

Fylogeneze a diverzita obratlovců – cvičení

Savci 1

hmyzožravci (Eulipotyphla) letouni (Chiroptera)

Tomáš Bartonička



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Savci (Mammalia)

Literatura:

- Pelikán, Gaisler, Rödl: Naši savci
- **Anděra, Horáček: Poznáváme naše savce nové vydání, Sobotáles 2005**
- Dungel: Savci střední Evropy
- Horáček: Létající savci
- Baruš et. al.: Červená kniha 2



Savci (Mammalia)

Znaky:

Přítomnost mléčných žláz a výživa mateřským mlékem v první etapě ontogeneze

Srst tvořena chlupy (pesíky – zbarvení, vlníky, osiníky – podsada)

Chrup

Heterodontní (až na kytovce)

Difiodontní – 2 generace

I – d. incisivi

- dočasný (mléčný) chrup

C – d. canini

- trvalý

P – d. praemolares

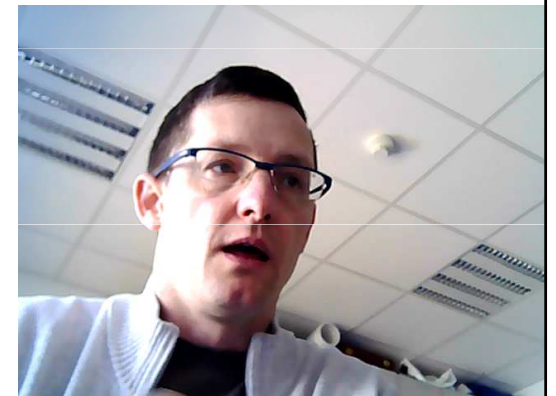
M – d. molares

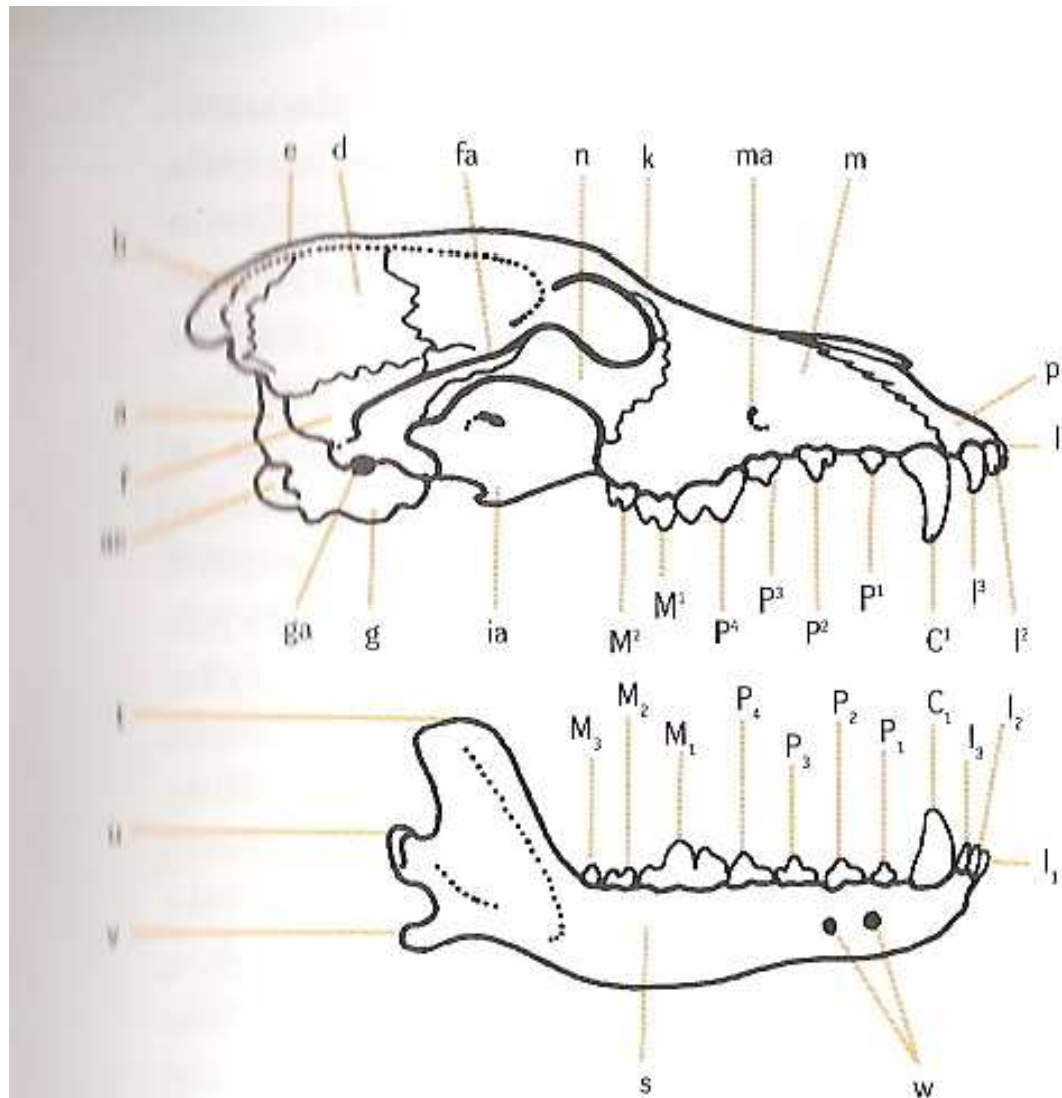
zubní vzorec

3 1 4 3

3 1 4 3

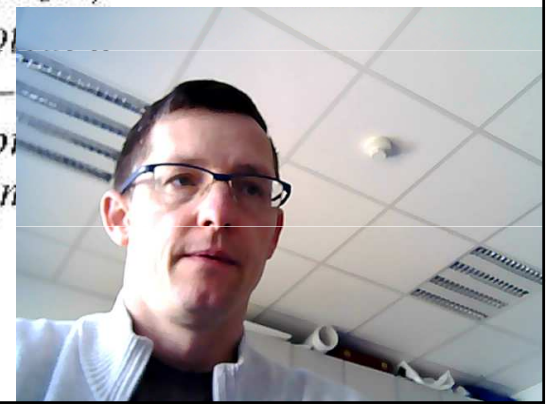
redukce, absence





Obr. 2: Lebka vlka:

