

9. Pseudoichnofosilie

Jde o anorganické útvary, kterým je nesprávně připisován ichnologický původ.

Jedná se např. o různé hvězdčovitě uspořádané struktury nebo paprscitě se rozbíhající tvary, popisované v minulosti jako "*Fucoides graphica*", které jsou ve skutečnosti otisky ledových krystalů. Za ichnofosilie byly a jsou myl-

ně považovány konkrecionální útvary, stylolity, "koninkonové" struktury (cone-in-cone), nejrůznější typy mechanoglyfů, rýhy po větrem otáčených rostlinách, vlečné nebo saltační stopy po obratlích ryb, radiální agregáty sádrovce, otisky dešťových kapek (popisované někdy jako *Paleodictyon*) aj. (Glaessner 1988).

10. Ichnofosilie ve stratigrafických jednotkách České republiky

Poznání ichnologického obsahu sedimentárních hornin na území České republiky probíhalo nerovnoměrně časově i místně; dosud v tomto poznání existuje řada významných mezer. Patří k nim zejména stopy středočeského kambria, stopy bezobratlých (a částečně i obratlovců) v limnickém permokarbonu Českého masivu, ichnofosilie České křídové tabule

(s výjimkou některých vrteb) aj.

Za samostatnou zmínku stojí četné domnělé nálezy ichnofosilií ve středočeském proterozoiku. Jednalo se však dosud vždy o omyl (konkrece, proudové, valivé a saltační stopy, výkvěty hydroxidů na puklinách a vrstevních plochách, různé typy zvrstvení, kořenové systémy terciérních či recentních rostlin).

10.1. Paleozoikum

10.1.1. Starší paleozoikum

Klasickou oblastí výzkumu staršího paleozoika je Barrandien. První rozsáhlejší původní práce zaměřená na ichnofosilie Barrandienu byla "Problematica Silurica" Friče (1908), které předcházela studie Vlčka (1902) a práce Želízka (1903). K poznání ichnofosilií této klasické oblasti pak přispěli drobnějšími pracemi Wiessenbach (1930), Bouček (1937), Prantl (1943, 1946), Kukal (1963), Pfeiffer (1966), Kříž a Pek (1975), Chlupáč (1987, 1990) a v poslední době řadou prací Mikuláš (1988–1994) a dále Chlupáč a Mikuláš (1995), Mikuláš a Pek (1994); četné zmínky o stopách i vyobrazení nalezneme v pracích Havlíčka (např. 1982).

