

Textová část k přednášce Základy osteologie plazů

Martin Ivanov

Osteologická determinace taxonů s hojným fosilním záznamem: Zaměření na skupiny Testudinata (želvy), Salientia (žáby), Caudata (ocasatí), Sauria (ještěři) a Ophidia (hadi)

Determinace pleistocenních herpetologických druhů vyžaduje precizní znalosti srovnávací osteologie recentních druhů. V pleistocénu střední Evropy se prakticky veškerý herpetologický materiál nachází v disartikulovaném stavu. Pokud se týká nálezů obojživelníků, vedle nálezů částí postkraniálního skeletu se nacházejí také kraniální kosti. U plazů jsou nejčastěji nalézány elementy části postkraniálního skeletu, především obratlů. Kraniální kosti se nalézají v menší míře, i když pro přesnou determinaci mají právě nálezy kraniálních kostí někdy zásadní význam. Specifické postavení mají v tomto ohledu želvy, které jsou z drtivé většiny determinovány na základě nálezů částí krunyře (karapaxu nebo plastronu).

Níže budou zmíněni pouze ti zástupci, jejichž fosilní záznam je v pleistocénu střední Evropy hojný. Názvy a pozice některých anatomických struktur jsou zobrazeny v Příloze.

Podtřída: AMPHIBIA LINNAEUS, 1758

Infratřída: CAUDATA OPPEL, 1811

Řád: SALAMANDROIDEA NOBLE, 1931

Čeleď: Salamandridae GRAY, 1825

Pleistocenní ocasatí obojživelníci jsou nejčastěji determinováni na základě nálezů jednotlivých obratlů. Zástupci čeledi Salamandridae mají primitivní mlokovitou stavbu těla s dlouhým ocasem. Do čeledi je zahrnuto 15 recentních rodů, žádný z vymřelých rodů se v pleistocénu nevyskytuje. Osteologická charakteristika čeledi Salamandridae zahrnuje: Palatální zubní řada sahá dozadu prostřednictvím laterálního rozšíření kosti vomer; zuby na kosti vomer jsou nahrazovány z mediální strany; angulare, lacrymale, septomaxillare, a druhé epibranchiale chybí; columella je pevně spojená; často jsou přítomny frontalo-squamosální oblouky (Estes 1981). Obratle jsou opistocelní, tj. konvexní kondyl se nachází na kraniální straně obratlového centra, konkávní kotyl na straně kaudální. V pleistocénu střední Evropy se nacházejí zástupci rodů *Salamandra* a *Triturus*.

Rod: *Salamandra Laurenti*, 1768 - Mlok

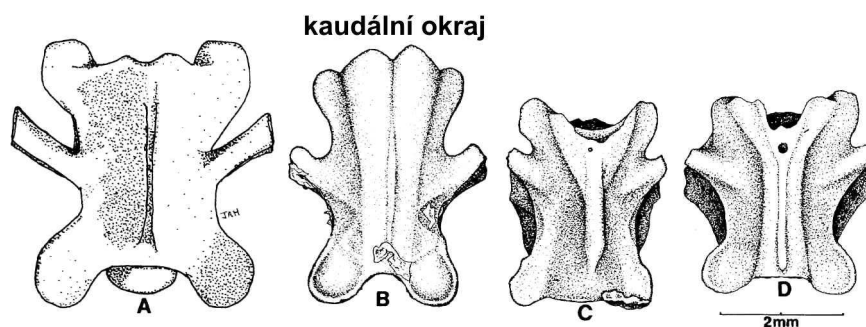
Středně velcí obojživelníci, především terestričtí, s hladkou pokožkou a bez kostálních rýh. Nerozlišuje se u nich vodní čolkovité (vodní) a mlokovité (terestrické) stadium. V pleistocénu Evropy byl zaznamenán pouze druh *Salamandra salamandra*.

Osteologická charakteristika rodu: Absence frontalo-squamosálního oblouku; operculum neosifikované; absence spojení maxillare-pterygoid; opitocelní obratle se širokým, nízkým trnovým výběžkem (cf. Wake, Özeti 1969).

Druh: *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758) – Mlok skvrnitý

Osteologická charakteristika druhu: Druh byl z pleistocenních evropských lokalit identifikován na základě vzácných nálezů parasfenoidů a čtených obratlů (obr. 15 A) a žeber.

Trupní obratle: Obratle středního oddílu páteře nesou řadu diagnostických znaků. Jsou procélní, kondyl je robustní, od obratlového centra je oddělen zúženou šíjí. Obratle jsou jednoduché se širokým a plochým neurálním obloukem a nízkým trnovým výběžkem. Prezygapofyzální artikulační plošky jsou velké a přibližně oválné, stejně jako postzygapofyzální artikulační plošky. Transverzní výběžky jsou robustní, dorzální a ventrální výběžek je spojen kostěnou lamelou, transverzní výběžky jsou namířeny postero-laterálně. Kaudální okraj neurálního oblouku končí před kaudálním okrajem postzygapofyz. Z ventrálního pohledu je centrum hladké, bez kýlu, mediálně je zúžené a nálevkovitě se rozšiřuje v oblasti kotyly. Kaudální okraj centra končí před kaudálním okrajem neurálního oblouku. Největší délka obratle (měřeno od ukončení prezygapofyzálních a postzygapofyzálních artikulačních plošek) činí okolo 5 mm.



Obr. 15. Prekaudální obratle recentních zástupců Salamandridae (pohled dorzální). A – *Salamandra salamandra*; B – *Triturus cristatus*; C – *Triturus helveticus*; D – *Triturus vulgaris* (Holman, Stuart 1991; Holman 1998)

Rod: *Triturus* Rafinesque, 1815 – Čolek, Mlok

Rod zahrnuje malé až středně velké obojživelníky, kteří mají obecně dvě vývojové fáze. Dospělé stadium je terestrické s hrubou kůží, na ocasu chybí hřebínek („ocasní ploutev“), končetiny nejsou prodloužené. Larvální stadium je akvatické, má hladkou pokožku a v oblasti ocasu a někdy i části trupu má vyvinutou ploutev. Někdy se může vyvinout i laterální linie, končetiny mohou být protažené. V současnosti se rozlišuje 12 recentních druhů rodu *Triturus*. Několik vymřelých druhů rodu *Triturus* bylo vyčleněno na lokalitách starších než je pleistocén, tento materiál je však velmi často silně poškozen a diagnostika druhů nemusí být přesná (Estes 1981). V systematickém členění se vyskytují dvě skupiny druhů okolo rodu *Triturus*: Skupina okolo druhu *Triturus cristatus* a skupina okolo druhu *Triturus vulgaris*. V pleistocénu Evropy bylo nalezeno 5 recentně žijících druhů: Skupina okolo druhu *Triturus cristatus* – *Triturus cristatus*, *Triturus marmoratus*; Skupina okolo druhu *Triturus vulgaris* – *Triturus vulgaris*, *Triturus alpestris*, *Triturus helveticus*.

Osteologická charakteristika rodu: Kost maxillare je ukončena za kaudálním okrajem oka; nasalia nejsou v kontaktu; operculum je chrupavčité; kaudosakrální žebra a druhé basibranchiale chybí; druhé ceratobranchiale je chrupavčité (Wake, Özeti 1969).

Skupina okolo druhu *Triturus cristatus*

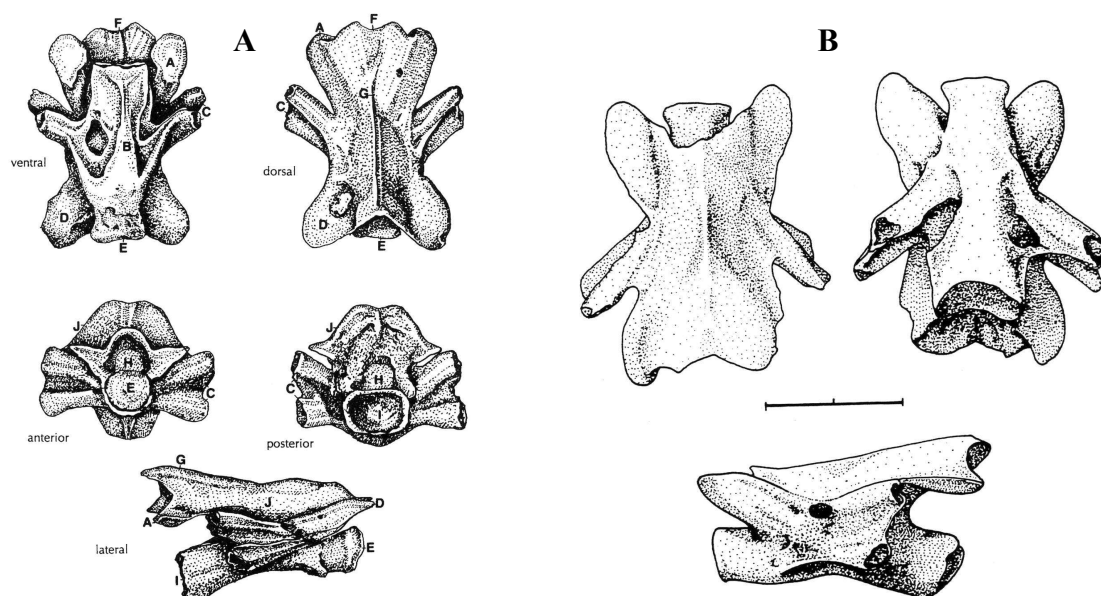
Druh: *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768) – Čolek velký

Osteologická charakteristika druhu: Druh *Triturus cristatus* byl v pleistocénu Evropy identifikován na základě nálezů kraniálních kostí, trupních obratlů a některých kostí končetin (humerus, femur).

Kraniální skelet: Nejvýznamnější osteologický znak na lebce, odlišující druh *Triturus cristatus* od ostatních čolků, je absence postero-ventrálně směřujícího výběžku processus postfrontalis. Cavum internasale je poměrně úzké, u starších jedinců zcela chybí (obě nasalia se tedy v celé své délce dotýkají). Intermaxilla je mohutná, obě vnější nozdry jsou tedy široce odděleny (Baruš, Oliva et al 1992a).

Humerus + femur: Kostí humerus druhu *Triturus cristatus* mají delší crista ventralis a silnější tělo kosti než *Triturus helveticus* a *Triturus vulgaris*. Kostí femur druhu *Triturus cristatus* se od zástupců druhu *Triturus helveticus* a *Triturus vulgaris* odlišují širěji nálevkovitým tibiálním koncem kosti, šiši mediální částí těla kosti a delší oblastí mezi trochanterem a femorálním koncem kostí (Holman 1998).

Trupní obratle: Obratle (obr. 16) jsou opistocélní. Z laterálního pohledu je trnový výběžek po celé své délce nízký, jeho kraniální okraj je ukloněn výrazně dozadu, v kaudálním směru se trnový výběžek snižuje v důsledku zvednutí kaudální části neurálního oblouku, aniž by se vidličnatě větvil. Přední zygapofyzální hřebínek je umístěn níže než zadní zygapofyzální hřebínek. Centrum obratle je ve své centrální části výrazně dorzálně vyklenuté, kondyl je umístěn na dlouhé šíji, jeho kraniální okraj je výrazně plochý. Z dorzálního pohledu kraniální okraj trnového výběžku začíná asi v polovině délky nepravidelně oválných prezygapofyzálních artikulárních plošek. Z ventrálního pohledu lze pozorovat dobře vyvinutý pravý přední a zadní ventrální hřebínek přichycený k bázi ventrálního výběžku nosiče žeber. Na ventrálním povrchu obratle se vyskytuje větší množství subcentrálních otvorů, z nichž největší bývají otvory ve střední části báze příčných výběžků, na bázi obratlového centra se pak po stranách v řadě vyskytuje větší množství (4-5) drobných subcentrálních otvorů. Z kraniálního pohledu je přední okraj neurálního oblouku výrazně klenutý, prezygapofýzy namířeny laterálně, stejně jako báze příčných výběžků pro uchycení žeber.



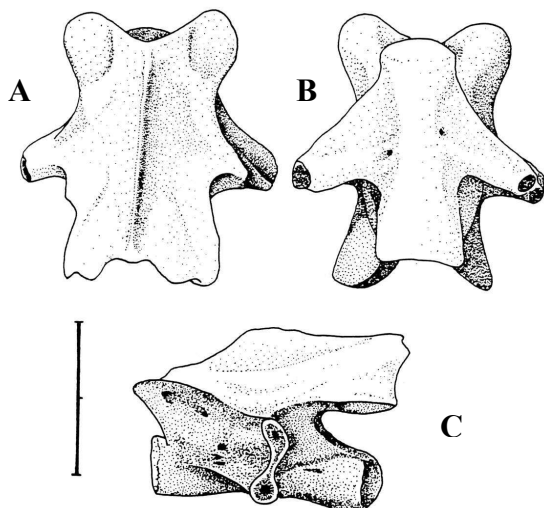
Obr. 16. Prekaudální obratle recentního zástupce *Triturus cristatus* (A) a téhož druhu druhu ze svrchního pleistocénu Francie (B). Měřítka odpovídá 2 mm (A - Holman 1998; B – Bailon 1991)

Odlišení od zástupců rodu *Salamandra* a ostatních druhů rodu *Triturus* (na základě obratlů) (obr. 15 A-D):

Druh *Triturus cristatus* se od zástupců druhu *Salamandra salamandra* liší delšími a užšími obratli s mnohem méně zploštělým neurálním obloukem. Z dorzálního pohledu se obratle druhu *Triturus cristatus* zužují od kaudálního konce směrem ke kraniálnímu konci obratlů (Holman 1998). Od rodu *Salamandra* a druhu *Triturus marmoratus* se obratle druhu *Triturus cristatus* odlišují tím, že kaudální okraj neurálního oblouku sahá až za zadní okraje postzygapofýz. U druhu *Salamandra salamandra* a *Triturus marmoratus* je kaudální okraj neurálního oblouku ukončen výrazně před zadním okrajem postzygapofýz. Od druhů *Triturus alpestris*, *Triturus helveticus* a *Triturus vulgaris* se obratle druhu *Triturus cristatus* odlišují tím, že jsou v průměru větší a s mnohem nižším trnovým výběžkem. Kaudální okraj neurálního oblouku u druhu *Triturus cristatus* sahá za okraj postzygapofýz a má vyvinut zářez ve tvaru velkého písmene „V“. U zástupců druhů *Triturus alpestris*, *Triturus helveticus* a *Triturus vulgaris* je kaudální okraj neurálního oblouku ukončen před zadním okrajem postzygapofýz a vyvinut je zde zářez tvaru velkého písmene „U“ (Holman 1998).

Druh: *Triturus marmoratus* (Latreille, 1800) – Čolek mramorovaný

Osteologická charakteristika druhu: U zástupců druhu *Triturus marmoratus* se nachází značně redukovaný frontalo-squamosální oblouk omezený na malé kaudální protažení frontale. U *Triturus cristatus* zmíněný oblouk zcela chybí. Obratle druhu *Triturus marmoratus* (obr. 17) jsou značně podobné obratlům druhu *Triturus cristatus*, odlišit lze oba druhy na základě zjištění, že u druhu *Triturus marmoratus* kaudální okraj neurálního oblouku končí daleko před postzygapofýzami, zatímco u druhu *Triturus cristatus* sahá kaudální okraj neurálního oblouku daleko za konce postzygapofýz (Holman 1998).



Obr. 17. *Triturus marmoratus* z francouzské střednoplíocenní lokality Sète (MN 15). A – pohled dorzální, B – pohled ventrální; C – pohled laterální. Měřítko odpovídá 2 mm (Bailon 1991)

Skupina okolo druhu *Triturus vulgaris*

Druh: *Triturus helveticus* (Razumowsky, 1789) – Čolek hranatý

Osteologická charakteristika druhu: V pleistocénu Evropy byli zástupci druhu *Triturus helveticus* popsáni pouze na základě dochovaných obratlů.

Kraniální skelet: Zástupci druhu *Triturus helveticus* mají zcela uzavřený osifikovaný fronto-squamosální oblouk, jenž vytváří laterální okna na každé straně zadní části lebky. Tím se podobají pouze jedinému z recentních zástupců čolků, druhu *Triturus boscai* (výskyt na západě Iberského poloostrova).

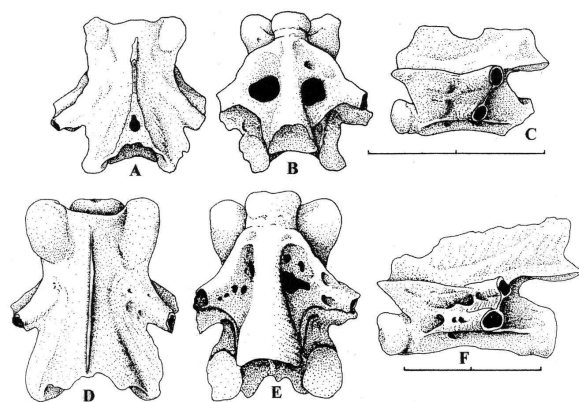
Trupní obratle: Obratle druhu *Triturus helveticus* mohou být odlišeny od obratlů druhů *Triturus cristatus* a *Triturus marmoratus* tím, že jsou menší, kratší a širší, trnový výběžek je mnohem vyšší. Zástupci druhu *Triturus helveticus* mají zářez na kaudálním okraji neurálního oblouku vyvinutý ve tvaru širokého písmene „U“, zatímco u zástupců druhu *Triturus vulgaris* je tento zářez poněkud užší (Holman 1998).

Druh: *Triturus vulgaris* (Linnaeus, 1758) – Čolek obecný

Osteologická charakteristika druhu: V pleistocénu Evropy byli zástupci druhu *Triturus vulgaris* popsáni pouze na základě dochovaných obratlů.

Kraniální skelet: Lebka druhu *Triturus vulgaris* má přerušovaný fronto-squamosální oblouk, bez uzavřených oken. Tím se *Triturus vulgaris* shoduje s čolkem italským (*Triturus italicus*).

Trupní obratle: Zástupci druhu *Triturus vulgaris* mohou být na základě obratlů (obr. 18 A-C) odlišeni od zástupců *Triturus helveticus* tím, že zářez na kaudálním konci neurálního oblouku má tvar úzkého písmene „U“, zatímco u zástupců *Triturus helveticus* je tento zářez široký (Holman 1998).



