACLTOVÁ 1955, 1957, 1958, 1961), jimiž bylo lze dosáhnout ještě přesnějších výsledků, než je možné na základě makrofloristickém: bylo zjištěno, že jde pravděpodobněji o stáří santonské.

Se zajímavým jevem se setkáváme ve vysokých obzorech klikovského souvrství, zejména v nejvyšším jejich oddílu, obzoru žlutavých písků (fossilie z železnáků!). Jak bylo pozorováno v uloženinách v okolí Zlivi (květena z železem proniklých stropových jílu ložiska v polesí Blana, nebo prokřemenělých lupků v těsném podloží zlivských slepenců východně od Zlivi) nebo u Lomnice n./L. (květena z železnáků u rybníka Koclířova blíže Smržova), dochází k mírné změně ve složení květeny proti stavu, jaký lze pozorovat v hlubších obzorech souvrství keramických jílu; některé typy v hlubších obzorech poměrně velmi hojné (*Platanophyllum leve* [VEL.] NĚMEJC, *Araliophyllum elongatum* NĚMEJC, *Aspidiophyllum* [*Credneria*] cf. *purkyněi* [VEL. et VIN.] NĚMEJC) se stávají vzácnějšími nebo se ve sběrech neobjevují a daleko hojnějšími než v hlubších obzorech stávají se různé podlouhlé, celokrajné typy listů. Tyto rozdílů vynikají pak obzvláště nápadně v souborech nálezů pocházejících ze železnáků, z mocných žlutavých písčitých uloženin (F. NĚMEJC 1961) v nadloží celého mohutného oddílu pískovců a keramických jílu klikovského souvrství. Jak patrně ze seznamů nálezů, ke květenám takto ochuzeným pak přistupují některé typy, k nimž období nacházíme teprve hlavně v třetihorách (typ *Dryophyllum* DEB., listy obdobné olšovým listům ap.). Ať již k této změně došlo z jakýchkoliv příčin (buď trvalá změna, podmíněná plynulým vývojem rostlinstva vůbec, nebo změna dočasná podmíněná kolísavými změnami ekologických podmínek) z hlediska biostratigrafického se nám tyto písčité vysoké obzory klikovského souvrství jeví jako dosti samostatná jednotka, význačná poněkud odchylným složením květeny (mohli bychom zde mluvit o hrutovských pískách podle typického naleziště), ovšem v rozmezí klikovského souvrství. Změna květeny ke konci sedimentace klikovského souvrství je dosti nápadná, ale přesto si tato květena zachovává určité ustálené společné rysy s květenami hlubších obzorů (tj. keramických jílu); stále v popředí vystupují tři základní složky: *Geinitzia cretacea* UNG. (non ENDL.), *Damara* (vlastně *Sciadopitus*) *borealis* HEER a několik druhů rodu *Dewalquea* SAP.

## b) Nálezy ze souvrství zlivských slepenců

Makrofloristické nálezy ze souvrství zlivských slepenců změnily nejvíce můj původní názor na hranici mezi jihočeskou křídou a třetihorami.

Byly získány (prof. dr. ZD. ŠPINAR) poprvé z mohutných uloženin, pro-  
ražených umělým korytem Nové Řeky, svádějícím část vod Lužnice  
přímo do Nežárky, a to blíže obce Mláky (V od Třeboně), v místech  
mezi silničním (Třeboň—Jindřichův Hradec) mostem a jižně odtud ležící  
pilou (dř. Weinzettel), a uveřejněny ve společném článku s doc. dr. B.  
PACLTOVOU (F. NĚMEJC et B. PACLTOVÁ 1956). Později byly získány  
ještě další sběry (ZD. ŠPINAR, F. NĚMEJC, K. HAVLATA), čímž naše po-  
znatky o této květeně byly ještě poněkud obohaceny. Pochází odtud tyto  
nálezy:

*Pinus* sp. se 2 jehlicemi na brachyblastech

*Cyperites* sp.

*Betula prisca* ETTINGSH.

*Alnus kefersteinii* GOEPP.

*Alnus gracilis* UNG.

*Myrica* off. *kreuzauensis* WEYL.

*Quercus* aff. *artocarpites* ETTINGSH.

*Platanus aceroides* GOEPP.

*Liquidambar trilobum* GOTH. et SAPPER

*Cinnamomum polymorphum* A. BRAUN

*Acer* cf. *trilobatum* (STERNB.) A. BRAUN

Další nálezy z téhož souvrství byly získány (ZD. ŠPINAR, K. HAVLA-  
TA) jižně od obce Klec (V od Lomnice n./L.) nad řekou Lužnicí (na pra-  
vém břehu); jsou však velmi špatně zachované a nedovolují spolehlivé  
určení. S jistou pravděpodobností lze mezi nimi rozeznat větévky jehlič-  
nanů typu *Glyptostrobus europaeus* HEER a zlomky otisků listů vrbo-  
vých (*Salix* sp.). Na klasickém nalezišti těchto slepenců, tj. v okolí  
obce Zlivi (kde vedly již L. ČEPKA [1929] k poznání, že v této oblasti  
třeba rozlišovat dvě základní, stářím od sebe podstatně odlišné vrstevní  
jednotky), dosud žádné rostlinné makrofosilie nebyly nalezeny.

Dosavadní nálezy, třebas nečetné, jsou však do té míry význačné, že  
mne vedly k změně názoru na stáří zlivských slepenců (F. NĚMEJC et  
B. PACLTOVÁ 1956, F. NĚMEJC 1959, 1960); přiřčenil jsem je k uložení-  
nám miocenním. Diatomotologické výzkumy ZD. ŘEHÁKOVÉ toto stáří  
později potvrdily i pro taková naleziště, odkud makroflory zatím po-  
strádáme (N. GABRIELOVÁ, A. Malecha, ZD. ŘEHÁKOVÁ et J. SLÁNSKÁ  
1964).

Pod těmito obzory zlivských slepenců (příp. v erozivních výmolech  
na klikovském souvrství) se na četných místech objevují polohy bělavých  
až šedivě nazelenalých písčitých jíílů nebo písků, místně i dosti mohutné  
souvrství dynasových písků, vyčleněné v obecném stratigrafickém sché-  
matu (A. MALECHA et ZD. ŠPINAR et coll. 1962) jako vrstvy lipnické  
a přisuzované oligocénu. Porovnáváním poměrů na různých místech tre-  
boňské pánve, kde se takové uloženiny objevují a sledováním míst  
nálezu zkřemenělých dřev, jež již v minulosti z této pánve byla velmi  
často uváděna, stejně jako ze sousední budějovické pánve, dospěl jsem  
v r. 1958 (F. NĚMEJC 1960) k názoru, že právě někam do tohoto ob-  
zoru, tj. do doby mezi zakončením sedimentace klikovského souvrství  
a mezi uložením zlivských slepenců, patří pravděpodobně vše-  
chny zdejší výskyty takových dřev (pokud ovšem nejsou přeplavena

do nánosů mladších]. Převládají mezi nimi dřeva listnáčů; dřeva jehličnanů jsou poměrně vzácnější. Pro vyšší polohy lipnických dynasových písků je též velmi význačný výskyt křemencových lavic, zcela obdobných křemencovým lavicím, jaké jsou známé z třetihorních uloženin na Plzeňsku (ZD. POUBA et ZD. ŠPINAR 1955, 1959; F. NĚMEJC 1957 [předl. 1955]); kusy i větší bloky, zbylé po rozpadu takových lavic po denudaci příslušného souvrství, se pak objevují na povrchu terénu ve všech těchto oblastech. Z Třebońska, ani z Budějovicka, zatím z tohoto souvrství žádnou makroflóru spolehlivě určitelnu neznáme (ani ze zmíněných křemenců). Považoval jsem však přesto za důležité se o těchto uloženinách alespoň zcela krátce zmínit a to proto, aby jasněji vyniklo závěrečné srovnání poměrů v jihočeských oblastech s poměry na Plzeňsku.

c) Nálezy z ostatních neogenních uloženin (souvrství mydlovarské a ledenické).

Pokud jde o další mladší třetihorní souvrství, známe makroflóru zatím vlastně jen z lignitových a diatomitových obzorů mydlovarského souvrství, tj. z jeho hlubšího oddílu. Z mladšího ledenického souvrství zatím se nepodařilo žádné rostlinné makrofosilie získat. Květeny, zjištěné ve zmíněném obzoru mydlovarského souvrství, obsahují různé typy známé běžně ve střední a západní Evropě od konce oligocénu až do středního miocénu, mnohé z nich až do konce pliocénu. Od květeny, zjištěné ve zlivských slepencích (naleziště Nová Řeka), se svým složením zásadně vlastně nijak neliší. Vedle různých teplomilných prvků překvapuje nás v nich neobyčejně hojný výskyt otisků listů myrikových, olšových a březových, z jehličnanů pak borovice a glyptostroby. Bližší údaje známe zatím jen z lignitového ložiska u Mydlovar, z opuštěných kutisek u Vrabče na Budějovicku a pak z ložiska diatomitů u Ledenic na Třeboňsku.