a – kost týlní, ab – týlní otvor, ac – týlní hrbol, b – kost mezitemenní, c – kost čelní, d – kost temenní, e – sagitální hřeben, f – kost spánková, fa – jařmový oblouk, g – bubínkové výdutě, ga – zevní zvukovod, h – kost radličná, i – kost klínová, ia – křídlovitý výběžek kosti klínové, k – kost slzní, l – kosti nosní, m – horní čelist, ma – předočnicový otvor, n – kost lícní, o – kost patrová, p – mezičelist, r – řezákový otvor, s – dolní čelist, t – svalový výběžek, u – kloubní výběžek, v – úhlový výběžek, w – bradové o
 I – řezáky, C –
 P – třenáky (p
 M – stoličky (n

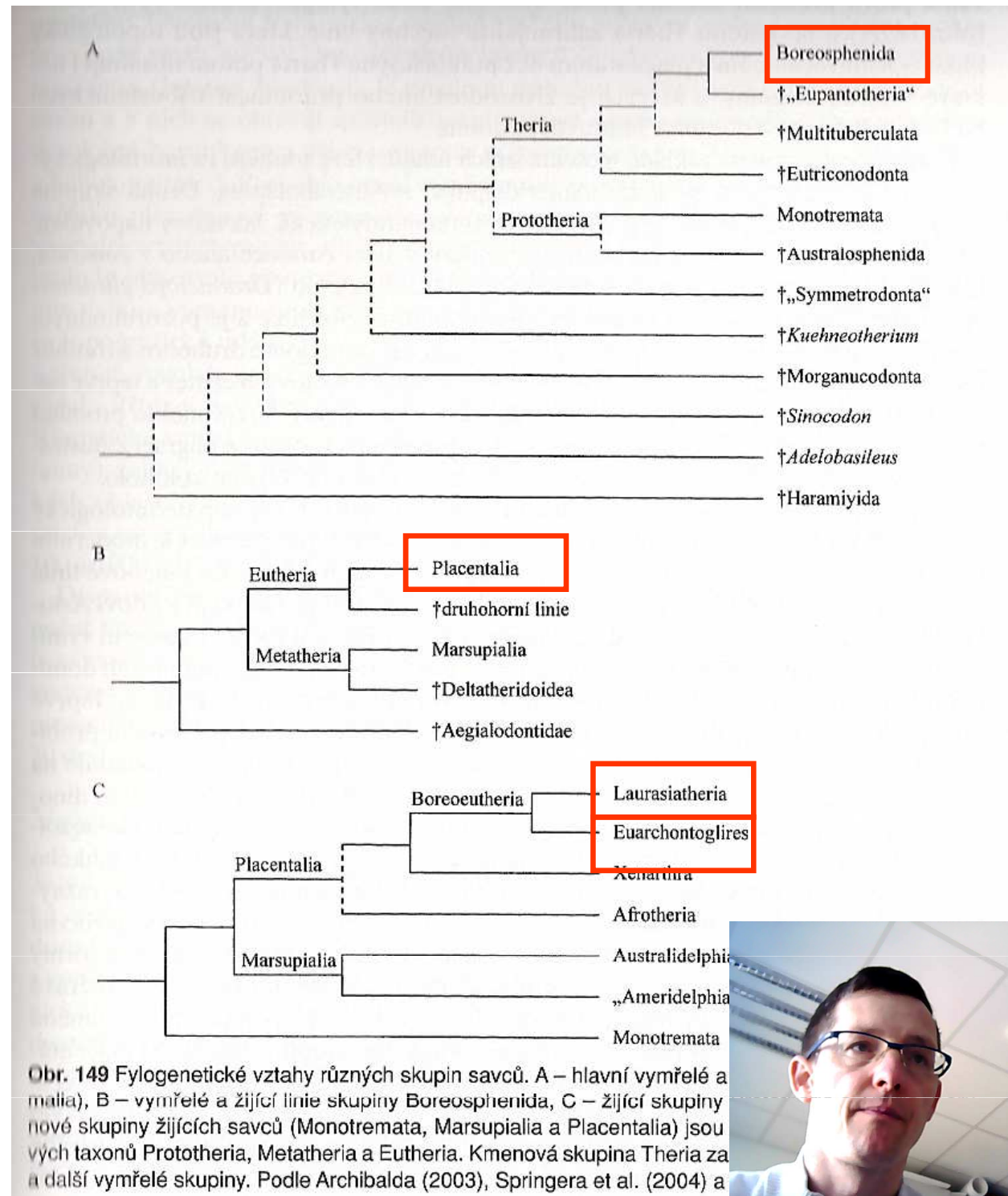


System

Mammalia

Boreosphenida

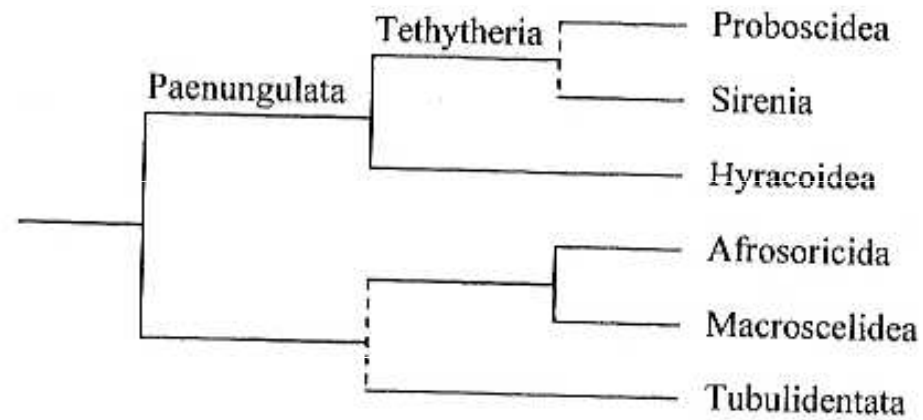
Prototheria a Theria



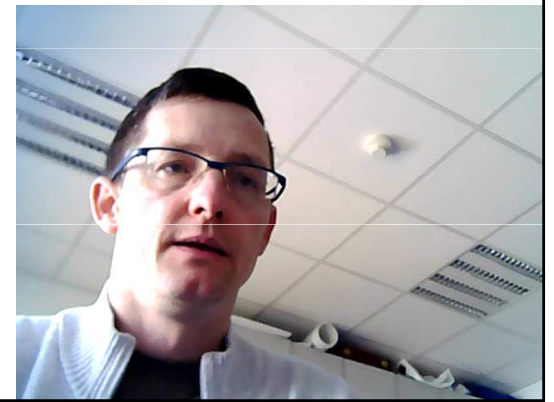
Obr. 149 Fylogenetické vztahy různých skupin savců. A – hlavní vymřelé a malia), B – vymřelé a žijící linie skupiny Boreosphenida, C – žijící skupiny nové skupiny žijících savců (Monotremata, Marsupialia a Placentalia) jsou vých taxonů Prototheria, Metatheria a Eutheria. Kmenová skupina Theria za a další vymřelé skupiny. Podle Archibalda (2003), Springera et al. (2004) a



Afrotheria



Obr. 154 Fylogenetické vztahy ve skupině Afrotheria odvozené ze sekvenačních údajů. Podle Springer et al. (2004).



Xenarthra

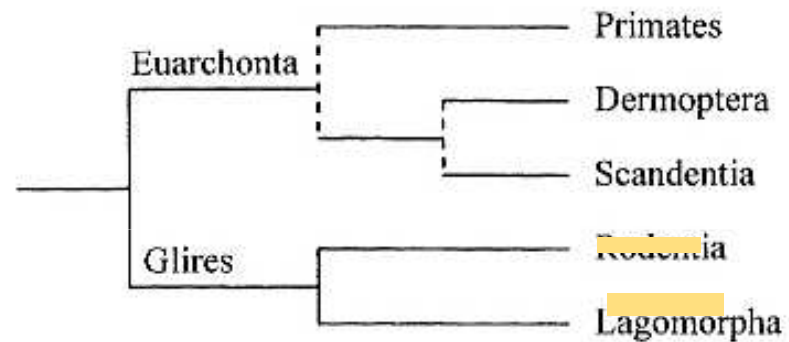
Mravenečnickovití (Myrmecophagidae)

Lenochodi tříprstí (Bradypodidae)

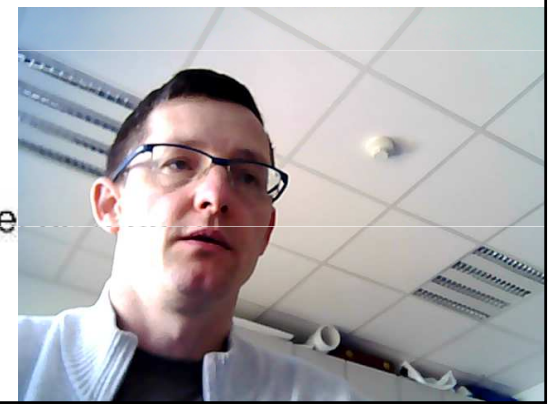
Lenochodi dvouprstí (Megalonychidae)

Pásovcovití (Dasypodidae)

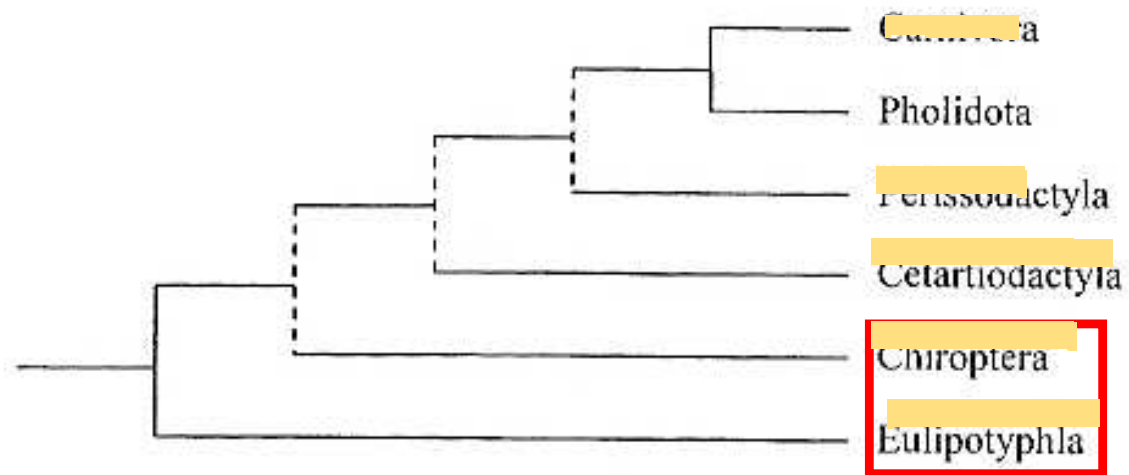
Euarchontoglires



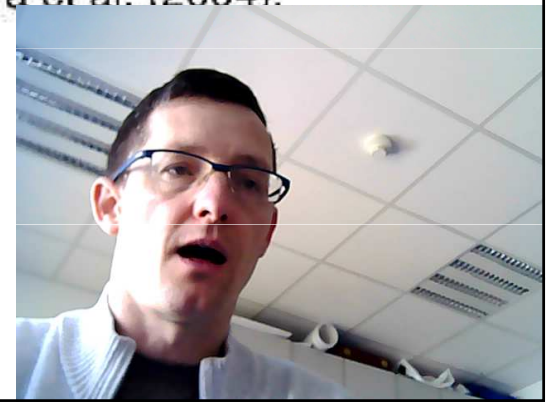
Obr. 156 Fylogenetické vztahy ve skupině Euarchontaglires. Podle Springera e



Laurasiotheria



Obr. 162 Fylogenetické vztahy uvnitř skupiny Laurasiatheria. Podle Springera et al. (2004).