Obr. 18. A, B, C - zástupce ze skupiny okolo druhu *Triturus vulgaris*; D, E, F - *Triturus cf. alpestris*. A, D - pohled dorzální, B, E - pohled ventrální; C, F - pohled laterální. Měřítko odpovídá 2 mm (Delfino, Bailon 2000)

Infratřída: SALIENTIA LAURENTI, 1768

Řád: ANURA RAFINESQUE, 1815

Podřád: MESOBATRACHIA LAURENT, 1979

Čeleď: Discoglossidae Günther, 1859 „1858“ - Kuňkovití

Jedná se o heterogenní skupinu primitivních žab, zahrnující pět žijících a osm vymřelých rodů, v současnosti se tato skupina vyskytuje v oblasti Evropy, severní Afriky, Izraele, Turecka, západní a východní části bývalého Sovětského Svazu, v Číně, Koreji a jihovýchodní Asii včetně Filipín. Z osteologického hlediska je čeleď Discoglossidae charakterizována následujícími znaky: Absence palatálních zubů; přítomnost parahyoidu; kompletní cricoidní prstenec; zuby přítomny jak na maxillare, tak na praemaxillare; 8 stegochordálních opistocelních presakrálních obratlů s imbrikátně uspořádanými neurálními oblouky; volná

žebra přítomna na presakrálních obratlích č. II a IV; křížový obratel s rozšířenými sakrálními diapofýzami; většinou dva kondyly, které se spojují s urostylem; pletenec lopatkový obloukovitý, omosternum a sternum chrupavčité; ilium jednoduché; astragalus a calcaneum pouze proximálně a distálně spojené; normální prstní vzorec (Sanchíz 1998a; Holman 1998). V pleistocénu Evropy se vyskytují tři rody – *Alytes*, *Bombina* a *Discoglossus*, v oblasti střední Evropy byli nalezeni pouze zástupci rodu *Bombina*.

Rod: *Bombina* Oken, 1816 - Kuňka

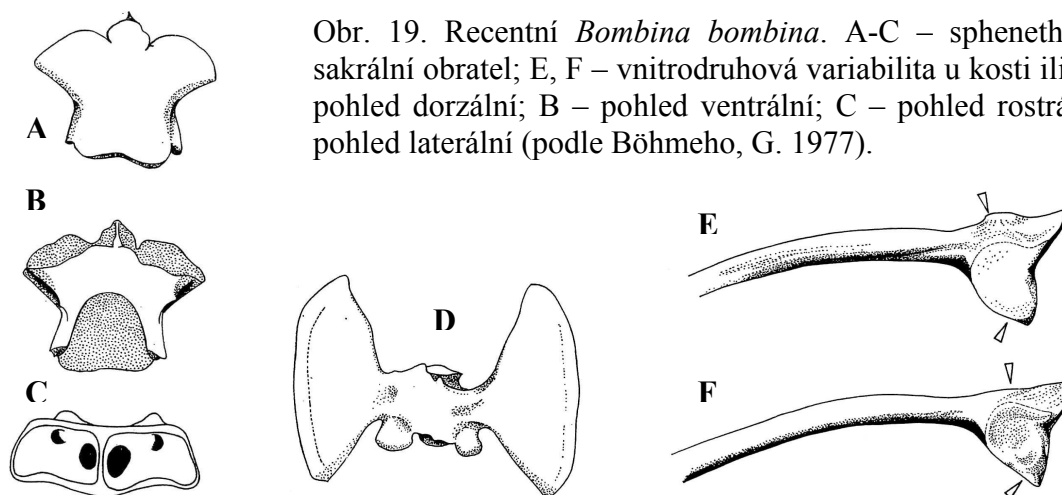
Jedná se o žáby menší nebo střední velikosti, 4-7,5 cm délky trupu, s dorzoventrálně zploštělým tělem a relativně krátkými končetinami.

Osteologická charakteristika rodu: Frontoparietalia rozdělena doživotně zachovanou fontanelou, která u některých jedinců může zarůstat; sphenethmoid s poměrně malou, zaoblenou dorzální jamkou; ilium s absencí dorzálního hřebínku (*vexillum*), ale s dlouhým, nízkým, relativně hladkým dorzálním výběžkem (*tuber superior*); relativně krátký dorzální acetabulární rozšíření (*pars ascendens ilii*); nevýrazné nebo chybějící ventrální acetabulární rozšíření; křížový obratel s výrazně distálně rozšířenými sakrálními diapofýzami.

V pleistocénu Evropy byly nalezeny dva druhy rodu *Bombina* – *Bombina bombina* a *Bombina variega*.

Druh: *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761) – Kuňka obecná

Osteologická charakteristika druhu: Evropské druhy rodu *Bombina* jsou si z osteologického hlediska velmi podobné (Sanchíz 1998a), pokud se různé druhy vyskytují pohromadě, vyskytují se také hybridy (obr. 19).



Obr. 19. Recentní *Bombina bombina*. A-C – sphenethmoid; D – sakrální obratel; E, F – vnitrodruhová variabilita u kosti ilium. A, D – pohled dorzální; B – pohled ventrální; C – pohled rostrální; E, F – pohled laterální (podle Böhmeho, G. 1977).

Čeľad': Palaeobatrachidae Cope, 1865

Jedná se o jedinou vymřelou čeľad' žab v pleistocénu Evropy (Rage, Roček 2003). V současnosti jsou rozlišeny celkem čtyři rody (Sanchíz 1998a). Osteologicky jde zřejmě o sesterskou skupinu čeledí Pipidae, od které se odlišuje spíše procélními než opistocélními obratli a článkem navíc u pátého prstu. Z osteologického hlediska je čeľad' charakterizována těmito znaky: Velké orbity posunuté do přední části lebky; zuby jak na kosti praemaxillare, tak maxillare; jediné frontoparietale; parasphenoid dýkovitého tvaru s absencí laterálních křídel; procélní obratle; dva zadní obratle tvoří sacrum; sacrum s rozšířenými diapofýzami;

dva kotyly spojující se s urostylem; obloukovitý pletenec lopatkový s krátkou nerozdělenou lopatkou a korakoidem, jenž je mediálně sekerkovitého tvaru; ilium s absencí dorzálního hřebínku (vexillum), ale s dlouhým dobře vyvinutým dorzálním výběžkem (tuber superior) (Sanchíz 1998a; Holman 1998).

Rod: **Pliobatrachus* Féjerváry, 1917

Rod **Pliobatrachus* je znám z pliocénu a pleistocénu střední a východní Evropy na základě jediného druhu **Pliobatrachus langhae*, posledního zástupce čeledi *Palaeobatrachidae.

Osteologická charakteristika rodu: Frontoparietale s dorzálním žlábkem tvaru velkého písmene „U“ ve střední části kosti; rostrální konec kosti, překývající sphenethmoid, vybíhá ve tři výběžky; zuby přítomny jak na praemaxillare, tak na maxillare, počet zubů je redukován; zuby nejsou uchyceny pleurodontním způsobem, ale vyskytují se jako kostěné výrůstky střídající se s alveolami; koronoidní výběžek na mandibule vytváří mediálně zploštělou okrouhlou tuberkulu; ilium má dobře vyvinutý interiliální výběžek (Sanchíz 1998a; Holman 1998).

Čeď: Pelobatidae Bonaparte, 1850

Primitivní žáby s krátkými končetinami, baculatým tělem a velkými očnicemi s vertikálními pupilami. Rozdělují se na dvě podčeledi (Pelobatinae a Megaphyrinae) se třemi žijícími holarktickými a osmi orientálními rody. Čeď se vyskytuje od Pákistánu po Indo-australské souostroví a Filipíny, v Evropě, západní Asii a severní Africe, dále v jz. Kanadě a východní části USA po jižní Mexiko. Osteologická charakteristika: Osm presakrálních obratlů s imbrikátním uspořádáním neurálních oblouků; osifikování meziobratlové ploténky spojené s centrem obratle za vytvoření procélních obratlů; absence žeber; sacrum s velmi široce rozšířenými sakrálními diapofýzami; sacrum pevně spojené s urostylem; pletenec lopatkový je obloukovitý; cricoidní prstenec dorzálně nekompletní; zuby přítomny na praemaxillare a maxillare; ilium s absencí dorzálního hřebínku (vexillum), s dorzálním výběžkem (tuber superior), který je nepatrný, nebo chybí (Sanchíz 1998a; Holman 1998).

Rod: *Pelobates* Wagler, 1830 - Blatnice

Evropské blatnice se na pohled podobají ropuchám (*Bufo*), ale mají vertikální pupily a mají ostrou metatarzální tuberkulu na zadní končetině používanou při páření a nemají paratoidní žlázy.

Osteologická charakteristika rodu: Frontoparietalia spojena a mají silně skulpturovaný dorzální povrch. Sphenethmoid je obvykle delší než širší, s relativně úzkými laterálními výběžky a poměrně mělkou dorzální jamkou tvaru „U“; na kosti ilium chybí dorzální hřeben (vexillum), tuber superior nenápadná nebo chybí, dorzální okraj dorzálního acetabulárního rozšíření (pars ascendens ilii) je mírně konkávní; křížová oblast srostlá s urostylem, sakrální diapofýzy silně rozšířené, obvykle ventrálně perforované (Sanchíz 1998a; Holman 1998).

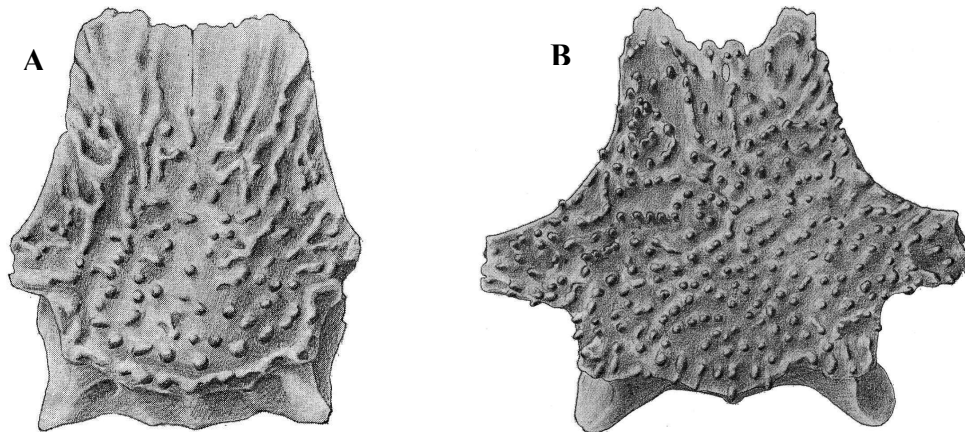
V pleistocénu Evropy byly nalezeny tři druhy – *Pelobates cultripes*, *Pelobates fuscus* a *Pelobates syriacus*, pouze poslední dva zmíněné druhy byly zjištěny v oblasti střední Evropy.

Druh: *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768) – Blatnice skvrnitá

Osteologická charakteristika druhu: Druh byl zjištěn především na základě nálezů frontoparietalií, sphenethmoidů a kostí ilium. Frontoparietale druhu *Pelobates fuscus* (obr. 20 A) se od druhu *Pelobates cultripes* liší tím, že occipitální výběžky nejsou tak široké na bázi a jsou stejně úzké po celé své délce. Ventrální prohlubenina na frontoparietaliích druhu *Pelobates fuscus* je mnohem větší než u *Pelobates cultripes* a *Pelobates syriacus*. Sphenethmoid druhu *Pelobates fuscus* se od druhu *Pelobates cultripes* a *Pelobates syriacus* odlišuje do šíje zúženou rostrální částí (Böhme, G. 1977). Kost ilium má nepatrný dorzální výčnělek (tuber superior), jenž u *Pelobates syriacus* chybí. Nutno je však podotknout, že velkou roli sehrává vnitrodruhová variabilita.

Druh: *Pelobates cf. syriacus* Boettger, 1889 – Blatnice syrská

Osteologická charakteristika druhu: Frontoparietale druhu *Pelobates syriacus* (obr. 20 B) lze odlišit od frontoparietale druhu *Pelobates fuscus* na základě menší prohlubeniny na ventrálním povrchu kosti a od druhu *Pelobates cultripes* na základě occipitálních výběžků, které mají užší bázi a stejnou šířku po celé své délce. Sphenethmoid druhu *Pelobates syriacus* je kratší a širší než u jiných druhů (Böhme, G. 1977). Kosti ilium druhu *Pelobates syriacus* (Böhme, G. 1977) chybí tuber superior. Stupeň vývoje zmíněných znaků podléhá vnitrodruhové variabilitě.



Obr. 20. *Pelobates cf. fuscus* z polského svrchního pliocénu (A); recentní *Pelobates syriacus* (B). A, B – pohled dorzální (podle Ročka 1981).

Čeleď: Bufonidae Gray, 1825 – Ropuchovití

Ropuchy jsou obvykle živočichové s krátkými končetinami se silnou žlázovitou, často bradavčitou pokožkou. V současnosti se vyčleňuje 31 žijících rodů. Ropuchy se vyskytují kosmopolitně s výjimkou Austrálie a Madagaskaru. Většina druhů je terestrických, některé jsou hrabavé. Osteologická charakteristika: Obvykle osm holochordálních presakrálních obratlů (u některých druhů vzniká menší počet obratlů jejich vzájemným spojením); žebra chybí; křížový obratel s rozšířenými sakrálními diapofýzami (ne však extrémně); u většiny rodů (včetně *Bufo*) není křížový obratel srostlý s urostylem; pletenec lopatkový obloukovitý nebo pseudofirmisternální; kosti palatinum téměř vždy přítomny; zuby přítomny jak na praemaxillare, tak na maxillare, jinak čelisti bezzubé; kosti ilium obvykle chybí dorzální hřebínek (vexillum), ale obvykle je přítomen více nebo méně výrazný dorzální výběžek (tuber superior).

Pouze dva rody byly nalezeny jako fosilní, mezi nimi i rod *Bufo*.

Rod: *Bufo* Laurenti, 1768 - Ropucha

Rod *Bufo* zahrnuje zavalité, bradavčité, krátkonohé žáby s párem paratoidních žláz za hlavou na zádech a horizontálními pupilami. Zahrnuto je sem celkem 211 žijících druhů. Většinou jsou to terestrické formy nebo polohrabavé.

Osteologická charakteristika evropských zástupců rodu *Bufo*: Frontoparietalia nespojená a s výraznými prootikálními výběžky; zářez na ventrálním povrchu kosti sphenethmoid má tvar širokého „U“ a omezen je na kaudální polovinu kosti; ilium nemá vyvinut dorzální hřebínek (vexillum), přítomen je výrazný dorzální výběžek (tuber superior); sakrální diapofýzy se rozšiřují, ne však tak výrazně, jako u některých primitivnějších žab; křížový obratel není srostlý s urostylem (Holman 1998).

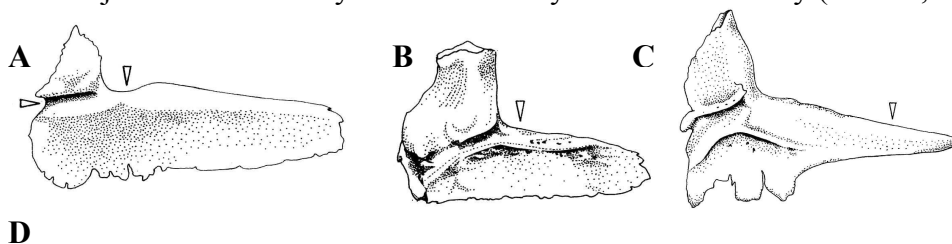
Druh: *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) – Ropucha obecná

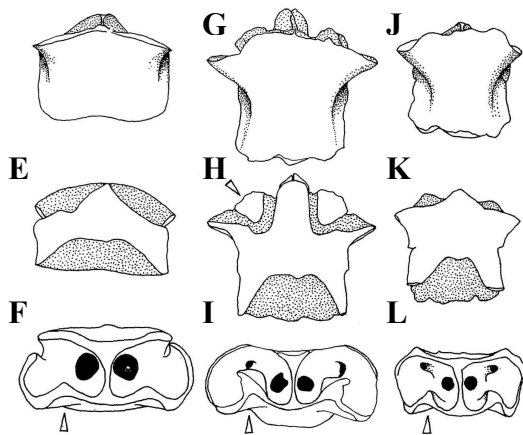
Osteologická charakteristika druhu:

Frontoparietale: *Bufo calamita* má prodlouženou, ostře ukončenou frontální část (obr. 21 C), čímž se liší od *Bufo bufo* a *Bufo viridis*. Druh *Bufo bufo* (obr. 21 A) může být odlišen od druhu *Bufo viridis* na základě pohárkovitého zářezu na laterálním povrchu frontoparietale těsně před prootikálním výběžkem (Böhme, G.; Holman 1998)

Sphenethmoid: Sphenethmoid druhu *Bufo bufo* je mnohem kratší a širší (obr. 21 D-F) než u druhu *Bufo calamita* a *Bufo viridis* a má kaudální zářez na ventrálním povrchu kosti v podobě mnohem širšího písmene „U“. *Bufo viridis* lze odlišit od *Bufo bufo* a *Bufo calamita* na základě přítomnosti páru anterolaterálních osifikovaných výběžků sphenethmoidu, které jsou odděleny od těla kosti (Böhme, G.; Holman 1998).

Ilium: Tato kost (obr. 22 A-C) je k odlišení tří druhů rodu *Bufo* nejlépe použitelná. Druh *Bufo calamita* triangulární dorzální výběžek (tuber superior) a výrazný hřbet a/nebo žlábek v postero-ventrální části těsně před ventrálním acetabulárním rozšířením (pars descendens ilii). Jak *Bufo bufo*, tak *Bufo viridis* tento hřbet a/nebo žlábek postrádají. *Bufo bufo* má nízký, zaoblený, někdy rozpraskaný nebo velmi výjimečně ostrý dorzální výběžek, u druhu *Bufo viridis* je tento dorzální výběžek dost nízký a dvouhrbolkovitý (Böhme, G.; Holman 1998).