Mydlovary. — Otisky, které jsem na tomto nalezišti získal, pocházejí vesměs ze staré (dnes již zasypané) části mohutných odklízů dolu Svatopluk mezi Mydlovary a Zahájím a to z diatomitů ve stropu celého zdejšího lignitového sousolí. Zatím byly mezi získanými nálezy spolehlivě zjištěny tyto druhy:

*Osmunda (Pteris) parschlugiana* (UNG.) ANDREĀNSZKY

*Glyptostrobis europaeus* HEER

*Pinus* cf. *laricio* POIR *fossilis* (šišťice)

*Pinus* sp. — více druhů: jehlice po dvou i po třech na brachyblastech  
*Sequoia langsdorfii* (BRONGN.) HEER

*Widdringtonia* cf. *helvetica* HEER (vlastně rod *Tetraclinis*)

*Taxus grandis* (STEGER) KRÄUSEL (vlastně rod *Cephalotaxus*)

*Myrica* (vlastně rod *Comptonia*) *vindobonensis* (ETTINGSH.) HEER

*Myrica*: *acuminata* UNG., *hakeaefolia* UNG., *banksiaefolia* HEER, *lignitum* UNG. (i celokrajné typy rázu *M. germarii* HEER nebo *laevigata* HEER anebo *M. lounensis* VEL.), *kreuzauensis* WEYL.

*Salix*: *lavateri* HEER, *varians* GOEPP.

*Betula prisca* ETTINGSH.

*Alnus: feroniae* (UNG.) CZECHOTT, *kefersteinii* GOEPP., *gracilis* UNG.  
(šišticovitě plodenství).

*Carpinus* cf. *grandis* UNG. (jen zlomky)

*Castanea* cf. *atavia* UNG.

*Fagus* — typy z příbuzenstva *F. ferruginea* AIT.

*Quercus: drymeja* UNG., *lonchitis* UNG., *artocarpites* ETTINGSH., *cyrii*  
UNG., *bifurca* WAT., *neriifolia* A. BRAUN, *palaeophellos* SAP.

*Zelkova ungeri* KOV.

*Ficus: rectinervis* ETTINGSH., aff. *heeri* ETTINGSH.

*Cinnamomum: polymorphum* A. BRAUN, *scheuchzeri* HEER.

*Laurus: primigenia* UNG., *princeps* HEER aj.

aff. *Nectandra arcinervia* ETTINGSH

aff. *Daphnogene cinnamomeifolia* UNG. (an *Lindera stenoloba* [SAP.]  
LAURENT ?)

*Sterculia: cinnamomea* ETTINGSH., *tenuinervis* HEER, *laurina* ET-  
TINGSH.

aff. *Guttiferaephyllum* sp.

*Prunus* sp. (blíže neurčitelný otisk pecky).

*Viciales (Fabales, Leguminosae)* — velký počet druhů

a) drobné lístky, upomínající na rody: *Sophora* L., *Gleditschia* L.,  
*Podogonium* HEER, *Robinia* L., *Dalbergia* L.

b) větší lístky, připomínající rod *Cassia* L.

c) luskovité plody, upomínající na rody: *Acacia* WILLD. (zejména  
na *A. busquetii* SAP. nebo *A. insignis* UNG.) a *Dalbergia* L. (ze-  
jména na *D. palaeocarpa* SAP.)

*Celastrrophyllum* sp. větší počet drobných, zubatých lístků, blíže zatím  
neurčitelných (v úvahu by mohly přicházet též rody *Ilex*, *Berberis*  
nebo i *Quercus*!)

*Acer trilobatum* (STERNB.) A. BRAUN

*Ailanthus confucii* UNG. (plody)

*Daphne* cf. *aquitana* ETTINGSH.

*Nyssa disseminata* (LUDW.) KIRCHH. (plody)

aff. *Ardisia myricoides* ETTINGSH.

*Diospyros anceps* HEER

aff. *Andromeda protogaea* UNG.

*Nerium repertum* SAP.

*Echitonium* sp. (podobné druhu *E. sézannense* WAT.)

V r a b c e (JZ od Českých Budějovic), ze starých kutisek v zalesněných  
roklích pod obcí bylo získáno jen několik druhů (J. KRÍŽ, K. HAVLA-  
TA):

*Glyptostrobos europaeus* HEER

*Nymphaeaceae* — otisk malé části blíže neurčitelného oddenku

*Cinnamomum* cf. *polymorphum* A. BRAUN (pouze menší zlomky listů)

L e d e n i c e na Třeboňsku, z odklizu diatomitového ložiska (dnes již  
opuštěného) J od obce při silnici do Borovan, a to z polohy tmavých

---

\* Původně mnou též uváděný *Q* (i. e. *Castanopsis*) *furcinervis* ROSSM. považuji dnes  
za mylnou záměnu.

diatomitů, provázených kusy lignitů, v hloubce asi 8 až 10 m pod povrchem (na dně naposledy otevřeného odklizu):

*Pinus* sp. — jehlice po dvou na brachyblastech

*Monocotyledones*: — stébla a čárkovité úzké („trávnovité“) listy bez středního kýlu, blíže neurčitelné.

*Alnus feroniae* (UNG.) CZECZOTT

*Alnus gracilis* UNG.

*Betula prisca* ETTINGSH.

*Quercus*\*: *drymeja* UNG., *neriifolia* A. BRAUN, *artocarpites* ETTINGSH.

*Fagus* — typy z přibuzenstva *F. ferruginea* AIT.

*Myrica*: *hakeaefolia* UNG., *lignitum* UNG. (zejména celokrajné typy vzhledu *M. laevigata* HEER, *M. lounensis* VEL.)

*Liquidambar europaeum* A. BRAUN

*Cinnamomum polymorphum* A. BRAUN

aff. *Daphnogene cinnamomaeifolia* UNG. (an *Lindera stenoloba* [SAP..] LAURENT ?).

*Laurophyllum* sp. — několik ojedinělých otisků blíže zatím neurčitelných (upomínají na typy z rodů *Laurus* L., *Persea* BOEHM., *Lindera* THUNB. aj.)

*Acer trilobatum* (STERNB.) A. BRAUN.

Právě uvedené seznamy nálezů ukazují, že na složení květeny lignitového a diatomitového obzoru mydlovarského souvrství se podílejí v třeboňské i v českobudějovické pánvi v podstatě tytéž prvky a to nejen z hlediska kvalitativního ale i kvantitativního. Pozorujeme zde velké množství rostlinných prvků arktoterciérního původu, zejména z rodů *Betula* L., *Alnus* GAERTN., *Carpinus* L., *Castanea* L., *Fagus* L., *Quercus* L., *Liquidambar* L., *Zelkova* SPACH., *Acer* L. ap., zároveň však také velké množství druhů značně teplomilných, hlavně z čeledí *Lauraceae*, *Moraceae*, *Sterculiaceae*, *Apocynaceae* a snad i *Hypericaceae*. Velmi nápadná je též hojnost a značná druhová rozmanitost zástupců z čeledi *Myricaceae*. Z hlediska paleogeografického třeba podotknout, že do popředí dost jasně vystupují arktotřetihorní prvky, mající vztahy k dnešní květeně atlantické části Severní Ameriky, provázené stále velmi podstatným počtem prvků tropických nebo subtropických („poltavské“ ve smyslu A. N. Křištofoviče), pocházejících ze starších původních evropských květen (eocén - oligocén) a majících vztahy k dnešním květenám oblastí indomalajských. Z hlediska ekologického (a též biostratigrafického!) je jistě důležitá přítomnost hojných otisků listových zástupců řádu *Viciales* (*Fabales*, *Leguminosae*) a pak též drobných listů „celastroidního“ vzhledu; svědčí pro vytváření aridnějších oblastí. Přítomnost hojných prvků vavřínových lesů a velký rozvoj zástupců čeledi *Myricaceae* svědčí spíše pro vztahy k dnešní západní (atlantické) části středozevní oblasti (některé obdoby zejména s květenou Kanárských ostrovů) a pro poměrně atlantický (vlhký) ráz podnebí. S tím v souhlasu je též okolnost, že do popředí nijak valně nevystu-

---

\* Dříve mnou uváděný *Q (Castanopsis) furcinervis* ROSSM. považuji dnes za omyl v určování.

puje společenstvo roburoidních dubů s hojnými zástupci rodů *Parrotia* C. A. MEYER [tyto samy zde zatím vůbec nebyly zjištěny], *Platanus* L., *Zelkova* SPACH., *Juglans* L., *Pterocarya* KUNTH. aj. (provázené případně některými zcela vymřelými typy jako *Büttneria aequalifolia* [GOEPP.] MEYER, *Rhus* [*Monopleura*] *quercifolia* GOEPP.), jež by svědčilo pro vztahy k dnešním květenám východního Středomoří (včetně oblast černomořskou a kaspickou) a pro šíření prvků kontinentálnější povahy (— setkáváme se s nimi běžně až v mladším miocénu [torton - sarmat] a v pliocénu, což je také důležité pro biostratigrafické posouzení naší mydlovarské květeny!). Zajímavý je konečně také výskyt druhu *Comptonia vindobonensis* ETTINGSH. sp. místo *C. acutiloba* (STERNB.) SCHIMP. (i. e. *C. difformis* [STERNB.] BERRY), která je v severočeských hnědouhelných oblastech tak hojná; svědčí to pro užší vztahy naší jihočeské květeny ke květenám jižněji ležících oblastí, tj. vídeňské pánve, odkud je tento typ dobře známý.