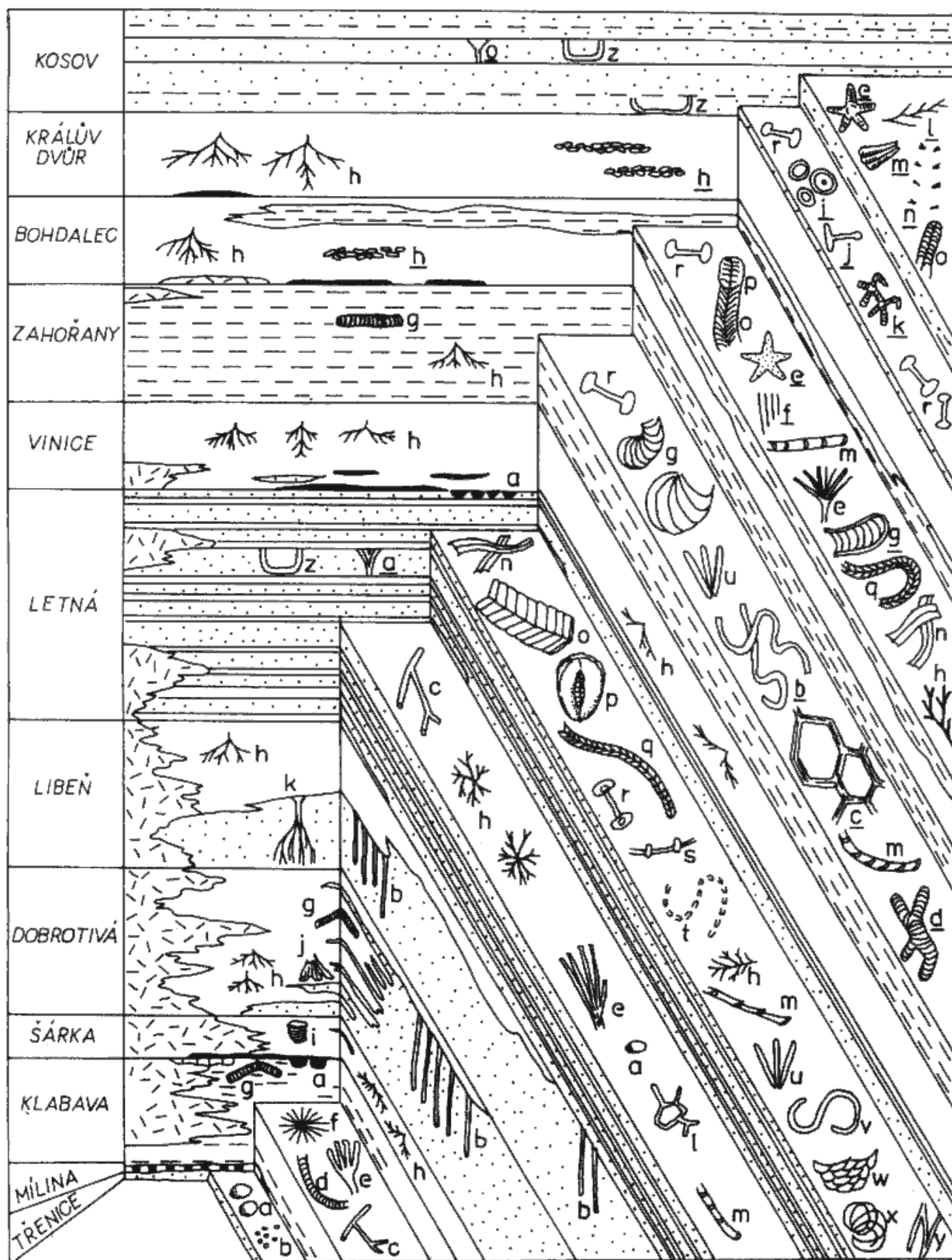
Nálezy ichnofosilií jsou velmi hojné v kambriu a ordoviku, které jsou tvořeny téměř výhradně klastickými sedimenty; silur a devon s převahou karbonátové sedimentace je na stopy chudší. Ze spodního kambria (pasecké břidlice) pocházejí velmi pozoruhodné nálezy stop členovců. Pravděpodobný je jejich vznik v brakickém či limnickém prostředí, což z nich činí jedno z nejstarších známých ichnospolečenstev tohoto typu. Ze středního kambria (jinecké souvrství) jsou známy četné ichnorody charakteristické pro kruzianovou ichnofacii (*Rusophycus*, *Phycodes*, *Teichichnus*) a nálezy, z nichž byl dosud popsán *Amanitichnus omittus* Chlupáčem

a Mikulášem (1995). Mimořádně pestrá ichnospolečenstva byla zjištěna ve středočeském ordoviku (obr. 30). Např. z letenského, bohdaleckého nebo kosovského souvrství je známo kolem 50 ichnotaxonů. Nejbohatší společenstva náležejí kruzianové ichnofacii a jejich význam zvyšuje skutečnost, že se vyskytují převážně v souvrstvích chudých na tělesně zachované fosilie.

Ordovické křemence jsou nositeli skolitové ichnofacie (*Skolithos*, *Pragichnus*). Zoofyková facie je zastoupena v zahořanském souvrství a zřejmě i v souvrství šáreckém. Černé břidlice charakteristické zejména pro šárecké, dobrotivské, libeňské a vinické souvrství obsahují společenstva stop charakteristická pro podmínky se sníženým obsahem kyslíku (*Chondrites*).