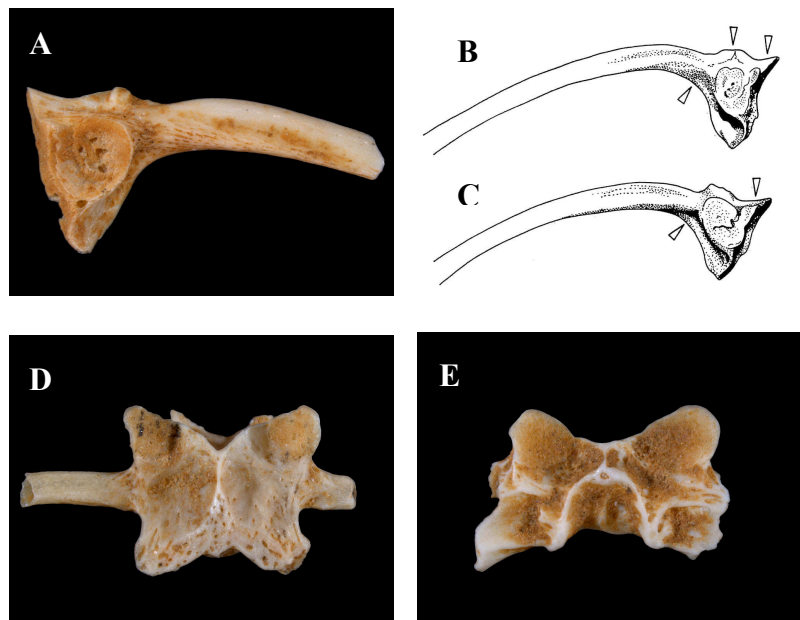
Obr. 21. Frontoparietale: A – *Bufo bufo*; B – *Bufo viridis*; C – *Bufo calamita*. Sphenethmoid: D-F – *Bufo bufo*; G-I – *Bufo viridis*; J-L – *Bufo calamita*. A, B, C, E, H, K – pohled dorzální; D, G, J – pohled ventrální; F, I, L – pohled rostrální (upraveno podle Böhmeho, G. 1977)

Druh: *Bufo calamita* Laurenti, 1768 – Ropucha krátkonohá

Osteologická charakteristika druhu: Parasphenoid je ve své rostrální části užší než u *Bufo bufo* a *Bufo viridis*, jeho laterální výběžky neleží v jedné přímce, ale jsou skloněny poněkud šikmo kaudálně; křížový obratel (sacrum) má postranní výběžky poněkud více rozšířené, především ve srovnání s *Bufo bufo*. Přední hrana těchto výběžků směřuje u *Bufo calamita* (a *Bufo viridis*) poněkud šikmo kranálně, u *Bufo bufo* šikmo kaudálně; urostyl nese u *Bufo calamita*, na rozdíl od *Bufo bufo* a *Bufo viridis*, ve své bazální polovině úzké podélné laterální lišty v délce asi 1/3 urostylu (Baruš, Oliva et al 1992a).

Druh: *Bufo viridis* Laurenti, 1768 – Ropucha zelená

Osteologická charakteristika druhu: Některé důležité kosterní elementy (obr. 22) viz srovnání s *Bufo bufo* a *Bufo calamita* (nahore).



Obr. 22. Pleistocenní (A, D, E) a recentní (B, C) zástupci *Bufo viridis*. A – pravé ilium; B, C – levé ilium (vnitrodruhová variabilita); D – prekaudální obratel; E – sakrální obratel. A, B, C – pohled laterální; D, E – pohled dorzální (A, D, E – Ivanov 2005; B, C – podle ...)

Čeleď: Ranidae Rafinesque-Schmaltz, 1814 – Skokanovití

Ranidae jsou nejdíverzifikovanější čeleď žab se 46 žijícími rody. Morfologicky jsou zástupci této čeledi navzájem značně variabilní, v rozměrech od 30 do 300 mm. Všechny nalezené

fosilní formy představují žijící rody (Sanchíz 1998a). Čeleď se vyskytuje kosmopolitně, s výjimkou jižní čsti Jižní Ameriky a většiny Austrálie. Vyskytují se v nejrůznějším prostředí – jezerní, bažinné, horské potoky, lesy, stromové druhy, ale i hrabavé. **Osteologická charakteristika:** Osm holochordálních procélních presakrálních obratlů s neimbrikátně uspořádanými neurálními oblouky; křížový obratel (sacrum) s předním rozšířeným konvexním kondylem a dvěma zadními kondyly pro artikulaci s kostrčí; sakrální diapofýzy jsou cylindrické; pletenec lopatkový firmisterního typu s výjimkou několika druhů rodu *Rana*, kde je arciferního typu; kosti palatinum jsou přítomny; parahyoid chybí; cricoidní prsteneček kompletní; zuby jsou u většiny skupin přítomny na praemaxillare i maxillare; ilium obvykle s dorzálním hřebínkem (vexillum) (u všech holarktických druhů), u mnoha druhů je přítomen prodloužený zploštělý dorzální výběžek (tuber superior).

Rod: *Rana* Linnaeus, 1758 – Skokan

V oblasti Evropy bylo zjištěno celkem 11 i v recentu žijících druhů, nejpočetnější nálezy patří druhům *Rana arvalis* a *Rana temporaria*.

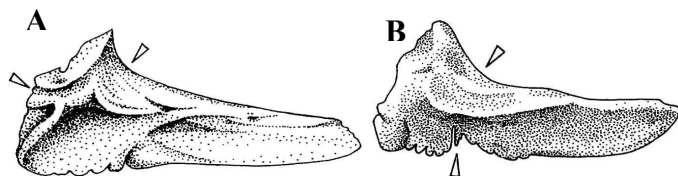
Osteologická charakteristika rodu: Frontoparietalia nespojená s výraznými prootikálními výběžky, ale obecně ne tak velkými jak u rodu *Bufo* (obr. 23 A, B); sphenethmoid delší než širší, na jeho ventrálním povrchu zasahuje asi do 1/2 délky deprese tvaru úzkého „U“; ilium s dobře vyvinutým dorzálním hřebínkem (vexillum) (u druhu *Rana temporaria* je však tento hřebínek vyvinut slabě) a prodlouženým zploštělým dorzálním výběžkem (tuber superior), jenž je někdy u *Rana temporaria* rozpraskaný; křížový obratel není srostlý s urostylem, má cylindrické diapofýzy a jeden kraniální a dva kaudální kondyly (Böhme, G. 1977).

Druh: *Rana arvalis* Nilson, 1842 – Skokan ostronosý

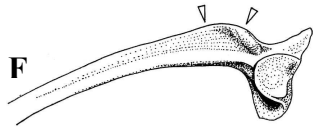
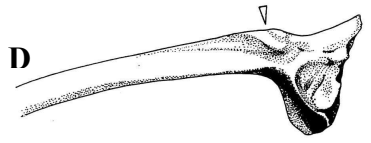
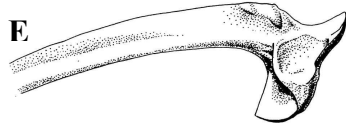
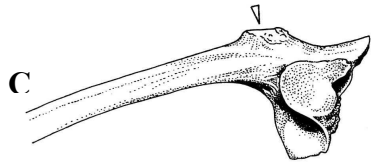
Osteologická charakteristika druhu: Nejlépe pro odlišení tohoto druhu slouží kost ilium (obr. 23), i když i zde je odlišení blízkých příbuzných druhů obtížné. Nejdůležitějším znakem kosti ilium druhu *Rana arvalis* je dorzální hřebínek (vexillum), který má tendenci klesat od bodu těsně před předním hřbetem dorzálního výběžku (tuber superior) (Böhme, G. 1977)

Druh: *Rana temporaria* Linnaeus, 1758 – Skokan hnědý

Osteologická charakteristika druhu: Kost ilium opět dobře slouží pro odlišení tohoto druhu od ostatních druhů rodu *Rana*. Kost ilium u druhu *Rana temporaria* má špatně vyvinutý dorzální hřebínek (vexillum), který je výrazný pouze vpředu. Dorzální výčnělek (tuber superior) může být jak hladký, tak zbrzděný (Böhme G., 1977).



Obr. 23. Frontoparietale recentního zástupce *Rana temporaria* (A) a *Rana arvalis* (B). Levé ilium druhů *Rana temporaria* (C, D) a *Rana arvalis* (E, F) s ukázkou vnitrodruhové variability. A, B – pohled dorzální; C, D, E, F – pohled laterální (upraveno podle Böhmeho, G. 1977).



Podtřída: AMNIOTA
 Infratřída: TESTUDINATA (želvy)
 Řád: CHELONIA (syn. TESTUDINES Batsch, 1788)

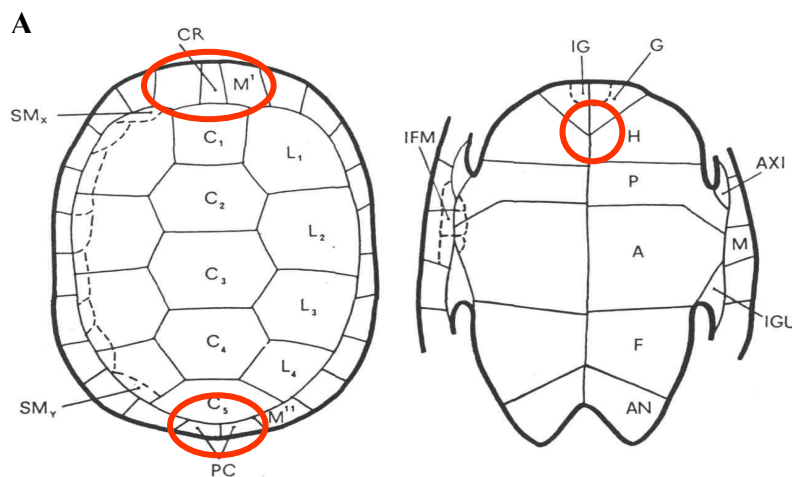
Pleistocenní zástupci želv jsou determinováni převážně na základě částí krunýřů nebo jednotlivých štítků z krunýřů (obr. 24 A, B).

Carapax - dermální elementy - centralia, lateralia, marginalia, supramarginalia, postcentralia, cervicale.

- kostěné elementy - neuralia, metaneuralia, pleurale, preneurale, nuchale, propleurale, pygale, peripherale.

Plastron - dermální elementy - abdominalia, femoralia, pectoralia, humeralia, gulare, intergulare, marginalia, axillare, iguinale, inframarginale.

- kostěné elementy - epiplastra, hyoplastra, hypoplastra, mesoplastra, xiphiplastra, entoplastron, peripheralia.



Obr. 24. Rozmístění dermálních (A) a kostěných (B) elementů na želvím krunýři (carapax + plastron). Zkratky – viz německý text k obrázkům (podle Młynarského 1976)

Abb. 7. Dermalschilder des Schildkrötenpanzers. CR Cervicale, M₁-M₁₁ Marginalia, C₁-C₅ Centralia (= Scuta vertebralia), L₁-L₄ Lateralia (Sc. costalia), PC Postcentralia, SM_x-SM_y Supramarginalia, IG Intergulare, G Gulare (Gularia), H Humeralia, P Pectoralia,

A Abdominalia, F Femoralia, AN Analia, AXI Axilare (ia), IGU Iguinale, IFM Inframarginalia. Skizze nach ZANGERL 1969, umgezeichnet.

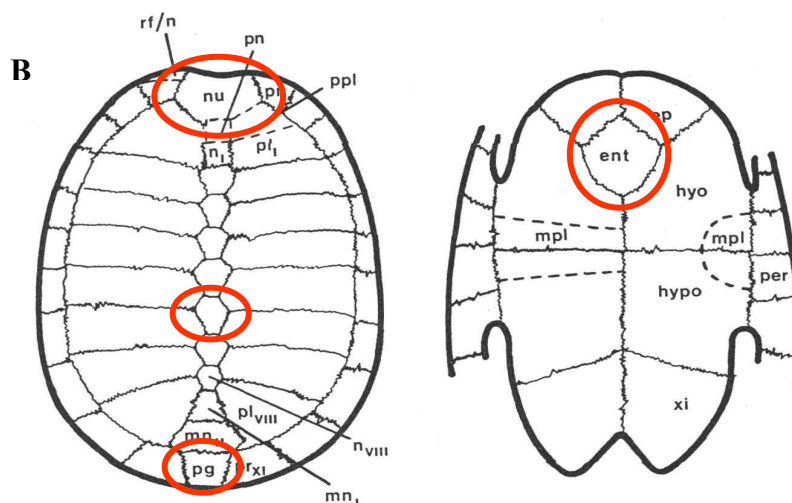


Abb. 5. Knochelemente des Schildkrötenpanzers. rf/n – rippenartige Fortsätze des Nuchale, nu-Nuchale, per-Peripherale (I bis XI), pn-Praeneurale (= Proneneurale), n-Neurale, hier N-I, ppl-Propleurale, pl-Pleurale (I bis VIII), mn₁ und mn_{II}-Metaneu-

rale (= Suprapygale), pg-Pygale, ep-Epiplastra, ent-Entoplastron, hypo-Hyoplastra, mpl-Mesoplastra, per = pr-Peripheralia, hypo-Hypoplastra, xi-Xiphiplastra. Skizze nach ZANGERL 1969, umgezeichnet.

Čeľad: Emydidae Lydekker, 1889

Zástupci čeledi Emydidae mají zploštělé krunýře a končetiny nejsou modifikovány na tlapy jako u Testudinidae nebo ploutve jako u mořských želv. Čeľad Emydidae je nejdiferenzifikovanější čeledí želv s dohromady 33 žijícími rody. Popsáno bylo nejméně 10 vymřelých rodů, ale některé z nich byly jen nedostatečně popsány (cf. Mlynarski 1976).

Čeľad Emydidae se vyskytuje v teplých holarktických oblastech, jižní Asii, japonském souostroví, severozápadní Africe, střední Americe a západní Indii a v části Jižní Ameriky (sever a jih). Jsou to želvy semiakvatické, ale existují akvatické formy, které pouze na souši ukládají vajíčka, pouze několik rodů je terestrických. Osteologická charakteristika: Na plastronu chybí mesoplastrální kosti, plastron je složen zepředu dozadu z následujících dermálních kostí – párová epiplastra, nepárový entoplastron, párová hypoplastra a xiphiplastru; carapax a plastron jsou obvykle spojeny širokým kostěným mostem; carapax má někdy vyvinuty mediální nebo laterální kýly; lebka je relativně malá vzhledem k velikosti krunýře.

Rod: *Emys* Duméril, 1806 – Evropské bahenní želvy

Rod *Emys* zahrnuje semiakvatické želvy s jedním žijícím a třemi vymřelými terciárními druhy. Rod se vyznačuje slabě vyvinutým jednoduchým závěsem plastronu. Druh *Emys orbicularis* se vyskytuje v západním Středomoří na pobřeží Afriky a přes většinu střední a jižní Evropy až do Kazachstánu. Fosilní nálezy kvartérních želv z drtivé většiny náležejí právě druhu *Emys orbicularis*, jedině další zástupce želv čeledi Emydidae představuje rod *Mauremys* s druhy *Mauremys caspica* a *Mauremys leprosa*.

Druh: *Emys orbicularis* Duméril, 1806 – Želva bahenní

Kostěné elementy hřbetního krunýře (carapax): Z dorzálního pohledu je nuchální štítek (obr. 25 A) druhu *Emys orbicularis* širší než delší, vpředu zkrácený, a má vpředu vtisk po krčním dermálním štítku, o délce menší než je 1/3 délky kosti. U druhu *Mauremys leprosa* je nuchální štítek přibližně stejně dlouhý jako široký, není vpředu zkrácený a vtisk po krčním dermálním štítku má délku větší než 1/3 délky kosti (Holman 1998).

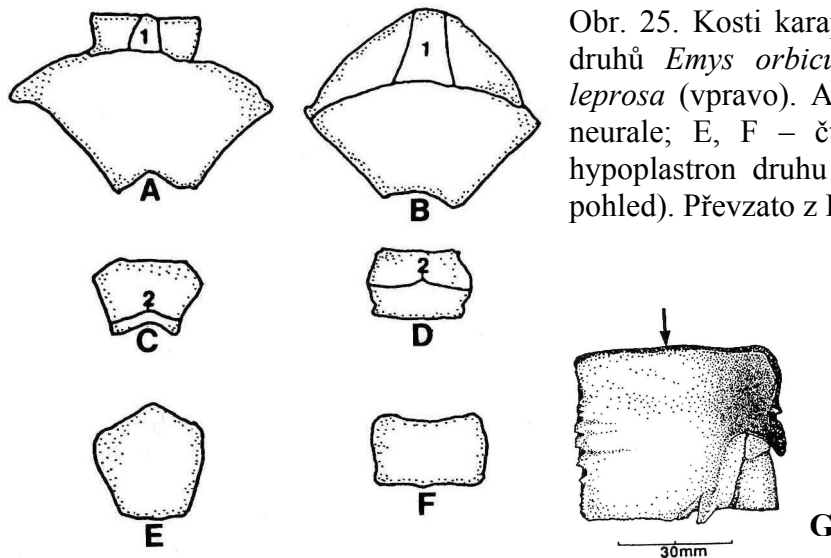
Třetí neurální kostěný štítek (obr. 25 C) je z dorzálního pohledu u druhu *Emys orbicularis* horizontálně překřížen vtiskem po páteřním dermálním štítku, a to velmi blízko od zadního okraje kosti. U druhu *Mauremys leprosa* je překřížen horizontálně hranou páteřního dermálního štítku zhruba v polovině délky kosti. U druhu *Emys orbicularis* je čtvrtý neurální kostěný štítek delší než širší. U druhu *Mauremys leprosa* je čtvrtý neurální kostěný štítek širší než delší (Holman 1998).

Pygale a suprapygale jsou z dorzálního pohledu u druhu *Emys orbicularis* hladké, u druhu *Mauremys leprosa* mají suprapygální a pygální štítek z dorzálního pohledu široký nepravidelný kýl (Holman 1998).

Kostěné elementy břišního krunýře (plastron): Plastrální závěs se vyskytuje u druhu *Emys orbicularis*, u druhu *Mauremys leprosa* chybí. Výskyt závěsu lze pozorovat jak na hyo-, tak na hypoplastrálních kostech u druhu *Emys orbicularis*, jsou hladké s tenkým žlábkem podél linie závěsu.

Z dorzálního pohledu je epiplastrální tuberkula druhu *Emys orbicularis* méně vyvinuta než u *Mauremys leprosa*. Entoplastron je z dorzálního pohledu u *Emys orbicularis* okrouhlý s dlouhým dozadu naměřeným výběžkem. U *Mauremys leprosa* je tento výběžek velmi krátký a je vidět jen na dorzálním povrchu kosti (Holman 1998).