Odhadnout přímo podle celkového složení stratigrafické stáří naší mydlovarské květeny je jistě velmi obtížné. S květenami podobného složení v různých obměnách se setkáváme ve střední a západní Evropě v nejrůznějších obzorech počínaje chatem a konče helvetem (příp. karpatem); velmi význačné jsou např. též pro hnědouhelná souvrství našich severočeských pánví. Proto jsem původně při hodnocení stáří mydlovarského lignitového obzoru mluvil o období „oligomiocenním“. Novější výzkumy o vývoji třetihorních květen na Slovensku umožnily alespoň při bližné biostratigrafické datování. Na Slovensku jsem měl totiž během posledních let příležitost seznat blíže ráz květen z různých, stratigraficky spolehlivě (většinou podle mořské zvířeny) datovaných souvrství, a zjistit též hlavní změny, které třetihorní květena na Slovensku prodělala během mladších období třetihor, i doby, kdy k takovým změnám docházelo. Vzhledem k tomu, že v geografické poloze (zeměpisné šířce) není valného rozdílu mezi jižními Čechami a Slovenskem a též proto, že jak slovenské třetihorní květeny, tak i jihočeské květeny, mají určité vztahy ke květenám vídeňské, popřípadě panonské pánve, můžeme jistě obě navzájem porovnávat. A tu je důležité si uvědomit, že v květenách slovenských třetihor po dočasném chatsko-akvitánském ochlazení lze během burdigalu pozorovat opětné oteplení, které se ve floristických sběrech projevuje značnou převahou teplomilnějších („exotických“) prvků, i když k restauraci typicky tropické oligocenní květeny indomalajského rázu již nikdy nedochází. Později, snad již koncem burdigalu, ale zejména v helvetu (s. lat.), k této květeně přibývá mnoho typů vikvokvětých (*Leguminosae*, *Viciales*) a řada jiných, velmi drobnolistých typů („celastroidní“ typy listů). Teprve v pozdním období helvetu (s. lat., tj. zejména ve stupni karpatském) nastávají opět mírné změny (úbytek drobnolistých typů; zjištěno E. KNOBLOCHEM [1962, 1963] na jižní Moravě), které vrcholí v naprosté změně květeny začátkem tortonu. Tehdy dostává naprostou převahu společenstvo roburoidních dubů s zástupci různých amentifér, jakož i rodů *Parrotia* C. A. MEYER, *Platanus* L., *Zelkova* SPACH., *Juglans* L., *Pterocarya* KUNTH., *Carya* NUTT. aj., provázené význačnými vymřelými typy *Büttneria aequalifolia* (GOEPP.) MEYER a *Rhus* (*Monopleura*) *quercifolia* GOEPP., ve kterém teplomilnější prvky vavřínových lesů rychle

ustupují a také zástupci rodu *Myrica* L. se stávají nápadně řídkými. Podstatné ochlazení a kontinentalisace podnebí je od tohoto mezníku ve složení květeny jasně patrná. Jak z uvedených seznamů místních květen našeho mydlovarského ligniticko-diatomitového obzoru jasně vysvítá, květeny tyto nejlépe odpovídají květenám z velmi pozdního burdigalu a z helvetu (s. lat.), tj. prakticky z helvetu. V žádném případě je nemůžeme porovnávat se slovenskými květenami období tortonského (jmenovitě ne s květenami středního a svrchního tortonu), kdy nálezy ze společenstva smíšených doubrav (s roburoidními typy dubů) a bučin (s převládajícími *Fagus attenuata* GOEPP. a *F. decurrens* REID) s hojnou *Büttneria aequalifolia* (GOEPP.) MEYER skoro ve všech sběrech naprosto převládají.

Z různých obzorů v nadloží vlastního lignitového a diatomitového obzoru mydlovarského souvrství zatím žádné makroflóry neznáme. Je známo, že místy (např. Borovany, Ledenice) nad ním po značném časovém hiátu, který je ve vrstevním sledu naznačen prokřemenělými a železem proniklými, tvrdými polohami, transgresivně následuje další, mladší souvrství ledenické, tvořené nejčastěji šedavými až namodralými vrstvami jílu zv. modřice („Blautone“), nebo písčitých jílu, jejichž stáří bylo stanoveno palynologicky jako poměrně mladý pliocén (B. PACLTOVÁ 1962, 1963). Jinak nad nimi násdeují snad bez výraznějších diskordancí, příp. transgresí, různé písčité a jílovité obzory, v nichž např. v okolí Strakonice byly objeveny měkkýši a kosterní zbytky savců, jejichž stáří je odhadováno jako torton (J. SV. PROCHÁZKA 1924, VL. ZÁZVORKA 1936, 1937), nebo v okolí Lomnice n. L. nálezy ostrakodů, gastropodů i některých savců, jimž je přisuzováno též tortonské stáří (J. KHEIL 1964, P. ČTYŘOKÝ et O. FEJFAR 1962). Také v okolí Písku jsou známé uloženiny podstatně mladší než vlastní lignitový a diatomitový obzor, jak ukázaly některé rozbory palynologické (N. BOŘKOVÁ-GABRIELOVÁ 1959, B. PACLTOVÁ 1962, 1963), např. souvrství keramických jílu provázené tenkými slojkami hnědého uhlí u obce Jehnědna, V od Písku (nad Vltavou). Podle všeho asi zde všude půjde o obzory tortonu již velmi blízké, ne-li již o nejspodnější torton. Pro nedostatek makrofloristických nálezů se omezují jen na tyto kusé poznámky, a to z toho důvodu, aby bylo srovnatelné porovnání třetihorních květen jihočeských oblastí s třetihorními květenami Plzeňska v závěrečné stati tohoto spisu.



Podle předešlého známe z jihočeských třetihor makroflóry jen ze dvou podstatně různých obzorů, jednak a to poněkud neúplně z tzv. zlivských slepenců, jednak z lignitového a diatomitového obzoru mydlovarského souvrství. Uvedené seznamy zjištěných rostlin ukazují, že mezi oběma není v podstatě žádný velký zásadní rozdíl. Nemůžeme proto předpokládat mezi obzory, z nichž tyto květeny pocházejí (tj. mezi souvrstvím zlivským a mydlovarským), příliš dlouhý stratigrafický hiát, i když je takový hiát zde na pohled velmi nápadný (silicifikace, impregnace železem ap.), jistě daleko nápadnější než hiát mezi zdejší křídou a třetihorami. Největší možné stáří, které bychom mohli přisoudit podle složení květeny zjištěné v zlivských slepencích na Nových Řekách zlivské-



mu souvrství, by mohl být podle mého mínění chat-akvitán (— spíše jde ale o květenu mladší). Patrně jde asi o stejný (ne-li dokonce kratší) hiát jako mezi souvrstvím mydlovarským a ledenickým. Naproti tomu časový hiát mezi zdejšími křídovými uloženinami a uloženinami třetihorními je velmi dlouhý, obsahuje celý pozdní senon, dan, paleocén, eocén a jistě velkou část staršího oligocénu.