Významný je v ordoviku Barrandienu podíl nových ichnotaxonů (*Pragichnus* Chlupáč, 1987, *Monofungites* Mikuláš 1992, *Liholites* Mikuláš 1992, *Thalassinoides foedus* Mikuláš 1992 aj.).

V černých graptolitových břidlicích spodního siluru byla zjištěna zajímavá společenstva, rovněž výrazně přizpůsobená prostředí s nedostatkem kyslíku (vyztužená doupata *Alcyonidiopsis*, potravní stopy *Chondrites* aj. – viz Mikuláš 1992b). V kopaninském souvrství (silur) byly zjištěny četné potravní stopy Křížem a Pekem (1975).



Obr. 30. Nejdůležitější ichnofosilie ordoviku pražské pánve. Levý sloupec = názvy souvrství. Ichnofosilie: a – *Bergaueria*, b – *Skolithos*, c – *Megagraption*, d – *Ancorichnus*, e – *Phycodes*, f – *Glockerichnus*, g – *Zoophycos*, h – *Chondrites*, i – *Brdichnus*, j – *Dictyodora*, k – *Pragichnus*, l – *Protopaleodictyon*, m – *Teichichnus*, n – *Didymaulichnus*, o – *Cruziana*, p – *Rusophycus*, q – *Gyrochorte*, r – *Bifungites*, s – *Fustiglyphus*, t – *Sinophycus*, u – *Buthotrephis*, v – *Spirophycus*, w – *Squamodictyon*, x – *Spirocircus*, y – *Urohelminthoida*, z – *Arenicolites*, a – *Rosselia*, b – *Helminthopsis*, c – *Thalassinoides*, d – *Phycosiphon*, e – *Asteriacites*, f – *Monomorphichnus*, g – *Rhizocorallium*, h – *Tomaculum*, i – *Laevicyclus*, j – *Monofungites*, k – *Torrowangea*, l – *Treptichnus*, m – *Curvolithus*, n – *Beaconichnus*, o – *Monocraterion*. Podle Mikuláše (1993b).

Ve spodním devonu Barrandienu byl zjištěn lokálně hojný výskyt *Zoophycos* ichno-sp. (Chlupáč 1990) a *Chondrites* (Prantl 1943).

Stratigrafický význam mají nálezy stop z metamorfovaných hornin "ostrovni zóny" na

středočeském plutonu (Chlupáč 1987, Kettnerová a Mikuláš 1992), z krkonoško-jizerského krystalinika (Chaloupský a Chlupáč 1984) a z Jeseníků (Chlupáč 1975, 1989).

10.1.2. Mladší paleozoikum

Početné asociace ichnofosilií se vyskytují v oblasti moravskoslezského kulmu, a to v oblasti Nízkého Jeseníku, Oderských vrchů a v jihovýchodní části Dražanské vrchoviny. Stratigraficky se jedná o výskyty v andělsko-horském (famen-tournai), hornobenešovském (spodní-střední visé), moravickém a hradecko-kyjovickém (svrchní visé) souvrství na Jeseníku; v oblasti Dražanské vrchoviny se stopy vyskytují v protivanovském a myslejovickém souvrství (?tournai – svrchní visé).

Ichnologickou problematikou moravskoslezského kulmu se v poslední době zabývali Pek (1981a, 1986), Pek a Zapletal (1975, 1977, 1981, 1990), Pek, Zapletal a Lang (1978), Lang, Pek a Zapletal (1979), Lang a Pek (1988), Zapletal a Pek (1971, 1987, 1990). Nejhojnější výskyty ichnofosilií jsou vázány na svrchní visé (souvrství moravické, hradecko-kyjovické a myslejovické). Pro geologii východního okraje Českého masivu mají ichnofosilie význam lokálně stratigrafický, batymetrický, paleogeografický a paleoekologický (srv. Pek a Zapletal 1990a). Mezi běžně se vyskytující ichnorody této oblasti patří *Arenicolites*, *Dictyodora*, *Planolites*, *Chondrites*, *Cosmorhapha*, *Crossopodia*, *Protopaleodictyon*, *Phycosiphon*, *Phyllocytes*, *Spirodesmos*.