Hmyzožravci (Eulipotyphla)

- malá mozkovna, protažené rostrum, úplný málo specializovaný chrup, největší zuby jsou první řezáky (ježci, rejsci), špičáky (krtci), hrotité moláry (sekodontní)
- stoličky s ostrými hrbolky W (vs. šelmy)
- 3 čeledi
- ježkovití (Erinaceidae)
- krtkovití (Talpidae)
- rejskovití (Soricidae)



čeled': ježkovití (*Erinaceidae*)

krátká obličejová část lebky, slabý sagitální hřeben, silné jařmové oblouky, malé bubínkové výdutě, trvalý chrup = 36, mléčný chybí stoličky = 24. V současnosti „čisté druhy“, bez hybridizace či introgrese

3133

2123

ježek východní (*Erinaceus roumanicus*), v nižších polohách
ježek západní (*Erinaceus europaeus*)

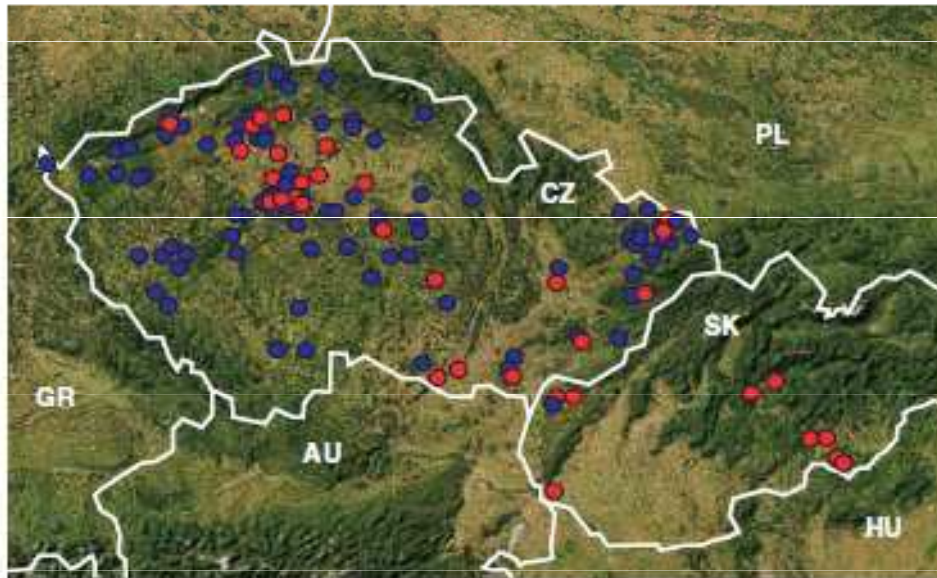


Figure 2 Sampling for the study in the sympatry zone of *Erinaceus europaeus* (blue) and *E. roumanicus* (red). In areas with dense sampling (Prague, Ostrava), not all individuals are displayed owing to space limitations. Country codes: AU, Austria; CZ, Czech Republic; GR, Germany; HU, Hungary; PL, Poland; SK, Slovak Republic. The map was created using the website <http://www.mapy.cz>.

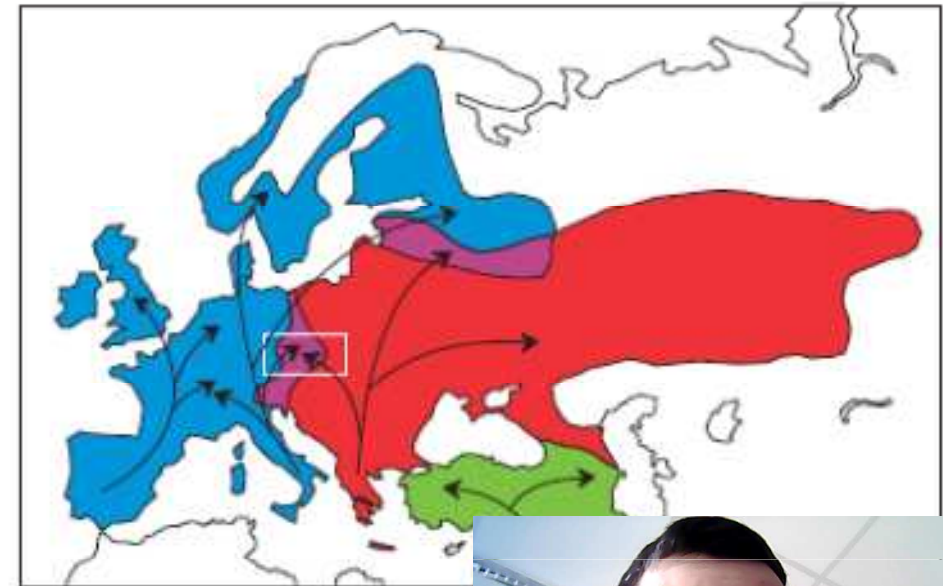
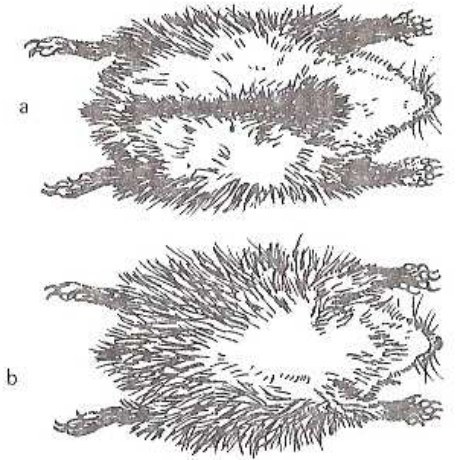


Figure 1 Distribution range map of *E. roumanicus* (red) and *E. concolor* (modified according to Reeve (19...)). The sympatry zones are violet. The refuges after the last ice age (according to... rectangle indicates the study area with...