## 2. MAKROFLÓRY POSTKARBONSKÝCH ULOŽENIN PÁNVE PLZEŇSKÉ

V plzeňské pánvi na rozdíl od pánví jihočeských nebyly zatím (nehledě k uloženinám kvartérním) zaznamenány žádné jiné mladší uloženiny než uloženiny stáří třetihorního, které transgresivně překrývají různé obzory zdejšího permokarbonu a přecházejí místy na okolní oblasti algonkické nebo staropaleozoické. O jejich výskytu a plošném rozsahu v pánvi a dále i na okolním území mimo pánev jsou bližší údaje v pracích ZD. POUBY a ZD. ŠPINARA (1955, 1959). Starších makrofloristických nálezů z těchto uloženin se dotkl souborně již C. PURKYNĚ (1913), později též autor tohoto spisu (F. NĚMEJC 1949). O novějších nálezech, za které částečně vděčím prof. dr. ZD. ŠPINAROVÍ, jsem uveřejnil několik krátkých zpráv během různých výzkumů v plzeňské pánvi v letech 1954 až 1957 (F. NĚMEJC 1955, 1956, 1957, 1959); později byly obohaceny ještě některými dalšími nálezy. Nejvíce nálezů pochází z vrstev keramických jíílů písčito-jíilovitých uloženin podél východního okraje severní části plzeňské pánve. Získány byly z následujících míst:  
Z r u č :

*Glyptostrobus europaeus* HEER

*Betulaceae, Corylaceae* — neurčitelné útržky listů s žilnatinou

*Liquidambar trilobum* GOTH. et SAPPER

Ž i c h l i c e :

*Pinus* sp. (zlomky jehlic)

*Glyptostrobus europaeus* HEER

*Salix* sp. (zlomek listu)

*Myrica: lignitum* UNG., *hakeaefolia* UNG.

*Cinnamomum polymorphum* A. BRAUN

*Viciales (Fabales, Leguminosae)* — blíže neurčitelné, malé lístky.

*Rhus coriacea* ENGELH.

D o b ř í ě u Jarova:

*Glyptostrobus europaeus* HEER

*Sequoia couttsiae* HEER

*Myrica* aff. *lignitum* UNG. (celokrajné typy, obdobné typům z jižních Čech)

*Quercus* cf. *neriifolia* A. BRAUN

*Laurophyllum* sp. — několik druhů včetně *Laurus primigenia* UNG.

*Cinnamomum: polymorphum* A. BRAUN, *scheuchzeri* HEER.

Jde vesměs o naleziště v severním dílu pánve. V jižním dílu pánve se obdobné uloženiny keramických jíílů a písčitých jíílů objevují zejména u Dobřan a při jižním okraji mezi obcemi Dolní Lukavice a Dnešice. Otisky rostlin z těchto míst zatím žádné neznáme. U Dnešic (J od obce, již mimo pánev) je v nich vyvinuta vrstva tmavě šedivých jíílů, obsahující hojně lignitované kmeny a větve.

Jak uvedené seznamy nálezů ukazují, je celkové složení květeny zjištěné v těchto obzorech keramických jílu velmi podobné květenám mydlovarského obzoru lignitů a diatomitů. I zde se mezi nálezy místy objevují zbytky vikvokvětých rostlin (*Leguminosae*).

Další, svým celkovým složením poněkud odchylný soubor rostlinných nálezů jsem získal z kopaných sond v polesí blíže kaolinových odklízů (blíže „Modrého kříže“) u Horní Břízy (tj. mezi H. Břízou a Kaznějovem). Pocházejí z vrstvy slabě bituminosních, tence (papírovitě) se loupajících lupků, uložených nehluboko pod povrchem. Jejich stratigrafický poměr k předešlým uloženinám keramických jílu sotva lze zatím z celkového úložního poměru vystihnout (— z větší části totiž na Plzeňsku jde u těchto třetihorních uloženin o denudační zbytky menších rozsahů, navzájem spolu dnes již nesouvisející). Poskytly tyto význačné typy rostlin:

*Equisetum* sp. — zlomky blíže neurčitelných stonků

*Ginkgo* cf. *adiantoides* (UNG.) HEER

*Pinus* sp. (jehlice po dvou na brachyblastech)

*Glyptostrobus europaeus* HEER

*Monocotyledones* — stébla a úzce čárkovité (trámovité) listy

*Arecales* (*Palmae*, palmy) — listy typu *Flabellaria* STERNB.

*Salix* cf. *varians* GOEPP.

*Populus*: *latior* A. BRAUN, cf. *attenuata* A. BRAUN

*Myrica* cf. *lignitum* UNG.

*Betula*: *prisca* ETTINGSH., *brogniartii* ETTINGSH.

*Alnus rotundata* GOEPP.

*Carpinus grandis* UNG.

*Juglans acuminata* A. BRAUN

*Carya serraefolia* (GOEPP.) MENZEL

*Castanea kubinyi* KOV.

*Quercus*: aff. *ilex* L., cf. *drymeja* UNG., cf. *neriifolia* A. BRAUN

*Cercidiphyllum crenatum* (UNG.) BROWN

*Parrotia fagifolia* (GOEPP.) HEER

*Ulmus longifolia* UNG.

*Zelkova ungeri* KOV.

*Laurus* cf. *primigenia* UNG.

*Cinnamomum*: *polymorphum* A. BRAUN, *scheuchzeri* HEER, *lanceolatum* HEER

*Sassafras ferretianum* HEER

*Liquidambar europaeum* A. BRAUN

*Platanus aceroides* GOEPP.

*Viciales* (*Fabales*, *Leguminosae*) — drobnější izolované lístky blíže sotva spolehlivě určitelné.

*Acer*: *trilobatum* (STERNB.) A. BRAUN, *decipiens* HEER

*Sapindus falcifolius* A. BRAUN

*Diospyros anceps* HEER

Květena tohoto obzoru je jistě také značně teplomilné povahy, jako květena předchozích keramických jílu. Ukazuje na to nejen výskyt prvků vavřínových lesů, ale též nález palmových listů. Značně nápadně však zde začíná vystupovat do popředí lesní společenstvo *Quercus-Castanea kubinyi-Parrotia-Zelkova-juglandaceae*, tj. proniká sem, příp. začíná se

vytvářet, lesní společenstvo se vztahy k dnešní květeně černomořské a kaspické oblasti východního Středomoří (s. lat.). Svědčí to o počínající podstatné kontinentalisaci podnebí. Z hlediska stratigrafického je ovšem důležité si uvědomit, že zatím v tomto obzoru nebyly nalezeny zbytky roburoidních dubů ani *Büttneria aequalifolia* GOEPP., které podle poznatků ze slovenských třetihor jsou význačné pro tortonské (zejména středního a svrchního tortonu) květeny. Jde zřejmě o květenu podstatně o něco mladší než je květena z obzorů keramických jíílů.



Z ostatních makrofloristických nálezů, nehledě k fosilním dřevům\*, je třeba se zmínit o nálezech otisků borovicových šištic v křemencích, provázejících místy výskyty ložisek keramických jíílů. Byly sbírány zejména v Býkovském polesí mezi Třemošnou a Hromicemi (nedaleko ložiska keramických jíílů u Hromic). Bývají určovány jako *Pinus* aff. *lario* POIR. (C. PURKYNĚ 1911, 1913, J. SV. PROCHÁZKA 1919, F. NĚMEJC 1949). Podobné křemence jako „bludné“ balvany nebo valouny se ovšem objevují na povrchu na různých místech Plzeňska (obdobně jako v jižních Čechách) a představují jistě denudační zbytky mohutnějších lavic křemencových (— za poslední války byla taková lavice např. dobývána v polesí Na Horách u Horní Břízy).

Tyto, místy fosiliférní, křemence se dají podle ZD. POUBY a podle ZD. ŠPINARA porovnávat s křemenci, jaké jsou známé z třeboňské pánve v ložisku dynasových pískovců u Lipnice a Kramolína v podobě mohutných lavic. Proto nelze vyloučit možnost stejného geologického stáří.



Nehledě k posléze zmíněným nálezům fosiliférních křemenců, můžeme z hlediska paleofloristického uvést z plzeňské pánve v podstatě jen dva typy květen, jež se od sebe v celkovém složení slabě odlišují:

1. Květenu obzorů keramických jíílů, která je složena z četných teplomilných prvků (zejména složek vavřínových lesů) jakožto zbytku původní oligocenní tropické a subtropické vegetace (se vztahy k dnešní indomalajské květeně [KRIŠTOFOVIČŮV poltavský typ]), k nimž přistupují některé typy vikvokvěté (*Leguminosae*) a mnohé z pronikajících prvků arktotřetihorních, majících bližší vztahy k dnešní květeně atlantické části Severní Ameriky.