Hypoplastron druhu *Emys orbicularis* (obr. 25 G) má z dorzálního pohledu vyvinut široce subtriangulární vtisk po inguinálním (tříslovém) štítku, zatímco u *Mauremys leprosa* je tento vtisk prodloužený a úzký. U druhu *Emys orbicularis* artikulovaná xiphiplastra vytvářejí mělký xiphiplastrální zářez, zatímco u druhu *Mauremys leprosa* je tento zářez hlubší.



Obr. 25. Kosti karapaxu, A-F (dorzální pohled) druhů *Emys orbicularis* (vlevo) a *Mauremys leprosa* (vpravo). A, B – nuchale; C, D – třetí neurale; E, F – čtvrté neurale. G – pravý hypoplastron druhu *Emys orbicularis* (dorzální pohled). Převzato z Holmana (1998).

Čeľad': Testudinidae Gray, 1827

Suchozemské želvy čeledi Testudinidae mají obvykle klenuté krunýře. Mají zadní končetiny bez plovací blány, přední jsou také bez plovací blány a jsou přizpůsobeny k hrabání. Rozeznává se 12 žijících rodů, vyčleněno bylo i několik vymřelých rodů, taxonomický statut některých z nich je však nejistý. V současnosti je výskyt suchozemských želv v teplých zónách celosvětový, s výjimkou Austrálie.

Rod: *Testudo* Linnaeus, 1758 – Palearktické želvy

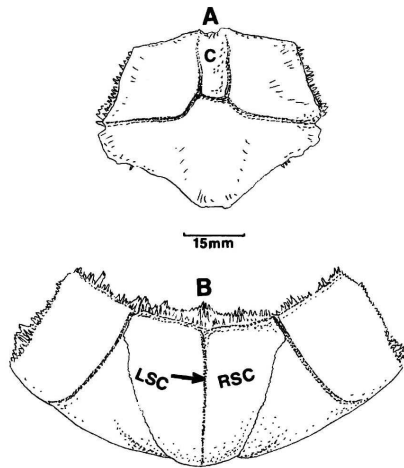
V pleistocénu Evropy byly objeveny celkem tři žijící druhy: *Testudo graeca*, *Testudo hermanni* a *Testudo marginata*.

Osteologická charakteristika rodu (krunýř): Silně klenuté krunýře; kaudální okraj karapaxu někdy vroubkovaný; na kosti nuchale je přítomen úzký krční štítek; přední neurální kosti střídavě tetragonální nebo oktagonální; obvykle jedno suprapygale; suprapygale a pygalia mohou nebo nemusí mít vtisk mediálního štítku; plastron se slabým závěsem mezi hyo- a hypoplastronem (pouze 4 nebo 5 druhů); entoplastron obvykle před vtiskem humeropektorálního štítku (Holman 1998).

Druh: *Testudo graeca* Linnaeus, 1758 – Želva řecká

Osteologická charakteristika druhu: Druh *Testudo graeca* lze odlišit od velmi podobného druhu *Testudo hermanni* na základě suprapygálního a pygálního štítku (obr. 26), které

obvykle postrádají vtisk mediálního štítku, jenž je obvykle přítomen u *Testudo hermanni*. Kaudální okraj karapaxu je u *Testudo graeca* zubovitý, zatímco u *Testudo hermanni* je ohnutý dolů (Holman 1998). Pokud se týká neurálních a kostálních štítků karapaxu, jejich dorzální povrch je u *Testudo graeca* hladký, zatímco u *Testudo hermanni* jsou tyto elementy hrbovkovité.



Obr. 26. Elementy karapaxu druhu *Testudo hermanni*. A – nuchální kost s vtiskem po krčních dermálních štítku (C); B – kaudální část karapaxu ukazující rozdělení na levý (LSC) a pravý (RSC) suprakaudální štítek. Tečkovaně jsou označeny vtisky po dermálních štítcích (dle Holmana 1998)

Infratřída: DIAPSIDA

Řád: SQUAMATA

Podřád: SAURIA, McCartney, 1802 – Ještěři

Čeleď: Lacertidae Bonaparte, 1831 - Ještěrky

Ještěrky mají kónickou hlavu, dobře vyvinutou šíji, dlouhé tělo, dlouhý ocas a dobře vyvinuté končetiny. Mají vyvinuty velké hlavové štítky a granulární dorzální štítky, ventrální štítky jsou široké a protažené. V současnosti je známo asi 20 rodů a více než 200 druhů. Z terciéru Evropy Estes (1983) uvádí šest vymřelých rodů. V současnosti se čeleď vyskytuje ve většině Eurasie kromě jejich nejsevernějších částí, na většině území Afriky, chybí na Madagaskaru. Lacertidi obývají široké rozmězí prostředí od lesů až po pouštní biotopy. Nejdůležitější osteologické znaky dle Estese (1983, modifikováno): supratemporální okna částečně nebo zcela vyplněna kostmi postfrontale, jež mohou být spojeny s kostmi postorbitale; frontalia vzájemně spojena; supratemporale malé nebo spojené s parietale; coronoid, jenž labiálně překleňuje dentale; osteoderm, pokud jsou přítomny, jsou omezeny pouze na oblast lebky.

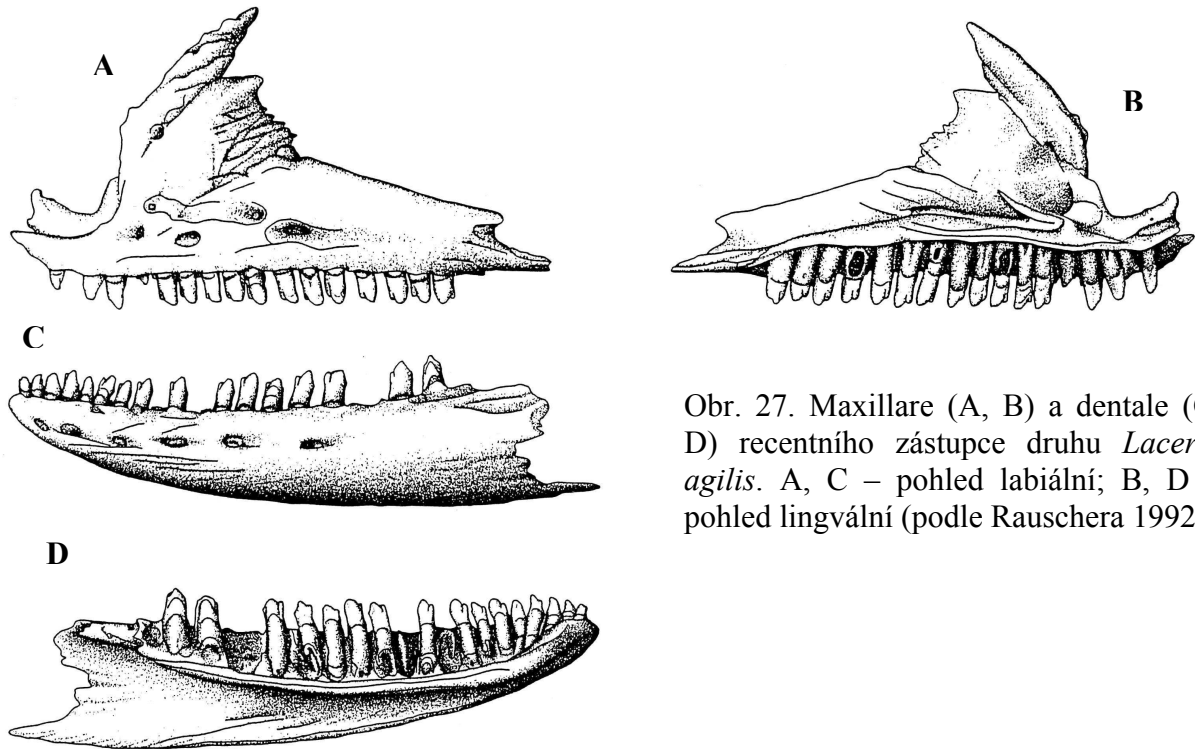
Rod: *Lacerta* Linnaeus, 1758 - Ještěrka

Osteologická charakteristika rodu: V posterodorzální části lebky je přítomen parietální otvor; frontalia jsou vždy párová; postorbitalia a postfrontalia téměř vždy oddělena; clavicula kruciformní s laterálními částmi ne silně namířenými dopředu; téměř vždy je přítomna oválná sternální fontanela; žebra přítomna u všech presakrálních obratlů s výjimkou prvních tří. Na ventrálním straně obratlového centra trupních obratlů rodu *Lacerta* se nachází hemální kýl, čímž lze obratle odlišit od zástupců rodu *Anguis*, jehož obratle jsou na ventrální straně zcela hladké (Estes 1983).

Druh: *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 – Ještěrka obecná

Osteologická charakteristika druhu: Jednotlivé druhy rodu *Lacerta* (viz též níže) prakticky nelze vzájemně spolehlivě odlišit na základě samotných obratlů, nejspolehlivější je odlišení

na základě kostí dentale, případně maxillare, které se také nejčastěji nacházejí jako fosilní. Dentale druhu *Lacerta agilis* se odlišuje od ostatních druhů následujícími znaky – dentale *Lacerta agilis* je menší a má méně zubů než *Lacerta lepida* (21 u *Lacerta agilis*, 27-28 u *Lacerta lepida*); zubní korunky nejsou trikuspídní na rozdíl od *Lacerta lepida* a *Lacerta viridis*). Dentale druhu *Lacerta agilis* se odlišuje od malých lacertidů *Lacerta* („*Podarcis*“) *muralis* a *Lacerta vivipara* tím, že je delší (zubní řada má u *Lacerta agilis* v průměru 5,6 mm, u *Lacerta muralis* a *Lacerta vivipara* je tato řada dlouhá v průměru méně než 5 mm) a tím, že vpředu umístěné zuby jsou méně špičaté a méně zahnuté dozadu a Meckelův žlábek má robustnější okraje (Holman, Kolfschoten 1997; Rauscher 1992).



Obr. 27. Maxillare (A, B) a dentale (C, D) recentního zástupce druhu *Lacerta agilis*. A, C – pohled labiální; B, D – pohled lingvální (podle Rauschera 1992).

Druh: *Lacerta vivipara* Jaquin, 1887 – Ještěrka živorodá

Osteologická charakteristika druhu: Kostí dentale se výrazně odlišují od zástupců *Lacerta agilis*, *Lacerta lepida* a *Lacerta viridis* následujícími znaky: Jsou menší (mnohem menší než i *Lacerta lepida* a *Lacerta viridis*); zuby na dentale jsou mnohem gracilnější s předními zuby špičatějšími a více dozadu zahnutými; okraji Meckelova žlábků, které jsou méně zesílené a méně robustní. Od *Lacerta* („*Podarcis*“) *muralis* se druh *Lacerta vivipara* odlišuje přítomností několika trikuspídních zubů na každé dentale, zatímco u *Lacerta* („*Podarcis*“) *muralis* jsou všechny zuby jednohrbolkové nebo bikuspídní (Holman, Kolfschoten 1997; Rauscher 1992).

Také kosti maxillare druhu *Lacerta vivipara* jsou menší a zuby jsou gracilnější než u *Lacerta agilis*, *Lacerta lepida* a *Lacerta viridis*. Od druhu *Lacerta agilis* a *Lacerta* („*Podarcis*“) *muralis* se maxillare druhu *Lacerta vivipara* liší přítomností trikuspídních korunek (Rauscher 1992).

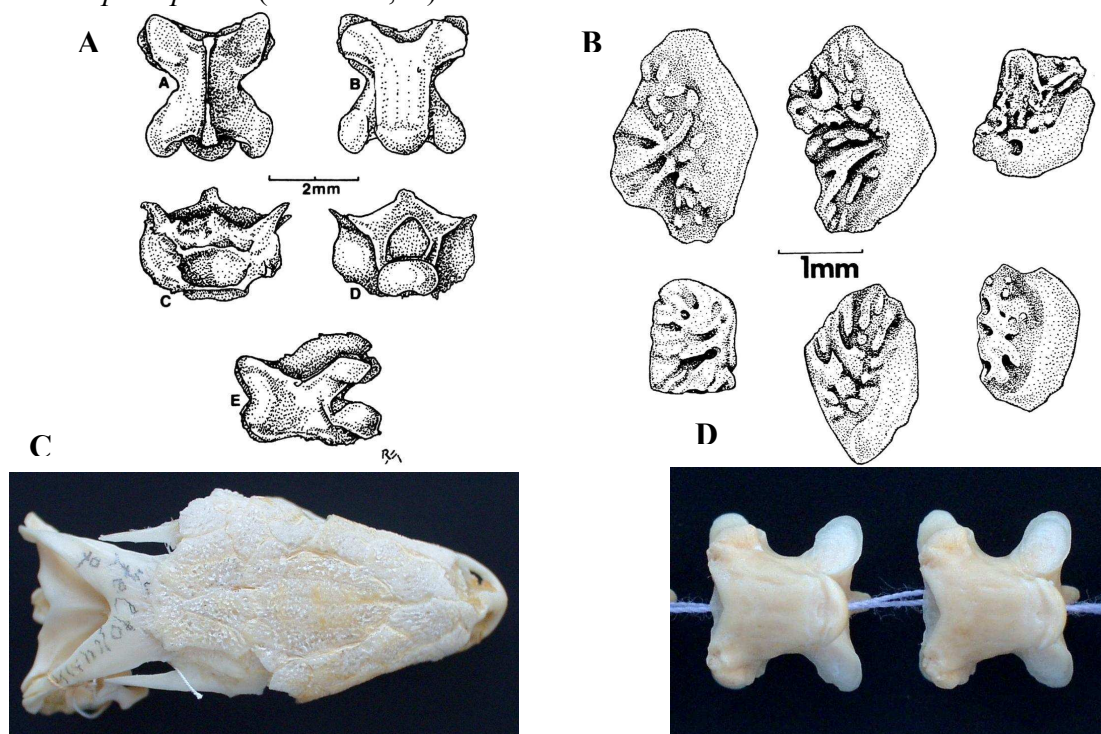
Čeled': Anguidae Gray, 1825

Anguidae - ještěrky s malými nebo rudimentárními končetinami, ty nemusejí být vidět. Všechny žijící druhy mají velké pravoúhlé kostěné štítky, které tvoří podklad dermálním štítkům a vytvářejí tak tělesný štít. Štítky dorzální a ventrální oblasti se navzájem odlišují. Osteologická charakteristika čeledi (Estes 1983): Temporální oblouk i supratemporální okno redukované; ventrální okraj surangulárního výběžku kosti dentale zapadá do posterodorzálního žlábků laterální strany surangulare; surangulare sahající k vnitřnímu mentálnímu kanálku dentale; angulární výběžek dentale je redukovaný; retroartikulární výběžek plochý, zaoblený; špičky zubů jsou často zahnuté; kaudální obratle umožňující autotomii; osteodermly výrazně imbrikátní v kranio-kaudálním směru, avšak laterálně se jen málo překrývají. V evropském pleistocénu se vyskytují pouze dva rody - *Anguis* a *Pseudopus*, obě formy bez patrných končetin.

Rod: *Anguis* Linnaeus, 1758 - Slepýš

Druh: *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758 – Slepýš křehký

Osteologická charakteristika druhu: Nejčastěji nalézány zbytky jsou obratle a kostěné štítky (osteodermly) (obr. 28 A, B). Prekaudální obratle druhu *Anguis fragilis* i druhu *Pseudopus apodus* jsou velmi jednoduše stavěné s plochým ventrálním okrajem obratlového centra, bez hemálního kýlu. Osteodermly obou druhů jsou pravoúhlé. Obratle druhu *Anguis fragilis* jsou mnohem menší než obratle *Pseudopus apodus*, jejich ventrální povrch je zaoblenější, laterální spodní okraje centra obratle jsou přibližně paralelní (Estes 1983), trnové výběžky druhu *Anguis fragilis* jsou obecně nižší než u *Pseudopus apodus* a jejich přední okraj je spíše konvexní než konkávní. Osteodermly druhu *Anguis fragilis* jsou menší a tenčí než u *Pseudopus apodus* (obr. 28 C, D).



Obr. 28. *Anguis fragilis* (A, B) a *Pseudopus apodus* (C, D). A – trupní obratel recentního zástupce (a – pohled dorzální; b – ventrální; c – kranální; d – kaudální; e – laterální); B – osteodermly (pohled dorzální) zástupce ze středního pleistocénu Anglie; C - lebka druhu *Pseudopus apodus* (pohled dorzální); D – trupní obratel téhož druhu (pohled ventrální). A, B – upraveno dle Holmana (1998); C, D – vlastní foto.

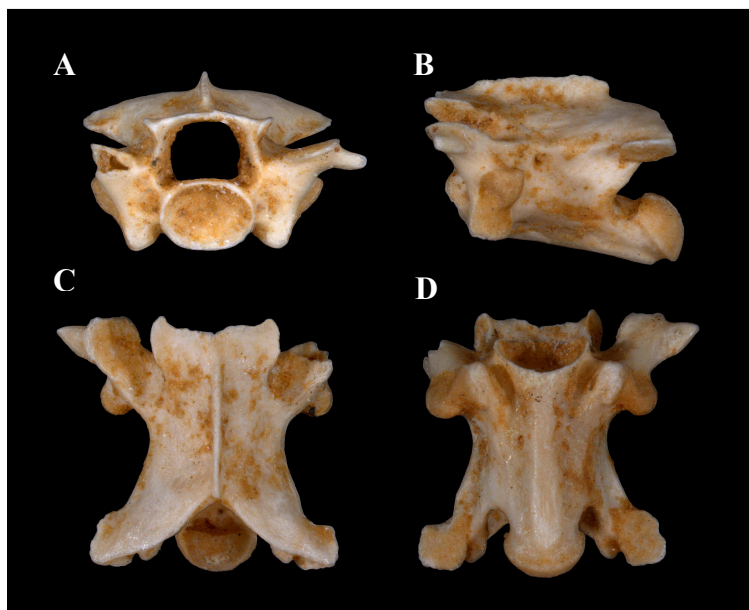
Podřád: SERPENTES Linnaeus, 1758 - Hadi
Čeleď: Colubridae Oppel, 1811

Nálezy hadů jsou v pleistocénu Evropy představovány především nálezy obratlů. Na základě obratlů je obtížné tuto skupinu osteologicky definovat vzhledem k tomu, že je sem zahrnuto v recentu na 290 rodů a okolo 560 druhů a systematika celé čeledi není stálá. Několik vymřelých „archaických colubridních rodů“ bylo vyčleněno v terciéru Severní Ameriky (Holman 2000), dnes se zástupci čeledi vyskytují celosvětově s výjimkou velmi chladných oblastí a většiny Austrálie. Osteologická charakteristika trupních obratlů užovkovitých hadů: Obratle jsou lehce stavěné, obvykle delší než širší nebo stejně dlouhé jako široké; trnový výběžek relativně tenký, často delší než vyšší nebo stejně dlouhý jako vysoký; centrum s obvykle výraznými subcentrálními hřbety a relativně tenkým ventrálním kýlem (= hemální kýl); trupní obratle většinou nemají hypapofýzy na ventrálním okraji, s výjimkou podčeledi Natricinae); na každé straně kotylu se objevují výrazné parakotylární otvory.