Erou – nepravidelný vzor na ostnech, „rozcuchaný“, světlé břicho, juvenilní - hlava i břicho hnědé, bílá náprsenka



Obr. 41: Zbarvení břišní strany těla ježka západního (a) a j. východního (b)

Eeur – pravidelný vzor na ostnech, uhlazené ostny, tmavá skvrna , brýle



■ čeleď: krtkovití (*Talpidae*)

- ◆ přizpůsobení životu pod zemí, mohutné lopatkovité končetiny, protáhlá lebka se slabými jařmovými oblouky, bez bubínkových výdutí, C¹ větší než řezáky

- ◆ 3143

- ◆ 3143

- ◆ krtek obecný (*Talpa europaea*)



www.naturfoto.cz

čeled': rejskovití (*Soricidae*)

nejmenší, lebka bez jařmových oblouků a bubínkových výdutí,
největší jsou přední řezáky,

bělozubky – korunky zubů světlé, vřetena odstávajících chlupů
na ocase, větší ušní boltce,

3113

2013

rejskové – korunky zubů zbarvené červeně, nemají na ocase
odstávající chlupy, spodní řezák svrchu hrbolkovitý,

3133

2103

rejsec – korunky zubů zbarvené červeně, nemají na ocase
odstávající chlupy, spodní řezák svrchu hladký

3123

2013



čeleď: rejskovití (Soricidae)

rejsek vodní (*Neomys fodiens*)

rejsek černý (*Neomys anomalus*)

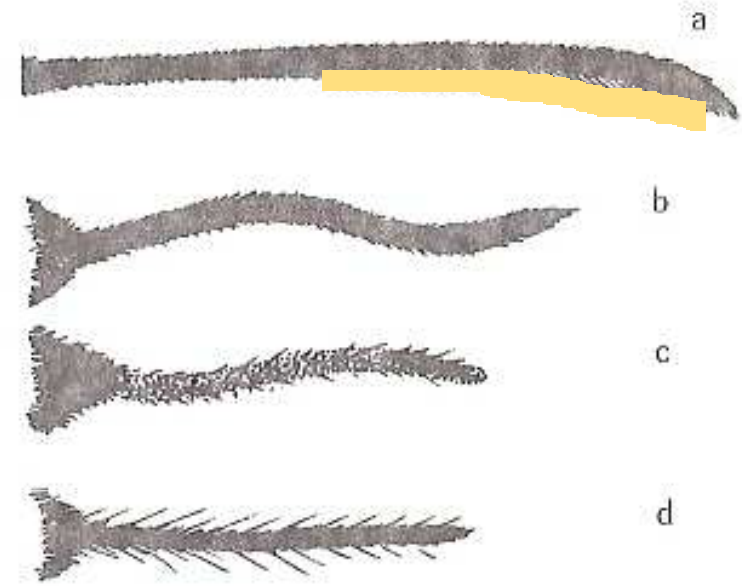
rejsek obecný (*Sorex araneus*)

rejsek malý (*Sorex minutus*)

rejsek horský (*Sorex alpinus*)

bělozubka šedá (*Crocidura suaveolens*)

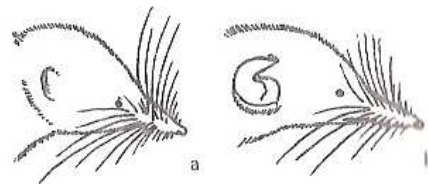
bělozubka bělobřichá (*C. leucodon*)



Obr. 42: Ocas rejsce vodního (a), rejska obecného (b – mladý jedinec, c – starý jedinec) a bělozubky (d)



Obr. 43: Noha rejsce vodního (a) a rejska obecného (b)



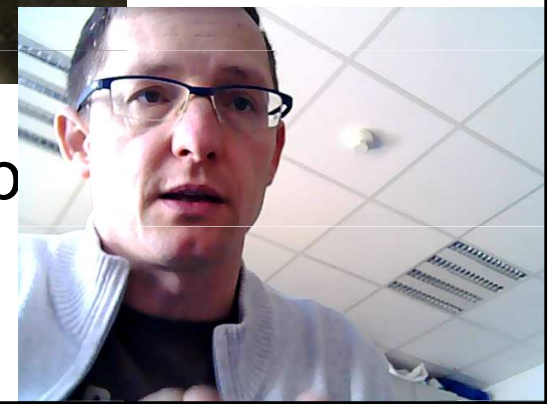
Obr. 44: Hlava rejska (a) a bělozubky (b)



rejsec vodní (*Neomys fodiens*)



Světlé břicho (i melanické), kýly z tuhých b
zadní tlapka LTp nad 17 mm



rejsec černý (*Neomys anomalus*)



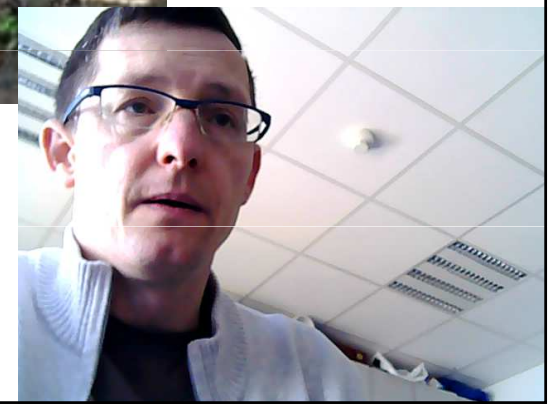
Světlé břicho, obvykle bílé, ocas výrazně
brvy nevýrazné - ocas, tlapka 15-17 mm
Nejsou melanické formy



rejsek obecný (*Sorex araneus*)



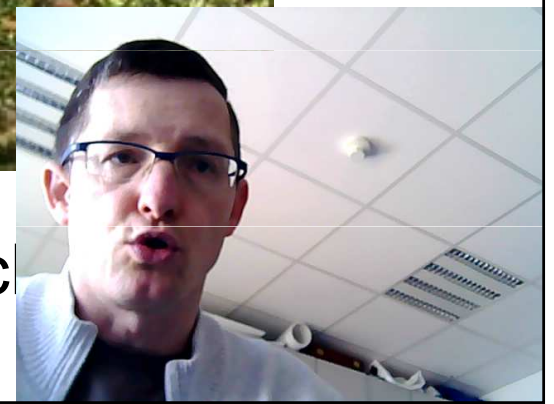
Červenohnědé korunky (!věk!),
ocas – obrus, tlapka nad 11,5 mm



rejsek horský (*Sorex alpinus*)



Dvouhrotý I_2 , světlý pouze spodek ocasu a c



rejsek malý (*Sorex minutus*)