Poměrně hojné jsou stopy bezobratlých (červů, hmyzu) i obratlovců (ryby, obojživelníci – např. stegocefali – ichnorod *Saurichnites*) v limnickém permokarbonu Českého masivu.

Některé z nich stručně popsal a vyobrazil už Frič (1901) ve 4. dílu "Fauna der Gaskohle". Šlépěje obojživelníků limnického permu podkrkonošské oblasti zahrnuli do svých prací Frič (1864, 1887), Haubold (1971) a Walter (1983); stopy členovců popisují Holub a Kozur (1981). Ichnotaxony jsou uvedeny i v seznamu fauny limnického permokarbonu v Čechách a na Moravě (Zajíc a Štamberg 1986). V permu rosicko-oslavské oblasti Boskovické brázdy zmiňuje stopy obojživelníků Hochstetter (1868). Nálezy šlépějí stegocefalů z podkrkonošského permu jsou vyobrazeny i v učebnicích (Mišík, Chlupáč a Cícha 1985) a v populárních článkách; velké množství materiálu se nachází zejména v muzeu v Nové Pace.

Informaci o stopách ze spodního namuru od Kyjovic přináší práce Augusty a Pokorného (1950).

Výjimečně zachovalé šlépěje, stopy po odpočinku a zejména po plavání ryb a obojživelníků byly nalezeny na lokalitě Ovčín u Radnic na Plzeňsku (vestfál C). Byly detailně zpracovány Turkem (1988), který popisuje nové ichnotaxony *Undichnia radnicensis*, *Lunichnium gracile*, *L. anceps* a *Gracilichnium* (?) *chlupaci*.

Nálezy masivně bioturbovaných vrstev a čoček v semilském souvrství (podkrkonošská pánev) popsal Mikuláš (1994c); bohatší ichnospolečenstvo za spodního permu téže pánve (např. *Teichichnus*, *Glockerichnus* je zmíněno v práci Mikuláše (1995c).

10.2. Mezozoikum

10.2.1. Trias a jura

Z jurských sedimentů na území Čech a Moravy není známo příliš mnoho fosilních stop, větší část materiálu zatím nebyla zpracována, např. chondriti, thalassinoidní stopy, rhizocorallia atd. V literatuře existují o ichnofosiliích jen ojedinělé zmínky, např. Vjalov a Golev (1977) popsali výskyt ichnorodu *Paleodictyon* z titónských vápenců od Kurovic.

Na známé jurské lokalitě Štramberk (sever-

ní Morava) byla zjištěna jedinečná společenstva fosilních vrteb ze stěn rozsedlin štramberského vápence (Houša 1974, Mikuláš 1992). Výjimečné prostředí úzkých a hlubokých rozsedlin ovlivnilo morfologii vrteb i složení společenstev (výskyt nových ichnotaxonů), ve kterých převládají vrtby hub (ichnorod *Entobia*). Vrtby vznikly v nejspodnější křídě na jurských substrátech.

10.2.2. Křída

Ačkoliv jsou křídové usazeniny v českém masivu značně rozšířeny, je dosud popsáno jen torzo existujícího ichnologického spektra. Křídové stopy popisovali většinou v kratších statích Frič (1885), Tuppy (1914), Zahálka (1957), Kříž a Čech (1974), Nekvasilová (1976), Vjalov a Golev (1977), Pek (1981b), Plička (1975, 1984, 1986), Plička a Němcová (1989), Mikuláš (1992, 1993), Žítt (1992), Žítt a Nekvasilová (1992), Mikuláš a Pek (1994).