Rod: *Coronella* Laurenti, 1768 - Užovka

Druh: *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 – Užovka hladká

Osteologická charakteristika druhu: Trupní obratle *Coronella austriaca* (obr. 29) se odlišují od zástupců podčeledi Natricinae a Viperidae absencí hypapofýz; trnový výběžek je nízký; neurální onlouk je dorzoventrálně zploštělý; hemální kýl je široký, nevýrazný. Výraznější hemální kýl se vyskytuje u zadních trupních obratlů, což má souvislost s vývojem výraznějších subcentrálních hřbetů a subcentrálních žlábků. Odlišení obratlů druhu *Coronella austriaca* od druhu *Coronella girondica* je možné pouze na základě silněji stavěné bazální části parapofýz včetně delších parapofýzálních výběžků u *Coronella austriaca*.



Obr. 29. *Coronella austriaca* z lokality Za Hájojnou. A-D – trupní obratel. A – pohled kraniální; B – pohled laterální; C – pohled dorzální; D – pohled ventrální. Podle Ivanova (2005).

Podčeleď: Colubrinae Cope, 1895

Zástupci Colubrinae postrádají hypapofýzy na trupních obratlích, na rozdíl od podčeledi Natricinae a čeledi Viperidae.

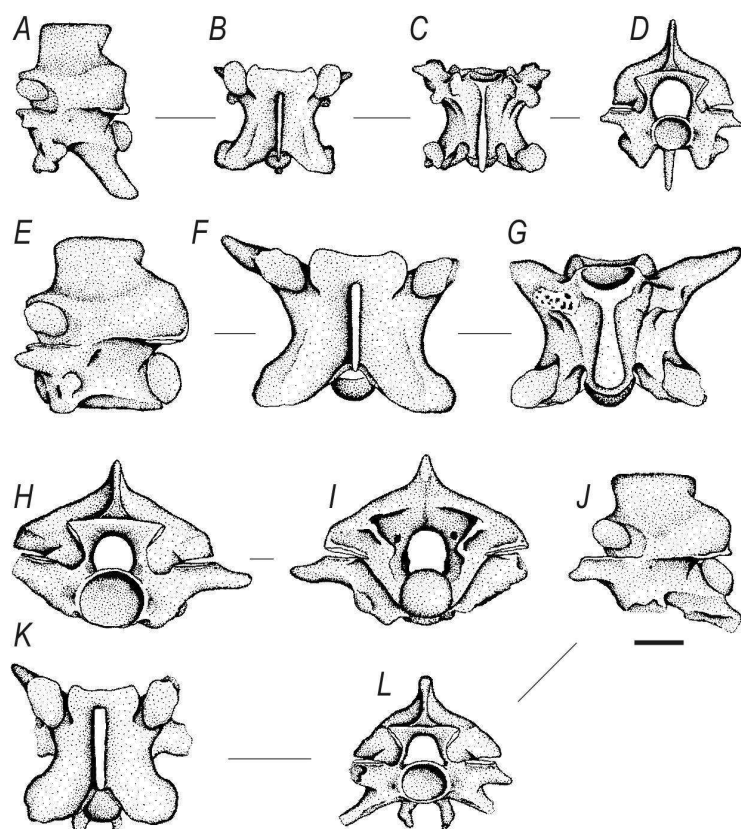
Rod: *Coluber* Linnaeus, 1758 - Štíhlovka

Druh: *Coluber caspius* Gmelin, 1789 – Štíhlovka kaspická

Osteologická charakteristika druhu: Obratle jsou delší než širší; zygosphen i malých jedinců je z dorzálního pohledu konkávní; hemální kýl je výrazný a ostrá po celé své délce; výška hemálního kýlu se snižuje hned za okrajem kotylu, těsně před kraniálním okrajem kondylu se hemální kýl rozšiřuje (Szyndlar 1991b). Prezygapofyzální výběžky jsou špičaté a dlouhé, stejně dlouhé jako prezygapofyzální artikulační plošky. Většinou jsou tyto výběžky u největších obratlů namířeny výrazně laterálně. Detailní kraniální osteologii podal Rabeder (1977a), Szunyoghy (1932) a Szyndlar (1984).

Druh: *Coluber viridiflavus* Lacépède, 1789 – Štíhlovka žlutozelená

Osteologická charakteristika druhu: Trupní obratle druhu *Coluber viridiflavus* (obr. 30) lze od ostatních zástupců velkých colubrinních hadů odlišit díky přítomnosti jasně zploštělého hemálního kýlu, který se kaudálně rozšiřuje a díky kraniálnímu okraji zygosfenu, který je z dorzálního pohledu přímý (Holman 1998). Szyndlar (1991b) zmiňuje, že u velmi velkých jedinců může být přední okraj zygosfenu konkávní. Prezygapofyzální výběžky jsou téměř stejně dlouhé jako prezygapofyzální artikulační plošky, trnový výběžek je mírně delší než vyšší.



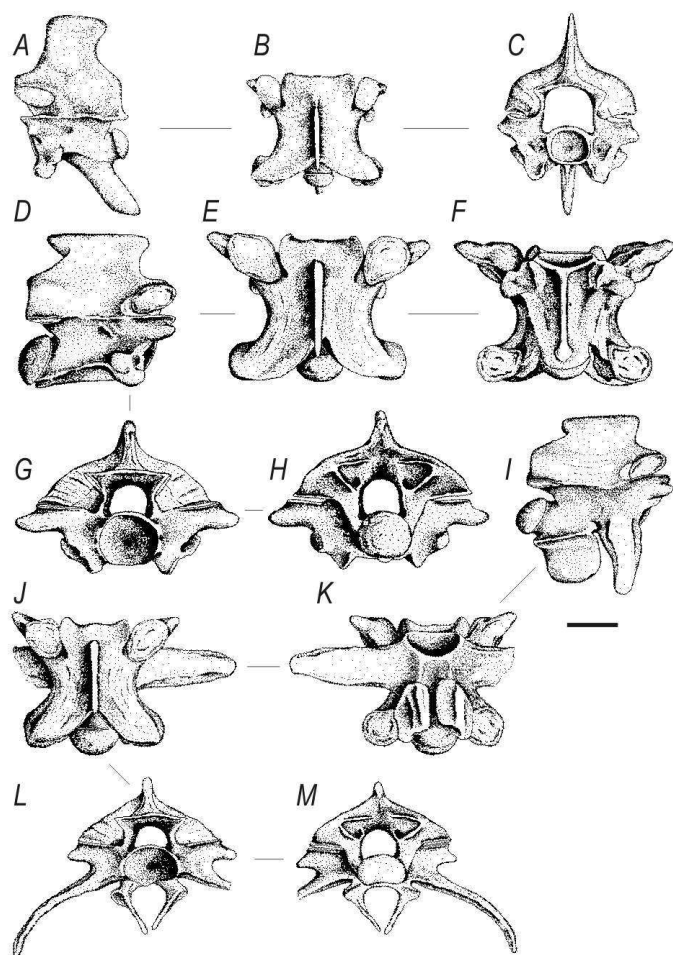
Obr. 30. *Coluber viridiflavus* z lokalit DA2A a DA2C1. A-D: krční obratel (DA 474), E-I: trupní obratel (DA2C1 1051), J-L: přední kaudální obratel (DA2A 981). A, E, J - pohled laterální; B, F, K - pohled dorzální; C, G - pohled ventrální; D, H, L - pohled kraniální; I - pohled kaudální (měřítko odpovídá 2 mm) (Ivanov 1997a).

Rod: *Elaphe* Fitzinger, 1833 - Užovka

Osteologická charakteristika rodu: Ačkoliv je obtížné obratle drobných zástupců rodu *Elaphe* odlišit od drobných zástupců rodu *Coluber*, lze obecně říci, že u zástupců rodu *Elaphe* jsou obratle obecně kratší a silněji stavěné než u rodu *Coluber*. Největší evropský zástupce rodu *Elaphe* mají vyvinuty kratší a tupější prezygapofyzální výběžky než zástupci rodu *Coluber*.

Druh: *Elaphe longissima* (Laurenti, 1758) – Užovka stromová

Osteologická charakteristika druhu: Trupní obratle (obr. 31) mají vyvinut jasný lopatkovitý hemální kýl, jenž je na ventrálním okraji spíše zaoblený než ostrý nebo zploštělý; kraniální okraj zygosfenu má u menších jedinců vyvinuty tři výrazné laloky, u větší jedinců bývá často víceméně přímý. Prezygapofyzální výběžky jsou poněkud kratší než prezygapofyzální artikulární plošky. Trnový výběžek je téměř stejně dlouhý jako vysoký. Detailní kraniální morfologii podal Szunyogy (1932).

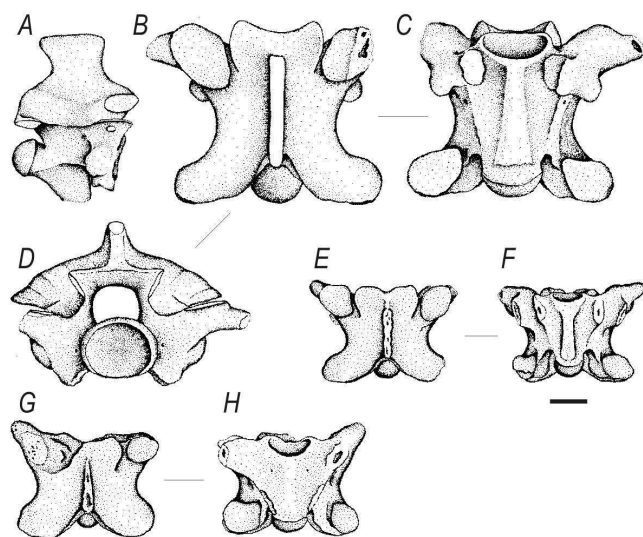


Obr. 31. *Elaphe longissima* z lokalit BR a JZ. A-C: krční obratel (JZ 1982-10), D-H: obratel ze střední části trupního oddílu (BR 275), I-M: přední kaudální obratel (BR 284). A, D, I - pohled laterální; B, E, J - pohled dorzální; F, K - pohled ventrální; C, G, L - pohled kraniální; H, M - pohled kaudální (měřítko odpovídá 2 mm) (Ivanov 1997a, 1997c).

Druh: *Elaphe quatuorlineata* (Lacépède, 1789) – Užovka čtyřpruhá

Osteologická charakteristika druhu: Hemální kýl trupních obratlů (obr. 32 B-D) je silně zploštělý, směrem ke kondylu se obvykle nerozšiřuje, kraniální okraj zygosfenu je slabě konkávní; prezygapofyzální výběžky jsou špičaté, masivní a relativně krátké (asi $\frac{1}{2}$ délky prezygapofyzálních artikulárních plošek); poměr délky centra obratle a jeho šířky ukazuje, že se jedná o relativně nejkratší obratle mezi evropskými zástupci podčeledi Colubrinae.

Hypapofýzy krčních obratlů jsou ukloněny dopředu, čímž se druh odlišuje od všech ostatních evropských zástupců hadů (obr. 32 A).



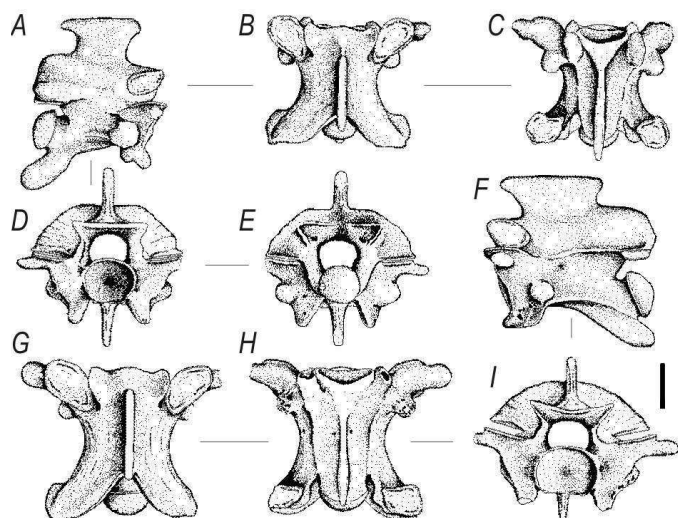
Elaphe quatuorlineata z lokalit DA2C1 a MD. A: krční obratel (MD 358), B-D: trupní obratel (MD 375), E-F: kloakální obratel (DA2C1 2873), G-H: kaudální obratel (DA2C1 2874). A - pohled laterální; B, E, G - pohled dorzální; C, F, H - pohled ventrální; D - pohled kraniální (měřítko odpovídá 2 mm) (Ivanov 1997a).

Rod: *Natrix* Laurenti, 1768 - Užovka

Osteologická charakteristika rodu: Obratle všech tří evropských druhů rodu *Natrix* (*Natrix natrix*, *Natrix tessellata*, *Natrix maura*) lze jasně odlišit od zástupců rodu *Vipera* (taktéž mají prekaudální obratle hypapofýzu) díky jasně klenutému neurálnímu oblouku a dopředu namířeným parapofyzálním výběžkům, jež u rodu *Vipera* vždy směřují antero-ventrálně.

Druh: *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) – Užovka obojková

Osteologická charakteristika druhu: Prekaudální obratle druhu *Natrix natrix* (obr. 33) jsou robustní a ty největší jsou dosti protažené. Mají relativně nízké, dlouhé trnové výběžky a neurální oblouk je jen mírně dorzoventrálně zploštělý. Hypapofýza je poměrně krátká a robustní, má tendenci být na distálním konci zaoblená nebo zkrácená, na rozdíl od *Natrix maura* a *Natrix tessellata*, kde je hypapofýza distálně špičatá. Synapofýzy jsou výrazné, parapofyzální výběžky jsou silně stavěné na rozdíl od poněkud slaběji stavěných parapofyzálních výběžků druhů *Natrix maura* a *Natrix tessellata*. Detailní kraniální morfologii řeší Szyndlar (1984, 1991a).



Obr. 33. *Natrix natrix* z lokality BR. A-E: krční obratel (BR 11), F-I: trupní obratel (BR 23). A, F - pohled laterální; B, G - pohled dorzální; C, H - pohled ventrální; D, I - pohled kraniální; E - pohled kaudální (měřítko odpovídá 2 mm) (Ivanov 1997a).

Čeľad': Viperidae Opper, 1811

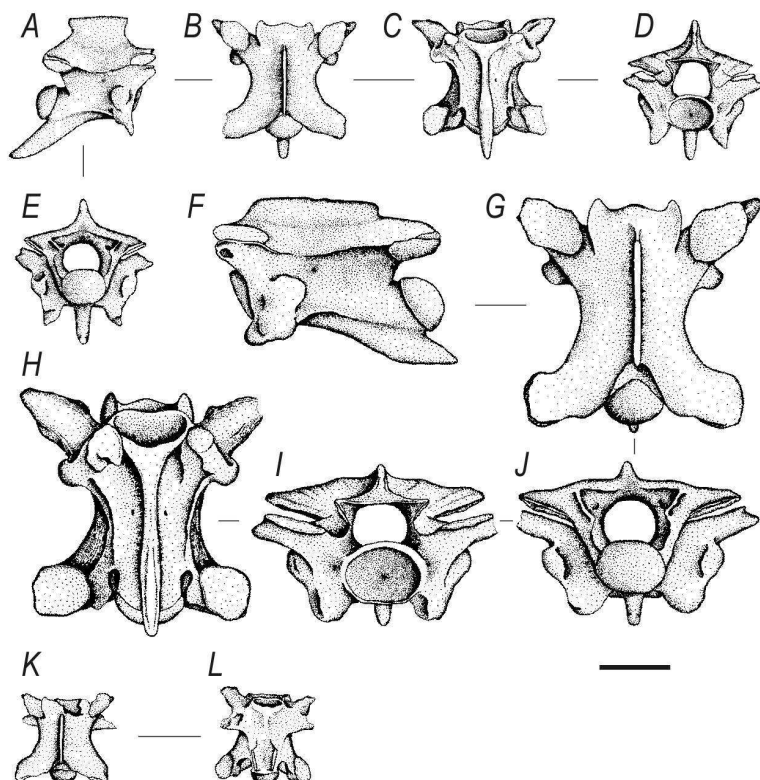
Zástupci zmijí představují většinou smrtelně jedovaté hady s často trojúhelníkovitou hlavou a maxilou, která nese pouze dlouhý jedový zub, jehož středem vede kanálek. Dosud bylo popsáno více než 20 rodů a více než 150 druhů, všechny fosilní zástupci zmijí představují recentní rody. Zmije jsou světově rozšířené, s výjimkou velmi chladných oblastí a Austrálie. Viperidae se nevyskytují na Madagaskaru. Osteologická charakteristika zmijí (Rage 1984; Holman 1998): Kost maxillare je předo-zadně zkrácená a dorzo-ventrálně protažená a nese pouze kanálkovité jedové zuby; ectopterygoid je prodloužený a snižuje se směrem dozadu; na prekaudálních obratlích je přítomna hypapofýza, všechny obratle mají vyvinuty poměrně velké kotyly a kondyly.

Rod: *Vipera* Laurenti, 1768 - Zmije

Osteologická charakteristika rodu: Na základě obratlů lze zmije snadno rozčlenit do jednotlivých komplexů druhů rodu *Vipera* (sensu Groombridge 1986). Tzv. „orientální zmije“ mají obratle větší, kratší a masivnější než „evropské zmije“. Zmije ze skupiny okolo druhu *Vipera berus* se odlišují od zmijí z komplexu okolo druhu *Vipera aspis* delšími krčními obratli s nižšími trnovými výběžky a kratšími hypapofýzami.