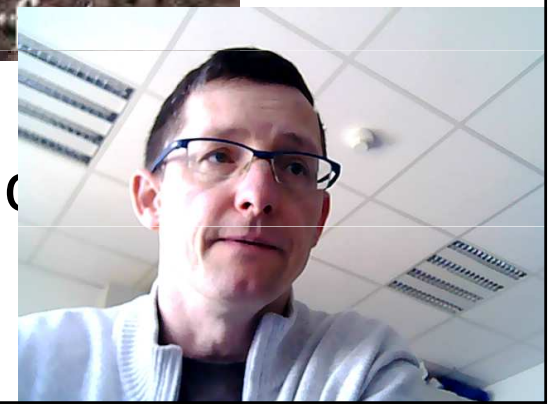
Tlapka pod 11 mm, tělo pod 60 mm



bělozubka bělobřichá (*Crocidura leucodon*)



Ocas – dlouhé chlupy, tvar čenichu, ostrá hranice
břicha a hřbetu, tělo nad 70 mm



bělozubka šedá (*Crocidura suaveolens*)



Hranice nevýrazná, šedavé břicho, menší tělo p



letouni (Chiroptera)

adaptace k letu

přední končetina přeměněna v křídlo – kožní blána mezi předními a zadními končetinami (a ocasem), protažené články 2. a 3. prstu – kostra křídel

zadní tlapy – k závěsu, pata směřuje dopředu

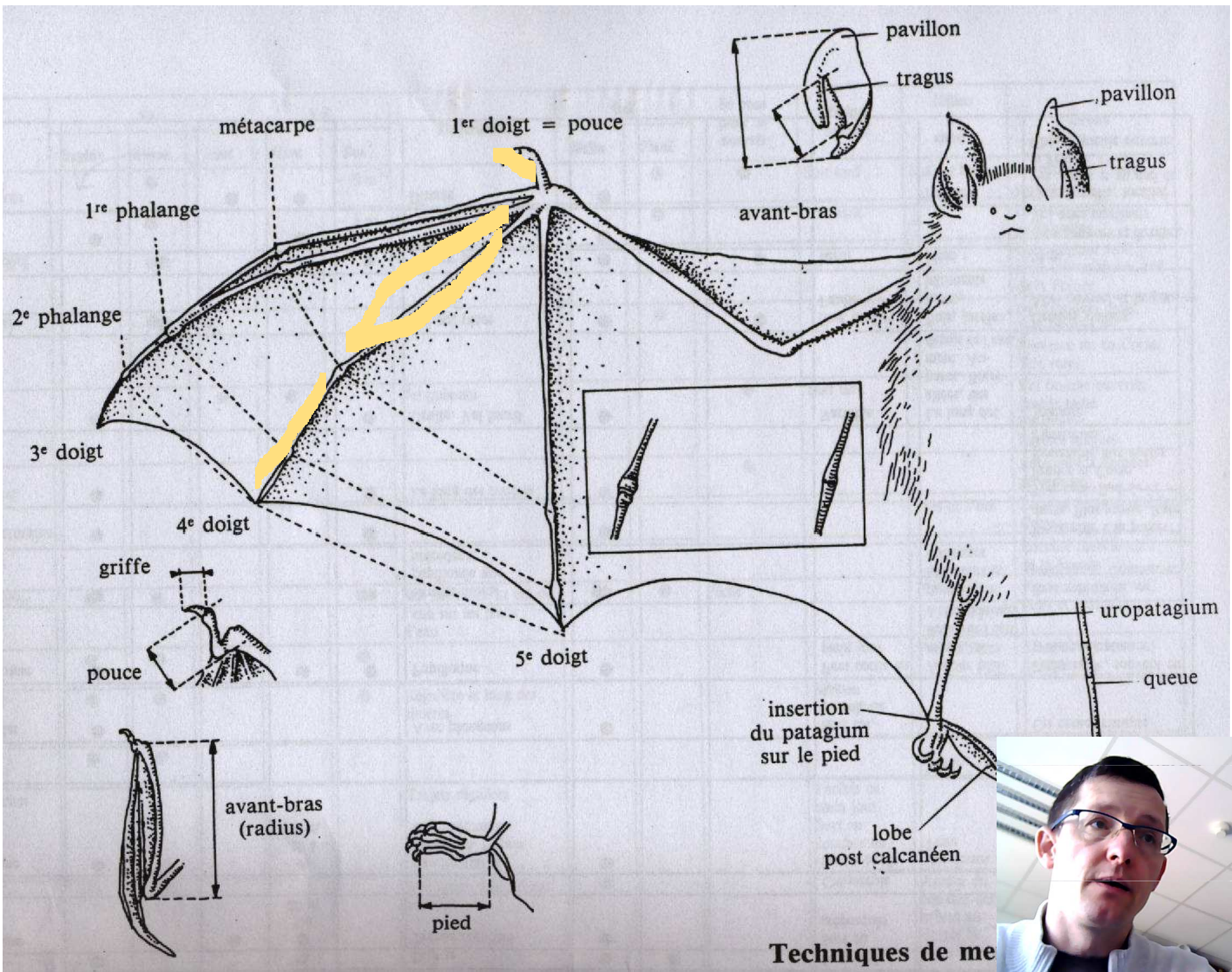
aktivní v noci

echolokace – ultrazvuk – zpožděný odraz

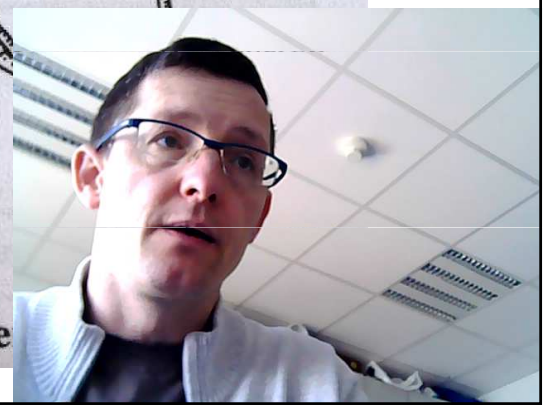
heterotermní – upadají do letargických stavů, v zimě v podzemí (hibernace), dlouhověcí (přes 30 let), samice max 2 mláďata za rok, utajené oplození – páří se koncem léta, na jaře dojde k oplození