2. Květenu zjištěnou v tence (papírovitě) se loupajících lupcích v okolí Horní Břízy, v níž se začíná rýsovat lesní společenstvo kontinentálnější povahy, složení *Quercus—Castanea kubinyi—Parrotia—Platanus—Zelkova—Juglandaceae*, ve kterém teplomilné a vlhkomilné prvky

---

\* O lignitovaných nebo zkřemenělých dřevěch v třetihorních uloženinách na Plzeňsku zmiňuje se již K. W. GÜMBEL (1889), později pak C. PURKYNĚ (1913). J. SV. PROCHÁZKA (teste PURKYNĚ 1913) znal taková lignitovaná dřeva z ložiska keramických jíílů u Kyšic (určoval je jako *Pinus* sp.), A. WINKLER (1911) popsal zkřemenělá dřeva z čedičových tuřů Homolky u Příšova (*Cupressinoxylon* sp.).

vavřínových lesů poněkud ustupují do pozadí. Prvý typ květeny ukazuje spíše vztahy k dnešní západní části Středomoří (s. lat. tj. včetně Kanárských ostrovů), druhý pak spíše k východní, tj. kontinentálnější části Středomoří (s. lat. tj. včetně oblasti černomořské a kaspické).

Z hlediska stratigrafického lze tyto květeny porovnávat na základě mých zkušeností z výzkumů neogenních květen na Slovensku toliko s různými květenami časového rozmezí chatt až velmi raný torton, tedy obdobně jako známé třetihorní květeny v jižních Čechách. Větší stáří je na Plzeňsku vyloučené stejně jako v jižních Čechách pro příliš vystupující arktotřetihorní prvky, mladší věk pak pro nedostatek nálezů roburoidních dubů a druhu *Büttneria aequalifolia* GOEPP. a též pro stále značné množství prvků vavřínových lesů (i v květeně od Horní Břízy!). Prvému z obou typů květen tj. květenám z obzorů keramických jíílů, vzhledem k značné podobnosti v celkovém složení (hojnost myrik, přítomnost *Rhus coriacea* ENGELH., typů vikvokvětých aj.) a patrně i pro blízké stratigrafické vztahy k zdejší mladší květeně (H. Bříza) přikládám obdobné stáří jako květeně lignitického a diatomitového obzoru jihočeského souvrství mydlovarského, tj. zhruba helvetské (s. lat. tj. včetně karpátu). Druhému typu květeny (tj. květena lupků od H. Břízy) pak přikládám stáří o něco menší; snad jde o přechodné období mezi helvetem (s. lat.) a tortonem nebo snad již o nejstarší torton, čímž by mohl tento lupkový obzor stářím odpovídat některým nadložním obzorům mydlovarského ligniticko-diatomitového obzoru mydlovarského souvrství v jižních Čechách.

### 3. ZÁVĚR

Dosavadní paleofloristické studie v jihočeských pánvích nasvědčují tomu, že v křídových uloženinách senonského stáří můžeme rozlišit dva různé typy květen:

1. starší květeny, provázející keramické jíly a s nimi pohromadě se objevující železňáky hlavního (tj. staršího) oddílu klikovského souvrství, význačnou přítomností druhů *Platanophyllum leve* (VEL.) NĚMEJC, *Aspidiophyllum* (*Credneria*) cf. *purkyněi* (VEL. et VIN.) NĚMEJC a *Araliophyllum elongatum* NĚMEJC, provázených různými druhy typů *Quercophyllum* FONT. a *Dewalquea* SAP. et MAR., a pak

2. o něco mladší květeny, jejíž zbytky nacházíme v železňákách písčitých obzorů („hrutovské“ písky) nejvyššího oddílu téhož (tj. klikovského) souvrství, a jež podle všeho postrádá ony tři právě zmíněné druhy (nebo jsou jen velmi vzácné, tak že se ve sběrech zatím neobjevily).

Z jihočeských uloženin třetihorních známe zatím makroflóry jen ze souvrství zlivských slepenců (poněkud neúplně a spolehlivě jen z jednoho naleziště — Nové Řeky) a pak z hlubšího, uhlonosného oddílu souvrství mydlovarského. Obě tyto třetihorní květeny jsou si složením velmi podobné. Pro poměrně chudé nálezy ve zlivských slepencích nelze zatím spolehlivě stanovit, oč je vlastně tato květena starší než květena mydlovarská. Stáří květeny mydlovarské lze v souladu se změnami třetihorních květen na Slovensku (a na jižní Moravě) označit zhruba jako helvet (s. lat. tj. včetně karpátu).

Pokud jde o poměry v pánvi plzeňské, můžeme zde rozlišit dva typy třetihorních květen různého, ale při tom blízkého, stáří:

1. starší, pocházející z keramických jílu písčito-jílovitého souvrství, již přisuzují stáří zhruba helvetské (s. lat.) jako květeně z obzorů lignitů a diatomitů v jižních Čechách, a pak

2. květenu bituminosních, papírovitě se loupajících lupků od H. Břízy, která by mohla být již stáří nejhlubšího tortonu.

Z těchto i jiných blíže v textu uvedených údajů lze provést asi následující porovnání květen a různých význačných obzorů křídly a třetihor jihočeských a plzeňských oblastí:

Jihočeské pánve	Plzeňská pánev	Přibližné stáří podle makroflór	
Souvrství ledenické		Makroflóra chybí (pliocén podle pylových analýz)	
Krátký stratigrafický hiát			
Souvrství mydlovarské	Vyšší obzory v nadloží uhlonosného obzoru	Obzor tence se loupajících lupků u Horní Břízy	Přechod z helvetu (. lat.) do tortonu nebo již. sp. torton
	Obzor lignitů a diatomitů	Obzory keramických jílu a písků (u Dnešic též lignity)	Helvet (s. lat.)
Krátký stratigrafický hiát			
Zlivské slepence		Spodní miocén (zatím blíže nezjistitelné)	
Souvrství lipnické s křemencovými lavicemi	Obzor křemencových lavic s Pinus aff. laricio Poir.	Spodní miocén nebo již oligocén ? makroflóra chybí)	
Velmi dlouhý stratigrafický hiát			
Souvrství klikovské	Mladší písčité oddíl („hrutovské“ písky) Starší, hlavní část souvrství s obzory keramických jílu	Makroflóry vesměs senonského stáří	

## L I T E R A T U R A \*

- BAYER E. (1896): O rostlinstvu vrstev chlomeckých [Die Flora der chlomeker Schichten]. — Věst. čes. Spol. Nauk, tř. mat. — přír., 1896/39. — Praha.
- BORKOVÁ N. (1960): Předběžná zpráva o palynologickém výzkumu lokality Jehnědno u Písku. — Zpr. geol. Výzk. v r. 1958 : 6. — Praha.
- ČEPEK L. (1929): Poznámka k lignitové sloji u Mydlovar. — Věst. geol. Úst. ČSR 5/2—3 : 177—180. — Praha.
- ČTYROKÝ P. et FEJFAR O. (1962): Ein Fund von Süßwasser Gastropoden und Säugetieren in der Mydlovary-Schichtenfolge in Südböhmen. — Neues Jb. Geol. Pal. Mh. 96/2, 3 : 123—129. — Stuttgart. (— Krátkou zprávu viz též ve: Věst. ústř. úst. geol. 37/5 : 353—357, Praha 1962).
- ETTINGSHAUSEN C. v. (1852): Über fossile Pflanzen bei Wittingau in Böhmen. — Jb. geol. Reichsanst. 3, Sitzung am 15. XII.): 144.— Wien.
- GABRIELOVÁ N., MALECHA A., REHÁKOVÁ Z. et SLÁNSKÁ J. (1964): Další doklady o geologické pozici zlivského souvrství jihočeských pánví. — Věst. ústř. Úst. geol. 39/4 : 243—250. — Praha.
- GÜMBEL K. W. (1889): Über einen aufrecht stehenden Kohlenstamm der Pilsner Mulde. — Verh. geol. Reichsanst. 1889. — Wien.
- KHEIL J. (1964): Die Ostrakoden der Mydlovary — Schichtenfolge im südböhmischen Třeboňbecken. — Sbor. geol. Věd, Paleont. ř. P., 4 : 7—46. — Praha.
- KNOBLOCH E. (1962): Předběžná zpráva o paleobotanických výzkumech v moravském terciéru. — Zpr. geol. Výzk. v r. 1961: 215—217. — Praha.
- KNOBLOCH E. (1962): Předběžná zpráva o rostlinných nálezech v jihočeském senonu. — Zpr. geol. Výzk. v r. 1961 : 233—234. — Praha.
- KNOBLOCH E. (1963): Nové rostlinné nálezy v jihočeském senonu. — Zpr. geol. Výzk. v r. 1962 : 232—233. — Praha.
- KNOBLOCH E. (1963): Některé nové nálezy v moravském neogénu. — Zpr. geol. Výzk. v r. 1962 : 239—240. — Praha.
- KNOBLOCH E. (1964): Neue Pflanzenfunde aus dem südböhmischen Senon. — Jb. staatl. Mus. Mineral. Geol. 1964: 133—201. — Dresden.
- MALECHA A. et PÍCHA F. (1963): Geologický vývoj jihozápadní části Třeboňské pánve. — Věst. ústř. Úst. geol. 38 : 297—310. — Praha.
- MALECHA A., ŠPINAR ZD. et coll. (1962): Nové dělení a označení stratigrafických jednotek jihočeských pánví. — Věst. ústř. Úst. geol. [37/3 : 161—170. — Praha.
- MRÁZEK A. (1954): Zpráva o geologickém výzkumu v jihočeských třetihorách. — Zpr. geol. Výzk. v r. 1953 : 120—122. — Praha.
- MRÁZEK A. (1957): Nové poznatky o geologii sedimentů jihočeských pánví. — Věst. ústř. Úst. geol. 32 : 365—369. — Praha.
- NĚMEJC F. (1938): První nález křídové květeny v jihočeské pánvi. — Čas. Nár. Mus., 112 : 167—168. — Praha.
- NĚMEJC F. (1949): Rostlinné otisky středočeských neogenních „ostrovů“. [The plant-impressions of the tertiary accumulations [Neogene] in Central Bohemia]. — Studia botanica chechoslovaca 10/1—3 : 14—103.
- NĚMEJC F. (1955): Paleobotanicko-stratigrafické výzkumy v plzeňské uhelné pánvi. — Zpr. geol. Výzk. v r. 1954 : 131—132. — Praha.
- NĚMEJC F. (1956): Zpráva o paleobotanickém a stratigrafickém výzkumu severního dílu plzeňské pánve. — Zpr. geol. Výzk. v r. 1955 : 145.— Praha.