Druh: *Vipera berus* (Linnaeus, 1758) – Zmije obecná

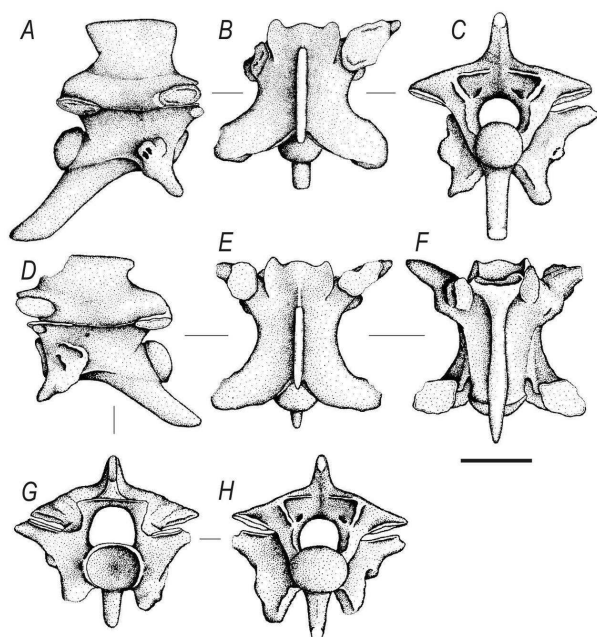
Osteologická charakteristika druhu: Prekaudální obratle jsou relativně dlouhé (obr. 34), s nízkými trnovými výběžky a většinou gracilními hypapofýzami, jejichž špičatý distální konec je namířen výrazně kaudálně. Jsou tedy typickými představiteli komplexu 'berus'. Ve středoevropském pleistocénu obratle rodu *Vipera* nejčastěji náležejí právě tomuto druhu.



Obr. 34. *Vipera berus* z lokality FU. A-E: krční obratel (FU 7), F-J: trupní obratel (FU 121), K-L: přední kaudální obratel (FU 288). A, F - pohled laterální; B, G, K - pohled dorzální; C, H, L - pohled ventrální; D, I - pohled kaniální; E, J - pohled kaudální (měřítko odpovídá 2 mm) (Ivanov 1997a).

Druh: *Vipera ammodytes* (Linnaeus, 1758) – Zmije různá

Osteologická charakteristika druhu: Jdná se o typického zástupce komplexu ‘*aspis*’ s krátkými krčními obratli s vyššími trnovými výběžky a delšími hypapofýzami než u komplexu ‘*berus*’. Druh *Vipera ammodytes* lze odlišit od druhu *Vipera aspis* díky krčním obratlům, které mají nižší trnové výběžky a delší hypapofýzy (obr. 35). U obratlů z trupního oddílu je však odlišení obtížné a nejednoznačné (Szyndlar 1984).



Obr. 35. *Vipera ammodytes* z lokality MD. A-C: krční obratel (MD 557); D-H: přední trupní obratel (MD 574). A, D - pohled laterální; B, E - pohled dorzální; C, H - pohled kaudální; F - pohled ventrální; G - pohled kraniální (měřítko odpovídá 2 mm) (Ivanov 1995, 1997a).

Studium společenstev kvartérní herpetofauny: Ekologické požadavky hojně nalézáných taxonů a příklady jejich využití pro stanovení charakteru lokálního paleoprostředí.

Stručný přehled ekologických požadavků některých zástupců evropské herpetofauny

Salamandra salamandra

Druh je rozšířen ve střední a jižní Evropě (severní hranice je v Evropě 54 ° s. š.), severní Africe a jihozápadní Asii. Výskyt zvláště na vysočině a v podhůří v listnatých lesích (bučiny, doubravy) v blízkosti klidných potoků a stružek. Vyhledává zarostlé rokly nebo kamenité svahy s kameny porostlými mech, výskyt mezi bylinami a křovinami. Hypsometrický výskyt většinou nad 400 m n. m., nejčastěji 700-1000 m n. m. V oblasti Pyrenejí až 2100 m n. m. (Baruš, Oliva et al 1992a; Diesener et al. 1997).

Triturus cristatus

Druh se vyskytuje ve značné části střední a jižní Evropy, od střední Francie po západní Asii, výskyt i ve Skandinávii a Anglii, chybí v Irsku, jižní a jihozápadní Francii, v jižním Řecku a na střeozemních ostrovech. Hypsometrický výskyt nížiny i hory, většinou chybí nad 800 m n.m., ale jsou známy vzácné případy výskytu až do 2000 m n. m. Eurytopní druh, vždy však omezen na přítomnost vody (Baruš, Oliva et al 1992a; Diesener et al. 1997).

Triturus vulgaris

Výskyt od střední a severní Evropy od střední Francie po západní Asii. Výskyt na stejných typech lokalit jako *Triturus alpestris* a *Triturus cristatus*. Obývá především nížiny, ale nacházíme jej i v pahorkatině a horách. Hypsometricky zřídka nad 1000 m n. m. (např. Balkán), v Alpách zjištěn i v 2250 m n. m. Žije v listnatých lesích, na loukách, někdy i na sušších biotopech, vždy však v době rozmnožování vázán na vodní nádrže. Zjištěn byl dokonce ve slabě brakických vodách (Baruš, Oliva et al 1992a; Diesener et al. 1997).

Bombina bombina

Výskyt ve střední a na severu jižní Evropy (severní okraj Balkánského poloostrova), severně sahá až k Baltu, na východ až do lesostepních oblastí Ruska. Ekologicky nenáročný druh, preference stojatých vod v nížinách, zřídka se od vodních zdrojů vzdalují. V pahorkatinách a horách může výskyt sahát až do 1500-2000 m n.m. (Baruš, Oliva et al 1992a; Diesener et al. 1997).

Hyla arborea

Druh je rozšířen od Portugalska, západního a středního Španělska přes velkou část Francie až do jižního Švédska (57° s. š.) a západního Ruska. Na jihu se táhne přes Itálii a velké středomořské ostrovy na Balkán a dále na východ přes krétu a Malou Asii až do středního Ruska. Dnes chybí na Britských ostrovech. Druh obývá především říční údolí s nivami, vlhké listnaté a smíšené lesy s menšími vodními nádržemi. Hypsometricky většinou do 600 m n. m., na jihu (Balkán) až do 1500 m n. m., v Alpách až ve výšce 2200 m n. m. (Baruš, Oliva et al 1992a; Diesener et al. 1997).

Pelobates fuscus

Druh je rozšířen v nížinách od západní Evropy až po Ural a Aralské moře. V současnosti ve střední Evropě je to velmi řídký druh. Preference otevřených nížin a pahorkatin se suchou písčitou půdou, jsou-li pedologické podmínky příznivé, druh vystupuje v našich podmínkách až do 650 m n. m. (Baruš, Oliva et al 1992a; Diesener et al. 1997).

Rana temporaria

Výskyt takřka v celé Evropě, na jihu po sever Iberského poloostrova, většinu Balkánského poloostrova, na východě druhový areál sahá do celé severní Asie až po Japonsko. V Evropě je to nejseverněji se vyskytující druh. Preference vlhkého prostředí, především vlhké nížiny, jinak bez výraznějších ekologických požadavků. Ve střední Evropě je to spíše chladnomilný druh. Hypsometricky může zasahovat až do výšky okolo 3000 m n. m. (Baruš, Oliva et al 1992a; Diesener et al. 1997).

Rana arvalis

Druh se vyskytuje v mírných a severních oblastech Evropy po Alpy a severní část bývalé Jugoslávie a Rumunska, na severovýchodě až po Sibiř. V Evropě méně hojný než skokan hnědý (*Rana temporaria*), preference rašelinišť a vlhkých luk, především v nížinách. Hypsometricky max. do 600 m n. m. (Baruš, Oliva et al 1992a; Diesener et al. 1997).

Bufo bufo

Druh se, podobně jako *Rana temporaria*, vyskytuje takřka v celé Evropě, s výjimkou nejsevernějších oblastí (zasahuje do středního Švédska – až 66° 40' š. š.). V širokém pásu se druhový areál ropuchy obecné táhne přes střední a severní Asii až do Japonska. Je to druh eurytopní, bez zvláštních požadavků, často výskyt v listnatých lesích, ale i lomy či písčiny. Hypsometricky v Evropě do 2000 m n. m. (Baruš, Oliva et al 1992a; Diesener et al. 1997).

Bufo viridis

Do Evropy zasahuje ropucha zelená z asijských stepních oblastí, dnes obývá i oblast východní a střední Evropy. Na západě druhový areál sahá po východní Francii, na severu k Baltu, žije na celém Balkáně, v Itálii a na ostrovech západního Středomoří i v severní Africe. Je to stepní druh značně odolný proti suchu, snáší v zimě nízké teploty, v létě extrémní vedra, v době rozmnožování v okolí vodních nádrží. Hypsometricky do 4200 m n. m. (Asie), v Evropě se horám vyhýbá (Baruš, Oliva et al 1992a; Diesener et al. 1997).

Bufo calamita

Výskyt v západní a střední Evropě až po severozápadní Rusko. Místy i v Anglii a jihozápadním Irsku. Nežije jižně od Alp. Ve střední Evropě celkem vzácná. Preference písčitých půd v údolích řek a v nížinách, vzně výskyt v brakických vodách. Hlavně obývá suchá prostředí se sporou vegetací a dostatkem slunečního záření. Druh se většinou nevyskytuje v horách (u nás do 550 m n. m.), v teplých mediteránních oblastech však druh známe až do výšky 1200 m n. m. (Baruš, Oliva et al 1992a; Diesener et al. 1997).

Lacera agilis

Výskyt na severu od Švédska, Finska a jižní části Velé Británie na jih po Balkánský poloostrov, Malou Asii a Kavkaz, na západě od Pyrenejí až po severozápadní Čínu. Je to eurytopní druh, preference slunného, suchého nebo slabě vlhkého prostředí s řídkou vegetací a křovinami. Hypsometricky do 2000 m n. m. (Pyreneje), na Rile do 2500 m n. m., v Asii až do 3500 m n. m. (Baruš, Oliva et al 1992b; Diesener et al. 1997).

Lacerta vivipara

Druh se vyskytuje od severního Španělska na západě až po Mongolsko na východě, v severojižním směru od Švédska až po jižní Bulharsko. Chybí ve středomoří. Ze všech plazů druhový areál ještěrky živorodé zasahuje nejseverněji. Preferuje spíše vlhčí a chladnější prostředí, tj. lesní biotopy, místy vrchoviště, duny, zarostlé břehy potoků a křovinaté biotopy. Vyhýbá se aridním oblastem. V jižní části areálu výskyt ve vysokohorském prostředí, hypsometricky 1000 - 3000 m n. m. (Baruš, Oliva et al 1992b; Diesener et al. 1997).

Anguis fragilis

Druh má rozšíření po celé Evropě s výjimkou severských oblastí (až po 66°s. š.). Chybí v Irsku, na Krymu, v jižní části Španělska i na mnoha mediteránních ostrovech. Uváděn i výskyt v severní Africe. Na východ zasahuje výskyt po Ural, Kavkaz a severozápadní Asii. Preference slunných až polostinných mírně vlhkých biotopů s bohatou přízemní vegetací. Velmi často v listnatých nebo smíšených lesích s mechy, kapradianmi a kamením, ve slatinách i na vlhkých lukách. Na severu Evropy výskyt především v nížinách, na jihu Evropy (Balkán) až do výšky 2400 m n. m. (Baruš, Oliva et al 1992b; Diesener et al. 1997).

Coronella austriaca

Druh *C. austriaca* je rozšířen ve velké části Evropy, na sever sahá po jižní hranici Švédska a Norska (nejvíce 62°30's. š.), jižně sahá po severní hranici Pyrenejského poloostrova, obývá celý Apeninský poloostrov, v jv. Evropě obývá celý Balkán a Peloponéský poloostrov, chybí však na většině řeckého pobřeží. Je to eurytopní druh obývající nížinné, lesostepní až lesní biotopy. Hypsometricky v Alpách 2000-2200 m n. m., v Asii až do 3000 m n. m. (Baruš, Oliva a kol. 1992b).

Elaphe longissima

Souvislý areáln výskytu od sv. Španělska a střední Francie přes 3výcarsko, Rakousko, Slovensko, jv. Polsko, ukrajinské Karpaty po jz. Ukrajinu, na jihu areál zasahuje přes Apeninský poloostrov na Sicílii, Balkánský poloostrov, Řecko, na východ přes severní část Malé Asie až do Zakavkazska. *E. longissima* je obecně teplomilný druh vyskytující se v mírném až subtropickém klimatickém pásmu. Druh je vždy vyhledává vlhká stanoviště, především v oblasti jv. Evropy. V oblasti střední Evropy může druh vyhledávat i aridnější biotopy, vždy však je nutná možnost nalézt úkryt s větší vlhkostí. Hypsometrický výskyt až do výšky 2000 m n. m. (Baruš, Oliva a kol. 1992b; Böhme W. 1993).

Elaphe quatuorlineata

Druh se vyskytuje v oblasti jižní Evropy od Itálie a Sicílie, přes adriatické pobřeží bývalé Jugoslávie do Řecka, Bulharska, Rumunska, Moldávie, Ukrajinu až po Kavkaz, na jihu přes Turecko až po Sýrii, Írán, Turkmenistán až po Kazachstán. Přítomnost euryekního druhu *E. quatuorlineata* dokumentuje teplé klima. Druh nejčastěji obývá okraje listnatých prosvětlených lesů v krasových územích a v letních měsících vyhledává biotopy umístěné poblíž vodních zdrojů, v některých oblastech se druh vyskytuje dokonce v bažinatém území. Na jihu Evropy (Rumunsko) druh vyhledává prostředí stepní, na východě Evropy (Ukrajina) lesostepní (Böhme W., Ščerbak 1993). Hypsometrické rozšíření je podobné *E. longissima*.

Coluber viridiflavus

Zástupci druhu *Coluber viridiflavus* se v recentu vyskytují pouze v jz. Evropě, zvláště na Apeninském poloostrově, Sicílii, Korsice a Sardinii a v oblasti Pyrenejí. Druh nejčastěji obývá suché křovinaté svahy někdy i okraje lesa (Fritzsche in Engelmann et al. 1993).

Natrix natrix

Druh se vyskytuje téměř v celé Evropě s výjimkou nejsevernějších oblastí (severní hranice asi 55° s.š.), v západní Asii a v severní Africe. Nevyskytuje se v Irsku a na mnoha mediteránních ostrovech. Druh preferuje prostředí v blízkosti jezer, rybníků a malých tůní, často se vyskytuje v bažinatých oblastech, ale i suchých písčinných a lomech. Žije především v nížinách, ale zástupci užovky obojkové se mohou vyskytnout v horách až do výšky 2400 m n.m. (Baruš, Oliva et al 1992a; Diesener et al. 1997).

Natrix tessellata

Areál výskytu druhu *Natrix tessellata* sahá od západní části Středomoří a jižní Evropy až po západní a střední Asii. Zbytky populací známy i z více lokalit Německa. Preference pomalu tekoucích řek s mělkými kamenitými břehy a okolní bohatou vegetací, ale i v nížinách u rákosem zarostlých jezer s dostatkem ryb. Jedná se o značně teplomilný druh (Baruš, Oliva et al 1992a; Diesener et al. 1997).

Vipera berus

Rozšíření v oblasti severní a střední Evropy (s výjimkou Irska) a střední Asie až po Amur a ostrov Sachalin. Hojný je výskyt zvláště v horských oblastech. Preference slunných stanovišť s křovinami, lesní paseky, někdy i rašeliniště, lužní lesy a vegetací porostlé hromady kamení, vždy s dostatkem slunečního záření. Výskyt od nížin po hory do 3000 m n. m. Dobře snáší velké tepelné rozdíly mezi dnem a nocí v oblastech s vyšší půdní a vzdušnou vlhkostí (Baruš, Oliva et al 1992a; Diesener et al. 1997).

Využití herpetofauny pro studium paleoprostředí v průběhu kvartérních klimatických cyklů

Výhoda studia kvartérní herpetofauny tkví v tom, že drtivá většina v pleistocénu až holocénu představuje recentní druhy, jejichž ekologické požadavky známe. Zástupce herpetofauny řadíme mezi poikilotermní živočichy, pro jejichž výskyt je zcela zásadní teplota okolního prostředí a u mnohých zástupců také úroveň humidity. Studium kvartérní herpetofauny umožňuje dokreslení představ o charakteru paleoprostředí na jednotlivých kvartérních lokalitách, kde byli zástupci obojživelníků a plazů nalezeni (viz též kapitola 2).

Ačkoliv některé evropské herpetologické druhy jsou omezeny na oblasti s vysokou průměrnou teplotou, některé mají velmi široký rozsah teplot, ve kterých se mohou vyskytovat a mohou přežívat jak v teplém, tak velmi chladném podnebí (např. *Rana arvalis*, *Rana temporaria*, *Lacerta vivipara*, *Vipera berus*). Pro výskyt pleistocenních plazů jsou však neméně důležité i průměrné teploty v době, kdy dochází k jejich rozmnožování.

Např. pro želvu bahenní (*Emys orbicularis*) je kritická průměrná červnová teplota přesahující 18°C, aby došlo k úspěšnému vývinu z nakladených vajec. Výskyt želvy bahenní tedy dokládá relativně teplé klima v průběhu pleistocénu – např. zbytky druhu *Emys orbicularis* byly nalezeny až v Anglii, kde se dnes tento druh v recentu již nevyskytuje (Stuart 1979).

Někteří zástupci jsou ale tolerantní vůči velmi nízkým teplotám, některé druhy severoamerických žab snášejí zimní teploty klesající na –6 až –10°C (např. *Hyla versicolor*, *Rana sylvatica*) (Holman 1998). Lze předpokládat, že podobná adaptace by se mohla vyvinout i u některých evropských zástupců herpetofauny, ale experimentálně se to dosud nepodařilo prokázat (Holman 1998).