sekodontní chrup, největší špičáky

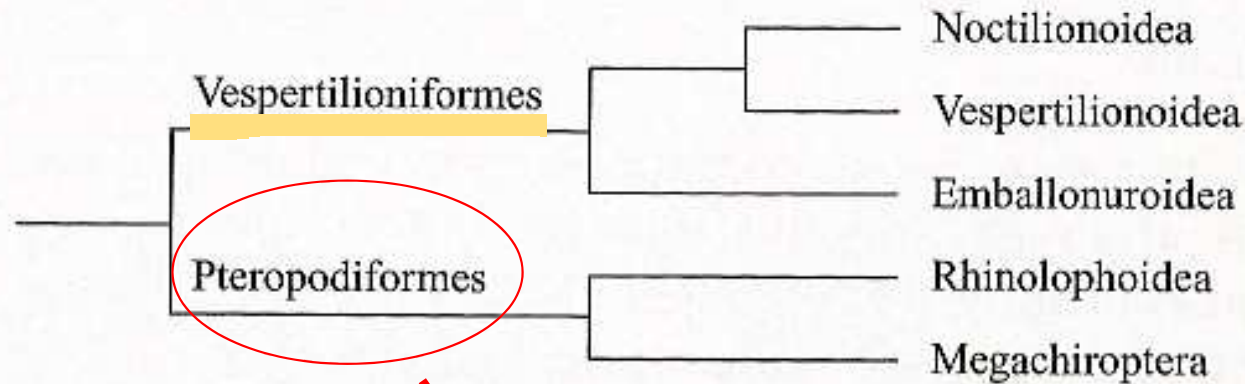




Techniques de me



System



Obr. 164 Fylogenetická divergencí letounů (Chiroptera). Podle Teelingové et al. (2005).

2 monofyletické skupiny, **Yinpterochiroptera** a **Yangochiroptera**

Taxon **Yinpterochiroptera**

Pteropodidae, **Rhinolophidae**, Hipposideridae, Magadermatidae, Rhinopomatidae a Craseonycteridae.

Taxon **Yangochiroptera**

Emballonuridae, Nycteridae, Myzopodidae, Mystacinidae, Phyllostomidae, Noctilionidae, Furipteridae, Thyropteridae, Natalidae, **Molossidae**, a **Vespertilionidae**.



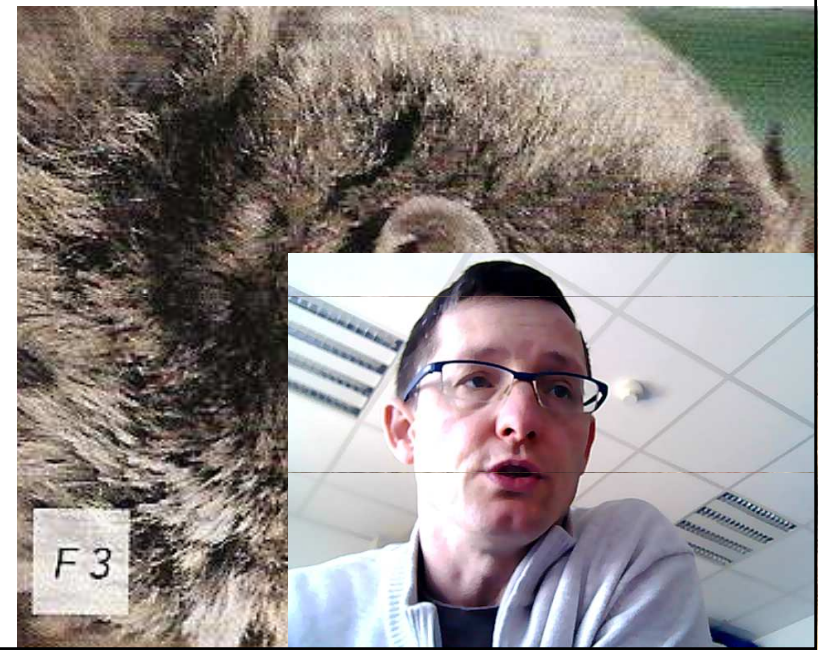
a) čeleď Rhinolophidae - vrápencovití

b) čeleď Vespertilionidae - netopýrovití

c) čeleď Molossidae - tadaridovití
v Evropě 1 druh, v ČR 0 druhů

d) čeleď Miniopteridae – létavcovití
v Evropě 2 druhy, v ČR 1

létavec stěhovavý
(*Miniopterus schreibersii*)