Z příbojových facií České křídové tabule jsou známy vrtby trypanitové ichnofacie, např. z lokalit Turkaň u Kutné Hory (Žítt 1992, Žítt a Mikuláš 1994) a Líbeznice u Prahy (Žítt a Nekvasilová 1992). V převážně hrubozrnných pískovcích perucko-korycanského souvrství se vyskytují ichnorody *Planolites*, *Thalassinoides*, *Ophiomorpha*, *Golemites*. V úlomcích dřev je hojný *Teredolites* (Mikuláš

1993a, Mikuláš, Pek a Zimák, 1995). Z jílovců a slínovců nejvyššího cenomanu jsou popsány různé morfologické typy ichnorodu *Chondrites* vytvářející složité bioturbační textury (ichnofabric) – viz Pražák (1989), Uličný, Hladíková a Hradecká (1993).

V ichnospolečenstvech turonských a senonských souvrství České křídové tabule (jizerské, teplické souvrství) jsou hojné ichnorody *Ophiomorpha*, *Planolites*, *Helminthoida*, *Paleodictyon* (Pek, Gába a Mikuláš (1994), *Spongeliomorpha* aj.

Z flyšových sekvencí vnějších Karpat (Beskyd, Chřibů – ístebňanské, godulské souvrství) jsou známy ichnorody *Glenodictyon*, *Paleodictyon*, *Dactylodiscus*, *Planolites*, *Godulaichnium*, *Capodistria*, *Subphyllochora*, *Scolicia*, *Taphrhelminthopsis*, *Zoophycos* aj. (např. Plička 1975, 1984, 1986).

10.3. Kenozoikum

10.3.1. Paleogén

Paleogenních ichnofosilií se týkají práce Pličky (1965a, b), Nováka a Peslové (1986). Z flyšových pískovců a prachovců Beskyd a Chřibů uvádějí ichnorody *Zoophycos*, *Paleospira*, *Flyschichnium* a *Scolicia*. Z paleogenních flyšových sekvencí

moravské části Západních Karpat popisují nové typy stop dále Plička a Siráňová (1989), Plička a Kokořusová (1989), Plička, Němcová a Siráňová (1990) a Plička s Němcovou (1991). Množství dalšího materiálu nebylo dosud zpracováno.

10.3.2. Neogén

Nálezy ichnofosilií neogenního stáří pocházejí většinou z pískovců či řasových vápenců karpátu a spodního badenu. Rovněž v tomto případě není veškerý materiál doposud zpracován. Z krapatské předhlubně uvádějí nálezy ichnofosilií Novák (1986), Novák a Plička (1986), Pek a Zapletal (1993), kteří popisují ichnotaxy *Enormichnium*, *Tubifexides*, *Planolites*. Jedná se o mělkovodní společenstva.

Na rockgroundech spodnobadenského stáří u Hranic na Moravě byly zjištěny vrtby ichnorodů *Entobia*, *Gastrochaenolites*, ? *Circolites*, *Maeandropolydora* a *Trypanites* (Mikuláš a Pek, 1995). Identické vrtby badenských gastrochaenidních mlžů na pobřežních příbojových srubech od Černotína u Hranic uvádějí Janoška, Mikuláš a Pek (1995).

10.4. Antropozoikum

10.4.1. Pleistocén

Zmínky o pleistocenních ichnofosiliích se v literatuře objevují pouze výjimečně. Z okolí

Vyškova popsal Pelíšek (1940) doupata hlodavců v pohřbených černozemních horizontech.

Poděkování. Autoři jsou zavázáni zesnulému dr. R.W. Freyovi (University of Georgia, Athens) za poskytnutí řady literárních pramenů a za nezištné rady při přípravě rukopisu. Prof. I. Chlupáčovi (Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Praha) děkujeme za kritické připomínky k textu.