Zajímavý model vývoje herpetofauny podal Böhme, G. (1996), jenž na základě řady dobře datovaných kvartérních lokalit v oblasti Německa podal model vývoje společenstva herpetologických druhů v době od konce chladného cyklu přes první stadium oteplování, vrcholný interglaciál až po konec teplého cyklu a počátek následujícího chladného cyklu:

- I. *Rana temporaria* - jediný druh přítomný v nezaledněných oblastech během plně chladných cyklů
- II. - *Bufo bufo*, *Rana arvalis*, *Vipera berus* - první invadéři během pozdní části chladných cyklů
- III. - *Rana dalmatina*, *Rana lessonae*, *Triturus cristatus*, *Triturus vulgaris*, *Anguis fragilis*, *Lacerta agilis*, *Coronella austriaca*, *Natrix natrix* - invadéři během první části teplého cyklu
- IV. - *Salamandra salamandra*, *Bombina bombina*, *Hyla arborea*, *Pelobates fuscus*, *Rana ridibunda*, *Lacerta viridis*, *Elaphe longissima*, *Emys orbicularis* - druhy charakteristické pro teplé klimatické optimum
- V. - *Bufo calamita*, *Bufo viridis* - první invadéři pozdní části teplého cyklu
- VI. - *Rana temporaria*, *Bufo viridis*, *Lacerta vivipara*, *Vipera berus* - druhy

Tento model nesporně platí pro oblast Německa, ale nelze jej rozhodně aplikovat na celou oblast střední Evropy a také ne pro celé období pleistocénu. Paleoherpetologické výzkumy na spodnopleistocenních lokalitách v oblasti České republiky a Rakouska (Ivanov 1995, 1997a, 1997b) dokládají, že přinejmenším v období vrcholných interglaciálů v naší oblasti velmi důležitou roli sehrávala oblast Panonské nížiny, kterou k nám proudili zástupci teplomilné herpetofauny, povětšinou z oblasti Balkánského poloostrova. Jedná se z hadů např. o druhy *Coluber caspius*, *Coluber viridiflavus* (dnes ovšem druh omezený na oblast jihozápadní Evropy), *Coluber gemonensis*, *Elaphe situla*, *Elaphe quatuorlineata*, *Vipera ammodytes*.

Literatura

- Bachmayer, F., Szyndlar, Z., 1985. Ophidians (Reptilia: Serpentes) from the Kohfidisch fissures of Burgenland, Austria. - Ann. Naturhist. Mus. Wien, 1985, A 88, 79-100. Wien.
- Bachmayer, F., Szyndlar, Z., 1987. A second contribution to the ophidian fauna (Reptilia, Serpentes) of Kohfidisch, Austria. - Ann. Naturhist. Mus. Wien, 1987, A 88, 25-39. Wien.
- Bailon, S., 1991. Amphibiens et Reptiles du Pliocène et du Quaternaire de France et d'Espagne: mise en place et évolution des faunes. - Thèse Université Paris 7 (inédite), 1 vol. texte, 1-499, 1 vol. illustr. 89 fig. Paris.
- Bannikov, et al. 1977. Opredelitel' zemnovodnyh i presmykajuščichsja fauny SSSR. - 1-414, Izd. Prosveščeniye, Moskva. Moskva.
- Baruš, V., Oliva, O., et al., 1992a. Fauna ČSFR - Obojživelníci (Amphibia). - Fauna ČSFR, sv. 25, 1-338. Academia, Praha.
- Baruš, V., Oliva, O., et al., 1992b. Fauna ČSFR - Plazi (Reptilia). - Fauna ČSFR, sv. 26, 1-222. Academia, Praha.
- Böhme, G., 1989. Die Amphibien- und Reptilienreste der Fundstelle Bilzingsleben im Rahmen der Thüringisch-sächsischen quartären Travertin-Herpetofaunen. - Ethnogr.-archäol. Z. 30, 370-378. Berlin.
- Böhme, G., 1991. Kontinuität und Wandel Känozoischer Herpetofaunen Mitteleuropas; Continuity and change in Herpetofaunas of Central Europe. - Mitt. Zool. Mus. Berl. 67 (1991) 1, 85-95. Berlin.
- Böhme, W., 1993. *Elaphe longissima* (Laurenti, 1768) - Äskulapnatter. - In: W. Böhme (Ed.): Handbuch der Reptilien und Amphibien Europeas. Band 3/I Schlangen (Serpentes) I, 331-372. Wiesbaden.
- Böhme, W., Ščerbak, N. N., 1993. *Elaphe quatuorlineata* (Lacépède, 1789) - Vierstreifennatter. - In: W. Böhme (Ed.): Handbuch der Reptilien und Amphibien Europeas. Band 3/I Schlangen (Serpentes) I, 373-396. Wiesbaden.
- Böttcher, R., 1994. Niedere Wirbeltiere (Fische, Amphibien, Reptilien) aus dem Quartär von Stuttgart. - Stuttgarter Beitr. Naturk., B, 215, 1-75. Stuttgart.
- Bolkay, St. J., 1913. Additions to the fossil herpetology of Hungary from the Pannonian and Praeglacial periode. - Mitt. Jb. Kgl. Ung. Geol. Reichsanst., 21, 217-230.
- Bosák, P., et al., 1982. New locality of Early Pleistocene vertebrates - Żabia Cave at Podlesice, Central Poland. - Acta geol. pol., 32, 3-4, 217-226. Warszawa.
- Brunner, G., 1951. Die Kleine Teufelshöhle bei Pottenstein (Oberfranken). - Abh. bayer. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., N. F. 60. München.
- Brunner, G., 1954. Das Fuchsloch bei Siegmansbrunn (Oberfr.) (Eine mediterrane Riss - Würm - Fauna). - Neu. Jb. Geol. Paläont., Abh., 100, 1, 83-118. Stuttgart.

- Brunner, G., 1957. Die Breitenberghöhle bei Gössweinstein / Ofr. - N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 7, 352-378 + 385-403. Stuttgart.
- Brunner, G., 1958a. Nachtrag zur Breitenberghöhle bei Gössweinstein (Ofr.). - Neu. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1958, 11, 500-517. Stuttgart.
- Brunner, G., 1958b. Das Guckerloch bei Michelfeld (Opf.). - Geol. Bl. NO-Bayern, 8, 4, 158-172. - Erlangen.
- Brunner, G., 1959. Das Schmiedberg-Abri bei Hirschbach. - Paläont. Z., 33, 3, 152-165, Stuttgart.
- Delfino, M., 2001. Erpetofaune italiane del Neogene e del Quaternario. MS, PhD Disertace, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia. 382 pp.
- Delfino, M., Bailon, S., 2000. Early Pleistocene herpetofauna from Cava Dell'Erba and Cava Pirro (Apulia, Southern Italy). Herpetological Journal, 10, 95-110. London.
- Engelmann, W.-E., et al., 1993. Lurche und Kriechtiere Europeas. - 1-440. Neumann Verlag Radebeul.
- Estes, R., 1981. Gymnophiona, Caudata. Part 2. - In: Kuhn O. (Ed): Handbuch der Paläoherpetologie (Encyclopedia of Paleoherpertology). 1-115. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart - New York. Stuttgart.
- Estes, R., 1983. Sauria terrestria, Amphisbaenia. - In: Kuhn O. (Ed): Handbuch der Paläoherpetologie (Encyclopedia of Paleoherpertology), 10A. 1-294. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart - New York. Stuttgart.
- Gromov, I. M., Baranova, G. I., 1981. Katalog mlekopitajuščich SSSR. Pliocen - sovremennost'. - Nauka - Akademija nauk SSSR, zoologičeskij institut, 1-456. Leningrad.
- Groombridge, B., 1986. Phyletic Relationships Among Viperinae Snakes. - In: Z Roček (Ed.): Studies in Herpetology, 219-222, Charles University. Prague.
- Gruschwitz, M., Lenz, S., Mebert, K., Laňka, V., 1999. *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768) – Würfelnatter. - In: W. Böhme (Ed.): Handbuch der Reptilien und Amphibien Europeas. Band 3/IIA: Schlangen (Serpentes) II, 581-644. Wiesbaden.
- Hodrová, M., 1984. Salamandridae of the Upper Pliocene Ivanovce locality (Czechoslovakia). - Acta Universitatis Carolinae, Geologica, 1984, 4, 331-352.
- Holman, J. A., 1991. Fossil history of the grass snake *Natrix natrix* with emphasis on the British fossil record. - British Herpetological Society Bulletin, 36, 8-13.
- Holman, J. A., 1993a. Pleistocene Herpetofauna of Westbury - Sub - Mendip Cave, England. - Cranium, 10, 2, 87-96.
- Holman, J. A., 1993b. Review: British Quaternary Herpetofaunas: A History of Adaptations to Pleistocene Disruptions. - Herpetological Journal, 3, 1-7.
- Holman, J. A., 2000. Fossil snakes of North America: origin, evolution, distribution, paleoecology. 1-357. Indiana University Press, Bloomington.
- Horáček, I., Ložek, V. 1984. Z výzkumu výplně Mladečské jeskyně u Litovle. - Čs. Kras, 34, 98-100. Praha
- Horáček, I., Ložek, V., Fejfar, O., 2004. Středopleistocenní revoluce ve středoevropském fosilním záznamu. - In: M. Ábelová, M. Ivanov (Ed.): Sborník abstraktů, 10. KVARTÉR 2004, 16. Brno.
- Ivanov, M., 1993. Plazi pleistocenních lokalit na Moravě (Pleistocene Reptiles of the Moravian Sites). - Dipl. práce MS - Masarykova univerzita, kat. geol. a paleontol., 1-110. Brno.
- Ivanov, M., 1995. Pleistocene Reptiles at the Locality of the Stránská skála Hill. - In: R. Musil (Ed.): Stránská Skála Hill. Excavation of open-air sediments 1964-1972. Moravian Museum, Brno, Anthropos series, Vol. 26, (N. S. 18), 93-109. Brno.

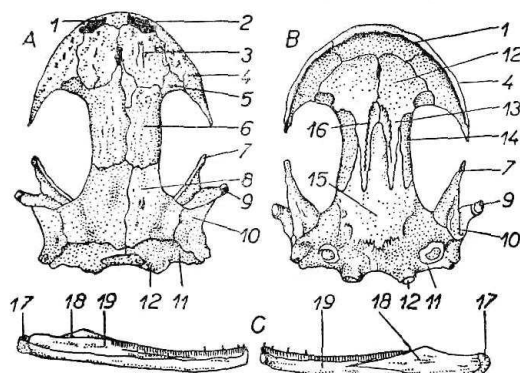
- Ivanov, M., 1996. Old Biharian Reptiles from the Malá Dohoda Quarry (Moravian Karst). - Scripta Fac. Sci. Nat. Univ. Masaryk. Brun., Vol. 24 (1994), (Geology), p. 9-26. Brno 1996.
- Ivanov, M., 1997a. Hadi evropského kenozoika. Dr. diss., Katedra geologie a paleontologie, Masarykova univerzita, Brno. 1997.
- Ivanov, M., 1997b. Vývoj kenozoické hadí fauny Evropy. In: Š. Hladilová (ed.): Dynamika vztahů marinního a kontinentálního prostředí, 59-91. Brno..
- Ivanov, M., 1997c. Old Biharian Reptiles of the Żabia Cave (Poland). Acta zool. Cracov., 40, 2, 249-267. Kraków..
- Ivanov, M., 1999. The first European pi viper from the Miocene of Ukraine. - Acta Palaeontologica Polonica, 44, 3, 327-334.
- Ivanov, M., 2001a. Changes in the composition of the European snake fauna during the Early Miocene and at the Early / Middle Miocene transition. Paläontologische Zeitschrift, 74, 4, 563-573..
- Ivanov, M., 2001b. Intraspecific cranial osteology of the Grass Snake *Natrix natrix* with comments on the evolution of the species. – Biota 2, Supplement: 31.
- Ivanov, M., 2002a. The oldest known Miocene snake fauna from Central Europe: Merkur-North locality, Czech Republic. Acta Palaeontologica Polonica, 47, 3, 513-534. Warszawa..
- Ivanov, M., Rage, J.-C., Szyndlar, Z., Venczel, M., 2000. Histoire et origine géographique des faunes de serpents en Europe. Bulletin de la Société Herpétologique de France, 96, 15-24..
- Ivanov, M., v tisku. Obojživelníci a plazi z lokality „Za hájovnou“, Javoříčský kras. – Přírodovědné studie muzea Prostějovska.
- Jones, R.W., Simmons, M.D. 1996. A review of the stratigraphy of Eastern Paratethys (Oligocene - Holocene). - Bulletin of The Natural History Museum, (Geol.), 52, 1, 25-49.
- Jelínek, J., 1959. Dokumentační deník z výzkumu Mladečské jeskyně v letech 1958-1959. - MS, archiv Moravského zemského muzea v Brně, 1-39 + 1-70. Brno.
- Mais, K., Rabeder, G., 1984. Das grosse Höhlensystem im Pfaffenberg bei Bad Deutsch-Altenburg (Niederösterreich) und seine fossilen Faunen. - Die Höhle, 35, 3/4, 213-230. Wien.
- Markert, D., 1975. Schlüssel zur bestimmung der Wibel Süddeutscher Ophidier und dessen Anwendung auf pleistozän/ holozänes Reptilmaterial aus dem Euerwanger Bühl (Franken). - Neu. Jb. Geol. Paläont., Abh., 149, 2, 211-226. Stuttgart.
- Markert, D., 1978. Erstmalige Verwendung quartärer Reptilreste bei palökologischen Rekonstruktionversuchen am Beispiel des oberen Donaurames um die Wende Pleistzän / Holozän. - Verlag Archaeologica Venatoria, Inst. für Urgeschichte der Universität Tübingen, 1-98.
- Młynarski, M., 1964. Die jungpliozäne Reptilienfauna von Rebielice Królewskie, Polen. - Senckenbergiana biol., 45, 325-347. Frankfurt a. M.
- Młynarski, M., 1976. Testudines. Teil 7. – In: K. Kuhn, P. Wellnhofer (Eds): Handbuch der Paläoherpetologie (Encyclopedia of Paläoherpetology), 1-130, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Młynarski, M., Ullrich, H., 1975. Amphibien und Reptilienreste aus dem Travertin von Weimar - Ehringsdorf. - Abh. Zent. geol. Inst., 1975, 23, 137-146. Berlin.
- Młynarski, M., Ullrich, H., 1977. Amphibien und Reptilienreste aus dem Pleistozän von Taubach. - Quartärpaläontologie, 2, 167-170. Akademie - Verlag - Berlin.
- Musil, R., 1965. Aus der Geschichte der Stránská skála. - Čas. Morav. Muz. v Brně, Vědy přír., 50, 75-106. Brno.

- Musil, R., 1966. Holštejn, eine neue altpleistozäne Lokalität in Mähren. - Čas. Morav. Muz. v Brně, Vědy přír., 51, 133-168. Brno.
- Musil, R., 1980a. *Ursus spelaeus*. Der Höhlenbär I. - 1-94, Museum für Ur- und Frühgeschichte Thürigens. Weimar.
- Musil, R., 1980b. *Ursus spelaeus*. Der Höhlenbär II. - 1-118, Museum für Ur- und Frühgeschichte Thürigens. Weimar.
- Musil, R., 1981. *Ursus spelaeus*. Der Höhlenbär III. - 1-112, Museum für Ur- und Frühgeschichte Thürigens. Weimar.
- Musil, R., 1995. Research at the Stránská Skála Hill 1945-1990. - In: R. Musil (Ed.): Stránská Skála Hill. Excavation of open-air sediments 1964-1972. Moravian Museum, Brno, Anthropos series, Vol. 26, (N. S. 18), 1-28. Brno.
- Nadachowski, A., 1990. Lower Pleistocene Rodents of Poland: Faunal Succession and Biostratigraphy. - Quartärpaläontologie, 8 (1990), 215-223. Berlin.
- Obst, F. J., Ščerbak, N. N., Böhme, W., 1993. *Elaphe situla* (Linnaeus, 1758) - Leopadnatter. - In: W. Böhme (Ed.): Handbuch der Reptilien und Amphibien Europeas. Band 3/I Schlangen (Serpentes) I, 431-453. Wiesbaden.
- Peters, G., 1977. Die Reptilien aus dem fossilen Tierbautensystem von Pisede bei Malchin. Teil I: Analyse des Fundgutes. Teil II: Interpretationen und Probleme. - Wiss. Zeit. Humboldt - Univ. Berlin (Math.-Nat. R.), 26, 3, 307-327. Berlin.
- Rabeder, G., 1977a. Wibeltierreste aus einer mittepleistozänen Spaltenfüllung im Leithakalk von St. Margarethen im Burgenland. - Beitr. Paläont. Österr., 3, 79-103. Wien.
- Rabeder, G., 1977b. Eine mittelpleistozäne Spaltenfüllung im Römersteinbruch bei St. Margarethen im Burgenland. - Die Höhle, 28, 4, 115-119. Wien.
- Rabeder, G., 1978. Das fossilführende Pleistozän-Profil im Höhlensystem "Deutsch-Altenburg 2-4-16" im Pfaffenberg bei Bad Deutsch-Altenburg (N. Ö.). - In: H. Nagl (Ed.): Beiträge zur Quartär- und Landschaftsforschung - Festschrift zum 60. Geburtstag von Julius Fink, 449-458, F. Hirt-Verl. Wien.
- Rabeder, G., 1981. Die Arvicoliden (Rodentier, Mammalia) aus dem Pliozän und dem älteren Pleistozän von Niederösterreich. - Beitr. Paläont. Österr., 8, 1-373. Wien.
- Rage, J.-C., 1974. Les Serpents des Phosphorites du Quercy. - Palaeovertebrata, 6, 274-303. Montpellier.
- Rage, J.-C., 1984. Serpentes. In: Kuhn O. (Ed): Handbuch der Paläoherpetologie (Encyclopedia of Paleoherpetology), 11. 1-80. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart - New York. Stuttgart.
- Rage, J.-C., 1987. Fossil history. - In: R. A. Siegel (Ed.): Snakes: Ecology and evolutionary biology. - 51-76, MacMillan. New York.
- Rage, J.-C., 1988. The oldest known colubrid snakes. The state of the art. - In: Z. Szyndlar (Ed.): A Festschrift in honour of Professor Marian Młynarski on the occasion of his retirement, Acta zool. cracov., 31, 13, 457-474. Kraków.
- Rage, J.-C., Augé, M., 1993. Squamates from the Cainozoic of the western part of Europe. A review. - Revue de Paléobiologie, Vol. spéc., 7, 199-216. Genève.
- Rage, J.-C., Holman, J. A., 1984. Des Serpents (Reptilia, Squamata) de type Nord-Américain dans le Miocène français. Evolution parallèle ou dispersion?. - Géobios, 17, 89-104. Lyon.
- Rage, J.-C., Roček, Z., 2003. Evolution of anuran assemblages in the Tertiary and Quaternary of Europe, in the context of palaeoclimate and palaeogeography. - Amphibia-Reptilia, 24, 2, 133-167. Leiden.
- Rauscher, K. L., 1992. Die Echsen (Lacertilia, Reptilia) aus dem Plio-Pleistozän von Bad Deutsch-Altenburg, Niederösterreich. Beiträge zur Paläontologie von Österreich, 17, 81-177. Wien.