---

\* V tomto seznamu uvádím pouze spisy, na které se v textu odvolávám, nebo které mají přímý vztah k autorům, jež cituji. Jinak podrobný seznam spisů týkajících se území, o nichž je v této studii jednáno, je sestaven v obou uvedených Vysvětlivkách k přehledné geologické mapě ČSSR.

- NĚMEJC F. (1956): Paleobotanická studie k otázce stratigrafie uloženin jihočeské pánve. — Sbor. ústř. Úst. geol. 22 (1955), odd. paleont. : 335—377. — Praha.
- NĚMEJC F. (1957): Studie k otázce II. a IV. permokarbonského pásma v severní části plzeňské pánve kamenouhelné. — Sbor. ústř. Úst. geol. 27 (1956), odd. paleont.: 7—51. — Praha.
- NĚMEJC F. (1957): Zpráva o paleobotanických a stratigrafických výzkumech v plzeňské pánvi. — Zpr. geol. Výzk. v r. 1956: 136. — Praha.
- NĚMEJC F. (1957): Rostlinné otisky železitých konkrecí od Hrutova u Lišova v jižních Čechách (Fossil plants from the iron stones of Hrutov near Lišov in S. Bohemia). — Sbor. Nár. Mus. 13 B/3 : 97—114. — Praha.
- NĚMEJC F. (1959): Paleobotanický výzkum plzeňského neogénu. — Zpr. geol. Výzk. v r. 1957 : 161—162. — Praha.
- NĚMEJC F. (1959): Paleobotanický výzkum serie keramických jílu v okolí Klikova u Suchdolu. — Zpr. geol. Výzk. v r. 1957 : 162—163. — Praha.
- NĚMEJC F. (1959): Význam nálezů fosilní flóry na Nové Řece pro stratigrafii jihočeské pánve. — Čas. Mineral. geol. 4/2 : 160—163. — Praha.
- NĚMEJC F. (1960): Zpráva o výsledcích paleobotanicko-stratigrafického výzkumu v jihočeské pánvi. — Zpr. geol. Výzk. v r. 1958 : 109—111. — Praha.
- NĚMEJC F. (1961): Paleobotanicko-stratigrafické výzkumy v třeboňské části jihočeské pánve. — Zpr. geol. Výzk. v r. 1959 : 90—93. — Praha.
- NĚMEJC F. (1961): Fossil plants from Klikov in S. Bohemia (Senonian). — Rozpr. Čs. Akad. Věd 71/1 : 1—47. — Praha.
- NĚMEJC F. et PACLTOVÁ B. (1956): Paleobotanické poznámky k profilům podél Nové Řeky východně od Třeboně. — Čas. Mineral. Geol. 1/3 : 232—242. — Praha.
- NĚMEJC F., PACLTOVÁ B. et ŠPINAR ZD. (1954): Zpráva o stratigrafickém a paleontologickém výzkumu jihočeské třetihorní pánve. — Zpr. geol. Výzk. v r. 1953 : 131—138. — Praha.
- PACLTOVÁ B. (1955) : Zjištění stáří zlivských keramických jílu na podkladě mikropaleobotanickém. — Univ. Carolina 1955. I. vědecká konference geol.-geogr. fak. U. K.) : 27. — Praha.
- PACLTOVÁ B. (1955): Mikropaleobotanický výzkum v oblasti jihočeského terciéru. — Zpr. geol. Výzk. v r. 1954 : 132—134. — Praha.
- PACLTOVÁ B. (1957): Zpráva o mikropaleobotanickém výzkumu v jižních Čechách. — Zpr. geol. Výzk. v r. 1956 : 139. — Praha.
- PACLTOVÁ B. (1958): Palynologický výzkum křídových, třetihorních a kvartérních hornin v jihočeských pánvích v r. 1956. — Věst. ústř. Úst. geol. 33 : 330—339. — Praha.
- PACLTOVÁ B. (1960): Rostlinné mikrofosilie (hlavně sporomorphy) z lignitových ložisek u Mydlovar v Českobudějovické pánvi. — Sbor. ústř. Úst. geol. 25 (1958) : 109—176. — Praha.
- PACLTOVÁ B. (1961): Některé rostlinné mikrofosilie ze sladkovodních uloženin svrchní křídý (senon) v jihočeských pánvích. Část I. — Sbor. ústř. Úst. geol. 26 (1959), odd. paleont. : 47—102. — Praha.
- PACLTOVÁ B. (1962): K otázce stáří ledenického souvrství a některých neogenních uloženin na listu Týn n. Vltavou. — Zpr. geol. Výzk. v r. 1961 : 237—239. — Praha.
- PACLTOVÁ B. (1963): Palynologická charakteristika ledenického souvrství (svrchní pliocén) v Třeboňské pánvi v jižních Čechách. — Sbor. geol. Věd, Paleont., řada P, 2 : 7—55. — Praha.
- PACLTOVÁ B. (1963): Derzeitige Stand der paläobotanischen Erforschung der Kreidesedimente in Böhmen. — Ber. geol. Ges. DDR. 8/2 : 237 — 240. — Berlin.
- PACLTOVÁ B. (1963): Enige aus der palynologischen Forschung der Kreide und des Tertiärs in der ČSSR sich ergebende Beobachtungen. — Grana palynologica 4/2 : 271—276. — Uppsala.
- POUBA ZD. et ŠPINAR ZD. (1955): K otázce rozšíření terciéru v plzeňské pánvi. — Věstník ústř. Úst. geol. 30/4 : 145—161. — Praha.