- Redkozubov, O. I., 1987. Novyje svěděníja o zmejach pliocena Moldavii. (New data on snakes of the Pliocene of Moldavia). - Akad. Nauk Moldav. SSR, Ser. biol. chim. nauk, 71. Kišinėv.
- Repenning, Ch. A., Browsers, E. M., 1992. Late Pliocene-Early Pleistocene Ecologic Changes in the Arctic Ocean Borderland. - U.S. Geological Survey Bulletin 2036, 1-37. Denver.
- Roček, Z., Rage, J. C., 2000. Tertiary Anura of Africa, Asia, Europe, North America, and Australia. In: Heatwole, H.; Carroll, R. L. (Eds.): Amphibian Biology, Vol. 4 Palaeontology, 1334-1389. Surrey Beatty & Sons.
- Roebroeks, W., Kolfschoten, T. van, 1995. The earliest occupation of Europe: a reappraisal of artefactual and chronological evidence. - In: W. Roebroeks & T. van Kolfschoten (Eds.): The earliest occupation of Europe., 297-315. Leiden.
- Sanchíz, B., 1998a. Salientia. In: P. Wellnhofer (ed.): Handbuch der Paläoherpetologie, Teil 4, 1-275. Dr. Friedrich Pfeil, München.
- Sanchíz, B., 1998b. Vertebrates from the Early Miocene lignite deposits of the opencast mine Oberdorf (Western Styrian Basin, Austria). - Annalen des Naturhistorischen Museums. Wien, 99 A, 13-29. UC
- Sanchíz, B., Młynarski, M., 1979. Remarks on the Fossil Anurans from the Polish Neogene: Acta zoologica cracoviensia. - 24, 3, 153-174, Kraków. UC
- Stuart, A. J., 1979. Pleistocene occurrences of the European pond tortoise (*Emys orbicularis* L.) in Britain. - Boreas, 8, 359-371.
- Sullivan, R. M., Keller, T., & Habersetzer, J., 1999. Middle Eocene (Geiseltalian) anguid lizards from Geiseltal and Messel, Germany. I. Ophisauriscus quadrupes KUHN 1940. - Courier Forschungsinstitut Senckenberg, 216, 97-129. UC
- Szunyoghy, J. von, 1932. Beiträge zur vergleichenden Formenlehre des Colubridenschädels, nebst einer kranilogischen Synopsis der fossilen Schlangen ungarns mit nomenklatorischen, systematischen und phyletischen Bemerkungen. - Acta Zool., 13, 1-56. Stockholm.
- Szyndlar, Z., 1984. Fossil snakes from Poland. - Acta zool. cracov., 28, 1, 3-156. Kraków.
- Szyndlar, Z., 1988. Two new extinct species of the genera *Malpolon* and *Vipera* (Reptilia, Serpentes) from the Uppermost Miocene of Algora (Spain). - Acta zool. cracov., 31, 687-706. Kraków.
- Szyndlar, Z., 1991a. A review of Neogene and Quaternary snakes of Central and Eastern Europe. Part I: Scolecophidia, Boidae, Colubridae. - Estudios geol., 47, 103-126. Madrid.
- Szyndlar, Z., 1991b. A review of Neogene and Quaternary snakes of Central and Eastern Europe. Part II: Natricinae, Elapidae, Viperidae. - Estudios geol., 47, 237-266. Madrid.
- Szyndlar, Z., Böhme, W., 1993. Die fossile Schlangen Deutschlands: Geschichte der Faunen und ihrer Erforschung. - Mertensiella, 1993 (3), 381-431. Bonn.
- Szyndlar, Z., Schleich, H. H., 1993. Description of Miocene Snakes from Petersbuch 2 with comments on the Lower and Middle Miocene Ophidian faunas of Southern Germany. - Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. B., 47 pp., 10 figs. Stuttgart.
- Szyndlar, Z., Zerova, G. A., 1992. Miocene snake fauna from Cherevichnoie (Ukraine, USSR), with description of a new species of *Vipera*. - N. Jb. Geol. Paläontol., Abh., 184, 87-99. Stuttgart.
- Thorpe, R., 1979. Multivariate analysis of the population systematics of the ringed snake *Natrix natrix* (L.). Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, 78 (B), 1-62.
- Thorpe, R., 1984. Geographic variation in the Western grass snake (*Natrix natrix helvetica*) in relation to hypothesised phylogeny and conventional subspecies. - Journal of Zoology (London), 203, 345-355.

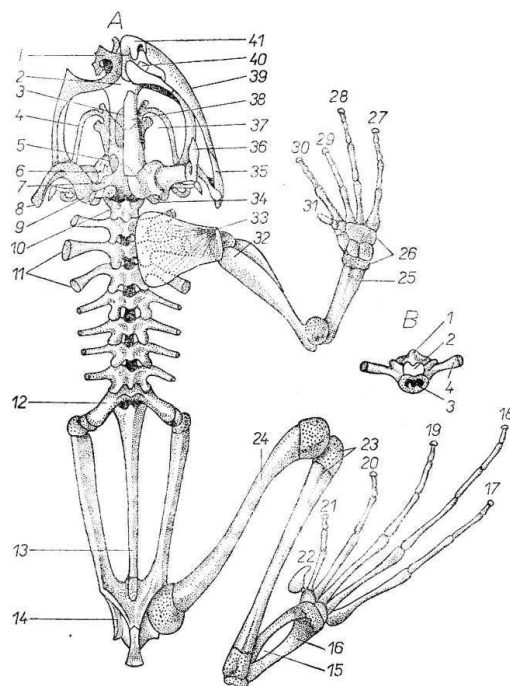
- Ščerbak, N. N., Böhme, W., 1993. *Coluber caspius* Gmelin, 1789 - Kaspische Pfeilnatter oder Springnatter. - In: W. Böhme (Ed.): Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Band 3/I Schlangen (Serpentes) I, 83-96. Wiesbaden.
- Venczel, M., 1991. New contributions to the fossil herpetofauna of Subpiatră (Bihor county, Romania). - *Nymphaea - Folia naturae Bihariae*, XXI, 81-88. Oradea.
- Venczel, M., 1992. Early Biharian snake fauna of Bihor. - In: Z. Korsós, I. Kiss (Eds.): Proc Sixth Ord. Gen. Meet. S. E. H., Budapest, 1991, 473-477. Budapest.
- Venczel, M., 1994. Late Miocene snakes from Polgárdi (Hungary). - *Acta zool. cracov.*, 37, 1, 1-29. Kraków.
- Venczel, M., 2001. Anurans and squamates from the Lower Pliocene (MN 14) Osztramos 1 locality (Northern Hungary). *Fragmenta Palaeontologica Hungarica*, 19, 79-90. Budapest.
- Wake, D. B., Özeti, N., 1969. Evolutionary Relationships in the Family Salamandridae. - *Copeia*, 1, 124-137. Washington.

Příloha



Lebka čolka velkého (*Triturus cristatus*), A — pohled shora, B — odspodu, C — spodní čelist (vlevo z vnější, vpravo z vnitřní strany). 1 — ústí nozdry; 2 — *prae-maxillare*; 3 — *nasale*; 4 — *maxillare*; 5 — *prae-frontale*; 6 — *frontale*; 7 — *pterygoideum*; 8 — *parietale*; 9 — *quadratum*; 10 — *squamosum*; 11 — *occipitale*; 12 — *condylus occipitalis*; 13 — palatinální výběžky vomeru; 14 — *orbitosphenoid*; 15 — *parasphenoid*; 16 — patrové zuby; 17 — zbytek Meckelovy chrupavky; 18 — *praearticulare* („*angulare*“, *goniale*, *coronoideum*); 19 — *dentale*. Podle Fuhna (1960).

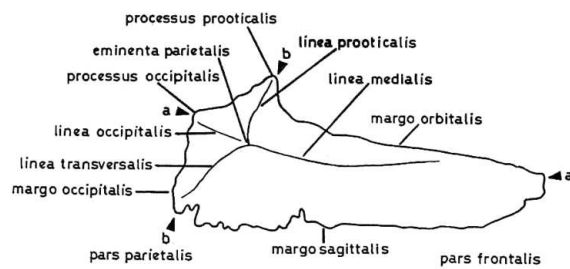
Převzato z Baruš, Oliva et al. (1992a)



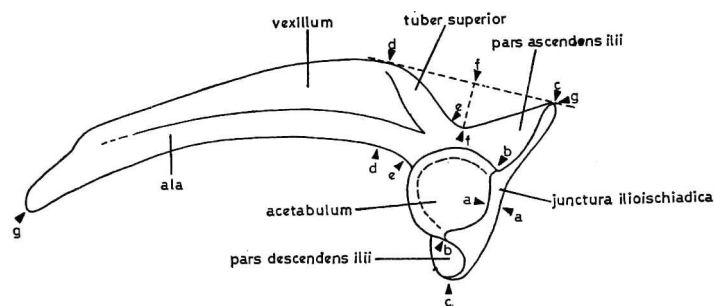
Kostra skokana hnědého (*Rana temporaria*) shora. Levá polovina kostí pásmo lopatkového a pánevního, jakož i krycí kosti levé poloviny lebeční odstraněny.

Chrupavčité části jsou vytečkovány. A 1 — čichová jamka; 2 — *sphenethmoideum*; 3 — *fontanella*; 4 — přední roh jazyčky; 5 — *fontanella*; 6 — *prooticum*; 7 — *processus oticus*; 8 — *suspensorium*; 9 — *exoccipitale*; 10 — *vertebra cervicalis*; 11 — *processi transversi*; 12 — křížový obratel; 13 — *urostyl*; 14 — *acetabulum*; 15 — *astragalus*; 16 — *calcaneum*; 17 až 21 — kosti prstů zadní nohy; 22 — *calcar*; 23 — *tibiofibula* (*os cruris*); 24 — *femur*; 25 — *radioulna*; 26 — *carpus*; 27 až 31 — kosti prstů přední nohy; 32 — *humerus*; 33 — *suprascapula*; 34 — zadní roh jazyčky; 35 — *quadratojugale*; 36 — *paraquadratum*; 37 — *basihyale*; 38 — *frontoparietale*; 39 — *maxillare*; 40 — *vomer*; 41 — *praemaxilla*. B Čtvrtý obratel, pohled zepředu. 1 — *spina neuralis*; 2 — *pediculum*; část neurálního oblouku; 3 — *centrum*; 4 — *processus transversus*; 5 — neurální oblouk (*lamina arcus neuralis*). Podle Parkera et Haswella (1947).

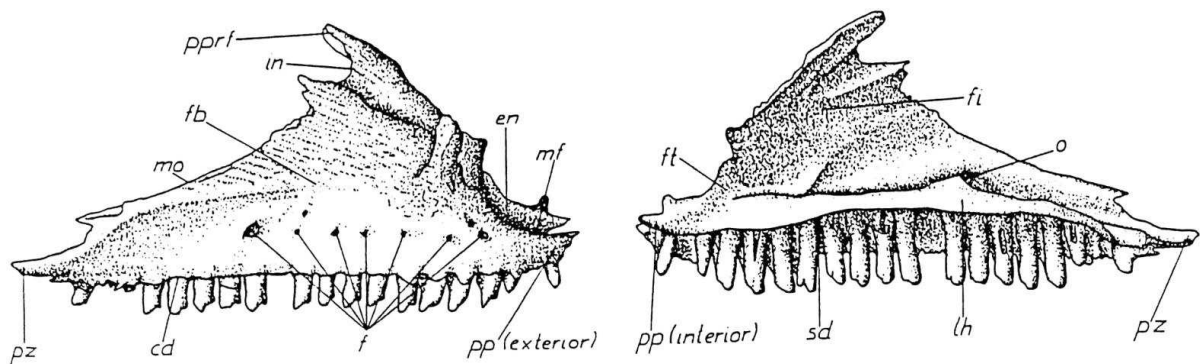
Převzato z Baruš, Oliva et al. (1992a)



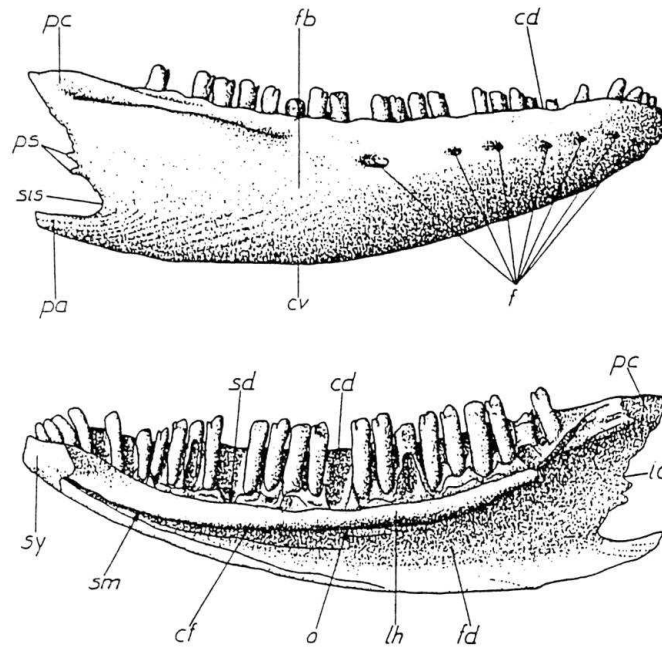
Anatomická stavba levého frontoparietale u rodu *Rana* (Böhme, G., Günther 1979).



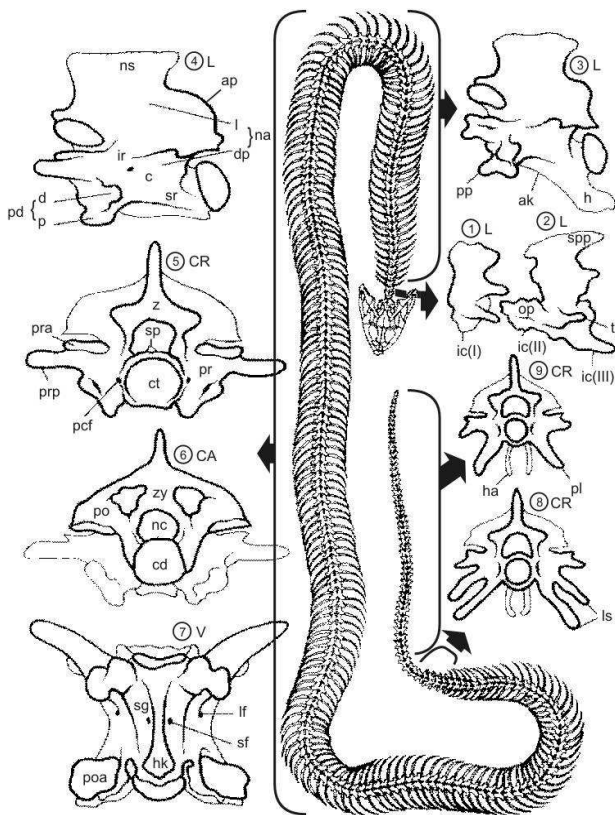
Anatomická stavba levé kosti ilium u rodu *Rana*. Měření a-a, b-b, c-c, d-d, e-e, f-f možnost odlišení různých druhů (Böhme, G., Günther 1979)



Pravá kost maxillare ještěrky druhu *Lacerta viridis*. Použité zkratky: cd – Crista dentalis; en – Excavatio nasalis; f – Foramina pro rami nervorum alveolarium superiorum; fb – Facies buccalis; fi – Facies interna; ft – Facies triangularis; in – Incisura nasalis; lh – Lamina horizontalis; mf – Margo fenestra exonarina; mo – Margo orbitalis; o – Orificium canalis nervi alveolaris superioris; pp – processus praemaxillaris; pprf – Processus praefrontalis; pz – processus zygomaticus; sd – culcus dentalis (podle Rauschera 1992)



Pravé dentale ještěrky druhu *Lacerta viridis*. Použité zkratky: cd – Crista dentalis; cf – dotyková linie Lamina horizontalis se spleniale; cv – Crista ventralis; f – Foramina pro rami nervorum alveolarium inferiorum; fb – Facies buccalis; fd – Facies dentalis; ic – Incisura coronoidea; lh – Lamina horizontalis; o – Orificium canalis nervi alveolaris inferioris; pa – Processus angularis; pc – Processus coronoideus; ps – Processus supraangularis; sd – Sulcus dentalis; sis – Sinus supraangularis; sm – Sulcus meckeli; sy – Symphysis mandibularis (podle Rauschera 1992)



Anatomická nomenklatura hadích obratlů (*Malpolon*): 1 - atlas, 2 - axis (syn. epistropheus), 3 - krční obratel, 4-7 - trupní obratel (syn. prekaudální, presakrální), 8 - kloakální obratel (syn. sakrální, pygální), 9 - kaudální obratel. (dle Szyndlara 1984). Terminologie obratlů č. 3-7: Ak – přední kýl; ap – „aliformní výběžek“ (pteropophysa); c – centrum; cd – condylus; ct – cotylus; d – diapophysa; es – spina epizygapophysa; h – hypapophysa; ha – haemapophysa; hk – carina haemalis (hemální kýl); ir – margo lateralis (interzygapofyzální hřbet); l – laminae (tectum); lf – foramen laterale; na – neurocentrum (neurální oblouk); nc – foramen vertebrale (neurální kanál); ns – processus spinosus (trnový výběžek); p – parapophysa; pcf – parakotylární otvor; pd – synapophysa; poa facies articularis postzygapophysis (postzygapofyzální artikulární ploška); pp – processus parapophysis; pr – praezygapophysa; pra – facies articularis praezygapophysis; prp – processus praezygapophysis; sf – foramen subcentrale; sg – subcentrální žlábek; sp – epapophysa (subneurální výběžek); sr – margo ventralis, margo inferior (subcentrální hřbet); z – zygosphen; zy – zygantum (dle Szyndlara 1984)