- POUBA ZD. et ŠPINAR ZD. (1959): Předběžné výsledky studia faciálních poměrů terciéru plzeňské pánve. — Zpr. geol. Výzk. v r. 1957 : 192—194. — Praha.
- PROCHÁZKA J. SV. (1919): Terciérní šišky z okolí plzeňského. — Sbor. Měst. hist. Mus. 4 : 140—145. — Plzeň.
- PURKYŇĚ C. (1911): *Pinus laricio* Poir. in Quarzitblöcken in der Umgebung von Pilsen. — S. B. d. K. Böhm. Ges. d. Wiss., math.-nat. Kl., č. 21, str. 1—4. — Praha.
- PURKYŇĚ C. (1913): Geologie okresu plzeňského. — 140 str. — Plzeň.
- REININGER H. (1909): Das Tertiärbecken von Budweis. — Jb. geol. Reichsanst. 58 (1908) /3 : 469—526. — Wien.
- ŠPINAR ZD. (1959): Stratigrafie sedimentů koryta dolního toku Nové Řeky. — Čas. Mineral. geol. 4/2 : 175—188. — Praha.
- ŠPINAR ZD. (1959): Příspěvek k poznání sedimentů okolí Klikova v jižních Čechách. — Věst. ústř. Úst. geol. 34/1 : 45—49. — Praha.
- ŠPINAR ZD. (1961): Přehled paleontologických a stratigrafických výzkumů v jižních Čechách. — Zpr. geol. Výzk. v r. 1959 : 97—99. — Praha.
- ŠPINAR ZD. (1961): Několik úvah o stáří zlivských vrstev. — Věst. ústř. Úst. geol. 36/6 : 297—298. — Praha.
- VELENOVSKÝ J. (1882—1885): Die Flora der Böhmischen Kreideformation, I.—IV. — Beiträge zur Paläontologie von Österreich-Ungarn etc., Bd. 2—5. — Wien.
- WINKLER A. (1911): Über den Aufbau und das Alter der Tuffitkuppe „Homolka“ bei Přischof, Bezirk Pilsen. — Mitt. geol. Ges. 2 : 311—321. — Wien.
- ZÁZVORKA VL. (1936): *Cepaea eversa* larteti (Boissy) aus dem Obermiozän von Strakonice (Südböhmen). — Zbl. Mineral. Geol. Pal. Abt. B. No. 4. — Stuttgart.
- ZÁZVORKA VL. (1936): *Cepaea eversa* larteti (Boissy) ze svrchního miocénu od Strakonice. — Strakonicko 2/4. — Strakonice.
- ZÁZVORKA VL. (1937): *Stenofiber jaegeri* (Kaup.) aus dem Obermiozän von Strakonice (Südböhmen). — Zbl. Mineral. Geol. Pal. Abt. B. No. 1. — Stuttgart.
- V y s v ě t l i v k y k přehledné geologické mapě ČSSR 1 : 200 000. M-33-XVII České Budějovice, M-33-XXXIII Vyšší Brod (Sestavil VL. ČECH a kol.). — Praha, 1962 (191 str.)
- V y s v ě t l i v k y k přehledné geologické mapě ČSSR 1 : 200.000. M-33-XX Plzeň (Sestavil L. ČEPEK, VL. ZOUBEK a kol.). — Praha, 1961 (214 stran).



**PALAEOFLORESTICAL STUDIES IN THE CRETACEOUS AND TERTIARY OF THE BASINS  
OF SOUTHERN BOHEMIA AND IN THE REGION OF PLZEŇ**

(Summary of the Czech text)

BY F. NĚMEJC

Since the time I have published my summary papers on the Tertiary floras of central Bohemia (with remarks on fossils found in the region of Plzeň; F. NĚMEJC 1949) and on the Cretaceous and Tertiary floras of Southern Bohemia (F. NĚMEJC 1956), I happened to make several new collections of fossils as well as to gain many new data about the mode of their occurrence in the various beds of these regions, being earnestly supported by several of my friends engaged in the same regions in various geological and palaeontological researches, especially by Dr. G. MRÁZEK, Prof. Dr. ZD. ŠPINAR, Prof. Dr. ZD. POUBA, Doc. Dr. B. PACLTOVÁ and K. HAVLATA. I wish therefore at this occasion to express to all of them my most sincere thanks.

All these new experiences, especially if combined with several of my recent studies on the evolution of the Tertiary floras in Slovakia, enabled me to complete conspicuously my older observations and to define with more precision or even to modify correctly several of my previous opinions or deductions. The aim of this article is then to present a summary of the present state of all my palaeofloristical and biostratigraphical knowledges acquired hitherto on the bases of the macroscopical plant fossils in the Cretaceous and Tertiary of the basins of Třeboň, České Budějovice and Plzeň.

**1. THE PALAEOFLORESTICAL CONDITIONS IN THE BASINS OF TŘEBOŇ AND ČESKÉ  
BUDĚJOVICE (S. BOHEMIA).**

Various special researches executed in both basins in S. Bohemia after 1955 lead in 1962 to the arrangement (under the guidance of A. MALECHA and ZD. ŠPINAR) of a summary stratigraphical scheme of the succession of sedimentary rocks which are filling up both these basins. It is as follows:

MALECHA - ŠPINAR et coll. 1962:		NĚMEJC 1956:	
Ledenice ser. (Pliocene)	. . . . .	} (Neogene)	Mydlovary - Ledence div.
Mydlovary ser. (Miocene)	. . . . .		
Zliv ser. (Miocene)	. . . . .	} (Senonian till Palaeogene)	Zliv - Gmünd div.
Lipnice ser. (Oligocene?)	. . . . .		
Klikov ser. (Senonian)	. . . . .		

The chief difference between my old scheme and this new commonly by our geologists accepted scheme consist mainly in the biostratigraphical definition of the age of the Zliv conglomerates as well as in the question, whether we have to place the chief stratigraphical break below or above (as presumed previously by L. ČEPEK 1929 and F. NĚMEJC 1956) this bed. This problem was definitively solved on the basis of a newly discovered fossil flora directly in these conglomerates, exposed along the Nová Řeka river canal (F. NĚMEJC et B. PACLTOVÁ 1959, F. NĚMEJC 1959), which was recognised as a rather young Tertiary flora (Miocene or "Oligo-miocene"). I placed therefore later on this main boundary somewhere below these conglomerates i. e. at the end of the Cretaceous sedimentation (as marked by the dashed line in the scheme above).

Till present fossil macrofloras are known to me only from the Senonian Klikov series, from the Zliv series as well as from the deepest coalbearing beds of the Mydlovary series. Looking for palaeogeographical and biostratigraphical relations of these floras to other european Cretaceous or Tertiary floras, I especially drew attention to the Upper Cretaceous floras of northern Bohemia and of western Germany (incl. the adjacent regions of Belgium and Netherlands) as well as to the Tertiary floras of Slovakia, the succession of which throughout the Neogene I have simultaneously studied just during the last fifteen years.

#### a. The Senonian floras of the Klikov series

Macrofossils in this series are known mostly from the fire clay beds (as well as from the iron stones accompanying them) of their older, mighty sandy and argillaceous division. Conspicuously rarer are fossils discovered in its uppermost chiefly sandy division (only in iron stones). In the basin of Třeboň they have been collected in the surroundings of the vilages Klikov, Sv. Magdalena, Smržov, Spolí, Dunajovice, Hrutov and Mažice, in the basin of České Budějovice in the surroundings of Zliv, Libnič, Haklový Dvory and Borek (see the lists of fossils in the vzech text. Among the found fossils still several types known from the Genomanian of northern Bohemia (or types very nearly allied) are to be met, e. g. *Geinitzia cretacea* UNG., *Dammara* (i. e. *Sciadopitys borealis* HEER, *Echinostrobus squamosus* VEL., *Platanophyllum leve* (VEL.) NĚMEJČ, *Aspidiophyllum* (*Credneria* cf. *purkyněi* VEL. et VIN., *Eucalyptus geinitzii* HEER, *Eucalyptus angusta* VEL. a. o. But till present I have not found here any impressions of the characteristic Cenomanian species of the genera *Frenelopsis* or *Aralia* (*Araliophyllum*) or of species regarded mostly as representants of the family of the *Proteaceae*. From the formgenus *Araliophyllum* only one species has been stated, *Araliophyllum elongatum* NĚMEJČ, which has but no relations to the Cenomanian types of N. Bohemia, but in contrary to forms described in western Europe from the Palaeogene beds. On the other hand this flora is well distinguished by the presence of various species of the formgenera *Devalquea* and *Quercophyllum*, which represent very characteristic components of the Senonian floras in western Europe as well as of the Emscherian floras of northern Bohemia. At several places I found even impressions very similar to the common Tertiary *Alnus kefersteini* GOEPP. (known also from the Emscherian of N. Bohemia) or other ones comparable to the Palaeogene *Dryophyllum*. We have also to note that most of the above mentioned Cenomanian types stated in our Klikov series may be observed elsewhere also in the Senonian strata. The Senonian character of the flora of the Klikov series is thus beyond any doubt.

There is a slight difference between the composition of the flora of the deeper divisions of the Klikov series and between that of its topmost division (mostly sandy beds). In this last division I never have found e. g. any specimens of the genera *Platanophyllum*, *Aspidiophyllum* or *Araliophyllum*. In contrary it is just in these beds, where leaves of the type of *Alnus* were stated. This alteration of the floristical conditions in the topmost division (sandy beds of Hrutov and of other localities) of the Klikov series is very conspicuous and no doubt of important significance for biostratigraphical aims.

#### b. The flora of the Zliv series.

Fossil plant remains in this series, which evidently represents a horizon at least partially altered by weathering (i. e. impregnated by hydrated oxydes of iron and silica) are extremely rare. Better preserved specimens have been till present found only at one place, in the outcrops along the river canal Nová Řeka at Weinzettel's sawmill near the village Mláka (E of Třeboň). The whole plant assemblage collected here is of a Lower till Middle Miocene character. Besides several amentiferous types it contains species of the genera *Platanus*, *Liquidambar*, *Myrica*, *Cinnamomum* a. o. (see in the czech text). On account of a rather small number of found species, it is but impossible to state the precise stratigraphical level of these beds.

Newly at the geological mapping works, it was stated that at several places of the Třeboň basin we meet between the Senonian Klikov series and the Zliv conglomerates still a rather thick sandy horizon containing several quartzitic banks (the Lipnice series; best developed at Lipnice and Kramolín). It is very propable that just these sediments contain also many silicified wood fragments, which after the disintegration of the respective beds are very often to be found at many places of the surroundings of Třeboň, Suchdol and České Budějovice free in the fields. Till present I did not succeed in finding any plantimpressions in these beds. Quite similar phenomena are well known also in the Tertiary of the Plzeň basin. The respective beds are at present mostly regarded as of Oligocene age, but palaeontological documents are meanwhile lacking.

c. The flora of the Tertiary beds above the Zliv conglomerates (i. e. of the Mydlovary series and of the Ledence series).

Till now I received well preserved plant fossils only from the older series of both i. e. from the Mydlovary series; all came from its deeper, lignitic or diatomaceous basal division. Most of them were collected in the diatomaceous shales of the hanging wall of the coal measure between Mydlovary and Zahájí, several also near Vrabče (both in the basin of České Budějovice), and then from the diatomaceous beds at Ledence (in the Třeboň basin). The flora discovered in these places (see the lists of found fossils in the czech text) has still an older Miocene character. Very conspicuous is the large number of *Myrica* resp. *Comptonia* species, further several characteristic types of the genus *Quercus* (e. g. *Q. drymeja* UNG., *lonchitis* UNG., *artocarpites* ETT., *nerifolia* A. BR. a. o., but no roburoid types) as well as many other amentiferous types including the very common *Alnus* („*Fagus*“) *feroniae* (UNG.) CZECHOTT, which are accompanied still by many subtropical types especially of the families *Lauraceae* (*Laurus*, *Cinnamomum* a. o.), *Moraceae* (*Ficus*), *Sterculiaceae* (*Sterculia*), *Hypericaceae* (*Guttiferaephyllum*) a. o. and by several types having relations with the present mediterranean flora (*Nerium*, *Diospyros* a. o.). Very important is also the presence of rather numerous remains of the family *Leguminosae*. From the biostratigraphical point of view this flora has according to my new experiences in the Neogene floras of Slovakia most similarity with the flora of the Helvetian (s. lat.) period. A comparison with still younger (i. e. Tortonian or Sarmatian) floras is in my opinion very improbable, because in these floras (i. e. Tortonian and Sarmatian) the broad leafy forest association *Quercus* (incl. roburoid types) *Castanea*—*Fagus*—*Parrotia*—*Platanus*—*Zelkova*—*Juglandaceae* come especially conspicuously to the fore, which is not yet the case in the flora of the Mydlovary lignitic beds.

As to the higher divisions of the Mydlovary series (i. e. in the hanging of the lignitic and diatomaceous beds), we do not know hitherto any plant macrofossils at all. Their essentially younger age (perhaps already Lower Tortonian) seems to be attested by several discoveries of animal remains (e. g. in the surroundings of Strakonice or Lomnice n. L.) as well as by several palynological researches (e. g. at Jelnědno).

As already mentioned there are at present also no macrofloristical documents as to the biostratigraphical character of the topmost Tertiary series i. e. the Ledence series, including the so called „modřice“ („Blautone“), which are very similar to several very young Tertiary beds in Western Bohemian. Their geological age was rather reliably determined meanwhile only by means of palynological methods.

## 2. PALAEOFLORISTICAL CONDITIONS OF THE POSTPALAEOZOIC DEPOSITS IN THE PLZEŇ BASIN.

In the Plzeň basin from the whole time space after the Permocarboneous (-besides the well known quaternary terrace deposits-) only Tertiary deposits were stated. They do not represent at present any continuous big series, but rather numerous smaller by denudation more or less isolated remnants, resting on the Permocarboneous sediments of this basin or on the Algonkian or older Palaeozoic rocks. The lithological character of these remnants is not equal in all parts of this basin. In the western part rather coarse sandy or conglomeratic sediments are prevailing, whereas in its eastern part sandy and argillaceous beds are developed. In the forests between Kaznějov and Horní Bříza (NE of Plzeň; in the vicinity of the coal mining works) very fine grained bituminous slates were stated and south of Dnešice (S of Plzeň) even greyish clays containing lignits were discovered. Finally we meet in the Plzeň basin rather often fragments of quartzitic rocks scattered in the fields, resembling very those as known in S. Bohemia, especially in the Lipnice series. In some places (e. g. at the place „Na Horách“ at Horní Bříza) even whole quartzitic banks, just as in the Lipnice series of S. Bohemia, are to be found.

Plant macrofossils are in the Tertiary of the Plzeň basin rather rare. Most of them were discovered until during the last fifteen years; they enabled us to correlate from the palaeofloristical point of view the Tertiary sediments of Plzeň basin with those of S. Bohemia.

From the mentioned quartzites already for a long time are known *Pinus* cones, compared mostly [C. PURKYNE, J. SV. PROCHÁZKA] with cones of *P. laricio* POIR., which attest a Tertiary age of these quartzites. But no further plant remains have ever been found within them. Just as the lithologically quite similar quartzites of S. Bohemia, they are regarded generally as of Oligocene age, but in my mind a slightly younger age (Chattian till Burdigalian) may not be excluded.

More fossils have been collected in the fire clays of the sandy and argillaceous deposits of the north-eastern part of the Plzeň basin (especially in the surroundings of Zruč, Žichlice and Dobříč: see in the Czech text). The whole flora discovered here contains mostly the same types as known from the lignitic and diatomaceous beds of the Mydlovary series in S. Bohemia (including also several *Leguminosae* and the very characteristic type *Rhus coriacea* ENGELH. Thus I regard these sandy and argillaceous sediments as of Helvetian age and more or less synchronous with the lowest division of the Mydlovary series of S. Bohemia. Perhaps the mentioned greyish and lignites bearing clays stated at Dnešice in the southern part of the Plzeň basin belongs to the same biostratigraphical level.

Considerably younger seems to be the flora discovered in the mentioned bituminous fine grained slates between Horní Bříza and Kaznějov. In this flora (see the list of fossils in the Czech text), along with several rather warm climate requiring types (palms of the type *Flabellaria*, species of the genera *Myrica*, *Laurus*, *Cinnamomum* a. o.) and with several in the "Oligomiocene" commonly distributed types (*Ginkgo*, *Cercidiphyllum*, *Liquidambar*, *Sapindus*, *Diospyros* a. o.) as well as several species of the *Leguminosae*, especially elements of the broad leafy forest association *Quercus—Castanea—Parrotia—Platanus—Zelkova—Juglandaceae* are coming conspicuously to the fore. That means that we have here to do already with a transition type of vegetation between the Helvetian type of flora and that of the Tortonian. The respective bed may be therefore regarded already as of Lower Tortonian age and thus perhaps synchronous with some of the younger divisions of the Mydlovary series in S. Bohemia.

### 3. CONCLUSIONS ON THE CORRELATION OF THE MACROFLORAS AND THE RESPECTIVE STRATA OF THE POSTPALAEOZOIC SEDIMENTS IN THE BASINS OF S. BOHEMIA AND IN THE BASIN OF PLZEŇ.

All above mentioned data enable us to trace the following correlations between the discovered fossil macrofloras and the respective strata of both mentioned regions:

The Ledenice series of S. Bohemia has no analogon in the Plzeň basin. No macroflora has been found till present therein. A Pliocene age was stated only by means of palynological methods.

The higher strata of the Mydlovary series of S. Bohemia are most probably to be correlated with the Tertiary beds between Horní Bříza and Kaznějov of the Plzeň basin, the macroflora of which is of a Lower Tortonian character.

The deeper lignitic and diatomaceous beds of the Mydlovary series correspond palaeofloristically to the sandy and argillaceous Tertiary beds in the eastern and southern part of the Plzeň basin. Their flora may be regarded as of Helvetian (s. lat.) age.

As to the Zliv series of S. Bohemia, we do not know meanwhile any analogon in the Plzeň basin. Their flora is of Miocene character, but its more precise age could not be stated.

The Lipnice series including quartzitic banks may be correlated with the quartzitic rocks (including here and there impressions of *Pinus* cones) of the Plzeň basin. Their geological age is not yet well elucidated (mostly they are regarded as Oligocene).

The Klikov series containing a well defined Senonian flora are without any analogon in the Plzeň basin.

There is a very long stratigraphical break between the Senonian sedimentation and the Tertiary sedimentation in S. Bohemia, whereas the stratigraphical breaks between the single Tertiary divisions are relatively short.