Rhinolophidae

Vespertilionidae

ANO

výrůstky na čenichu

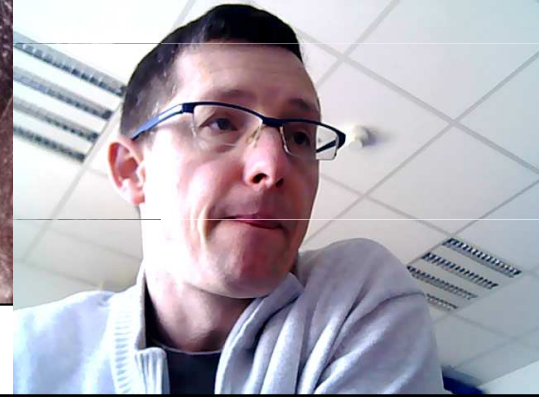
NE



NE

boltec s tragem

ANO



klíč doc. Z. Řehák; biologie druhů a foto, doplněno TB

Pteropodiformes, Rhinolophoidea

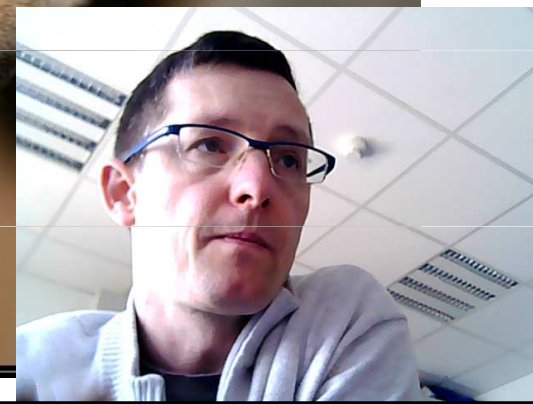
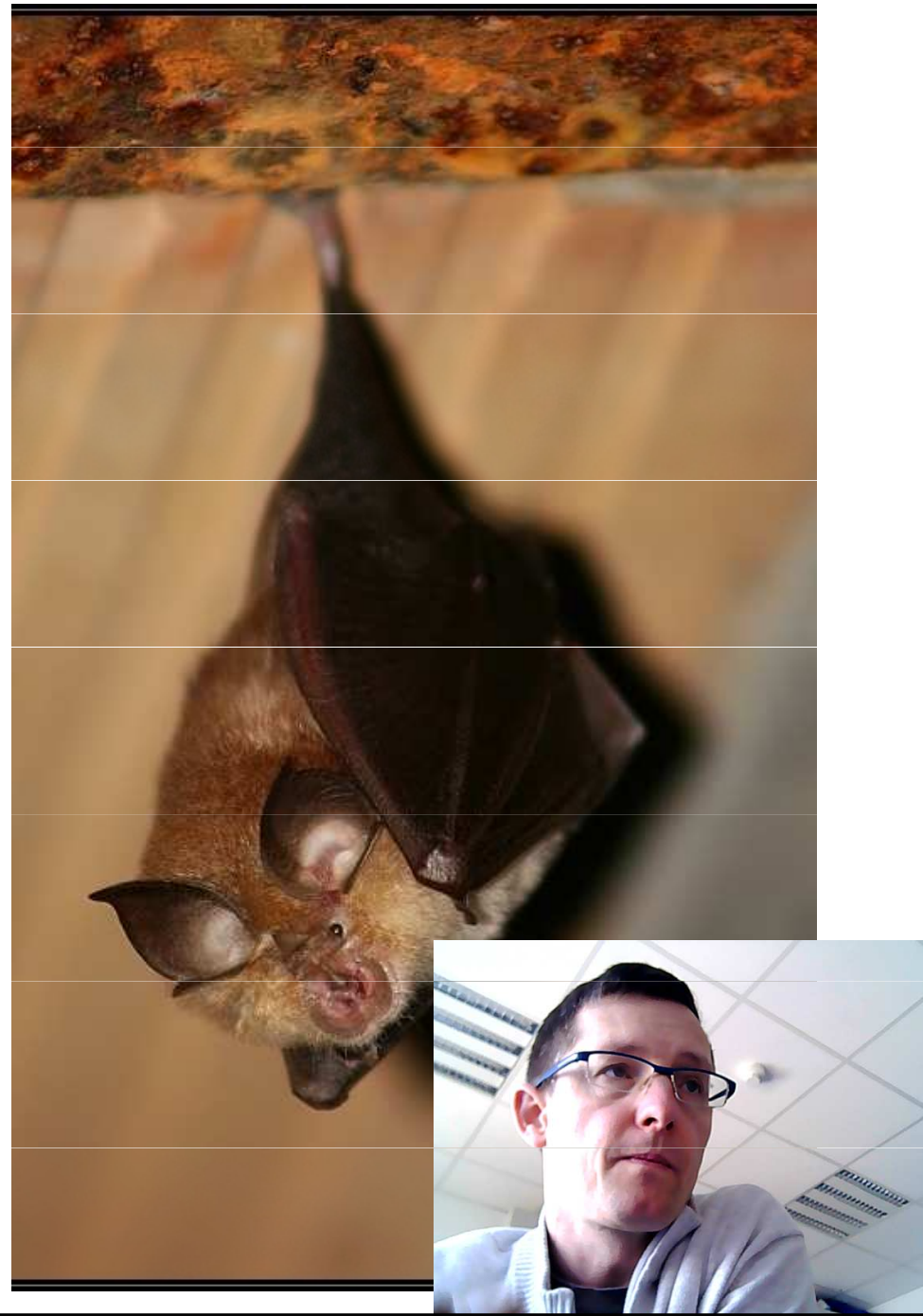
- čeleď: vrápencovití (Rhinolophidae)
 - ◆ zabalení do létacích blan, na čenichu blanité výrůstky, boltce kornoutovité, jednoduché stavby, ocas nahoru ke hřbetu,

vrápenec malý
(*Rhinolophus hipposideros*)

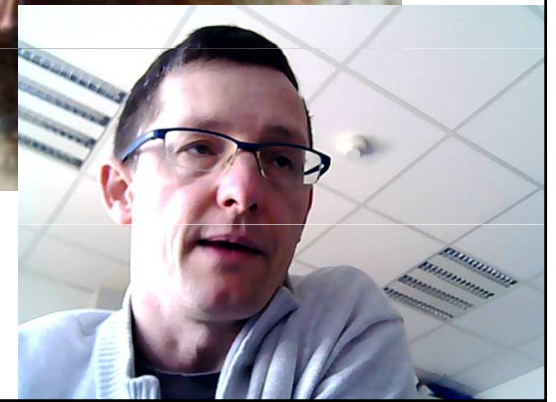
vrápenec velký
(*Rhinolophus ferrumequinum*)



vrápenec malý (*Rhinolophus hipposideros*)



vrápenec velký (*Rhinolophus ferrumequinum*)



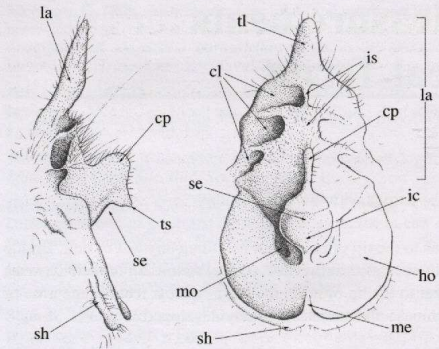


Fig. ii. Lateral and front views of noseleaf of *Rhinolophus*
Noseleaf (Fig. ii.)
 cl: cells of lancet
 cp: connecting process
 ho: horseshoe
 ic: interaural cup
 is: intercellular septa
 la: lancet
 me: median emargination
 mo: nostril
 se: sella
 sh: secondary horseshoe (or supplementary leaflet)
 tl: tip of lancet
 ts: tip of sella

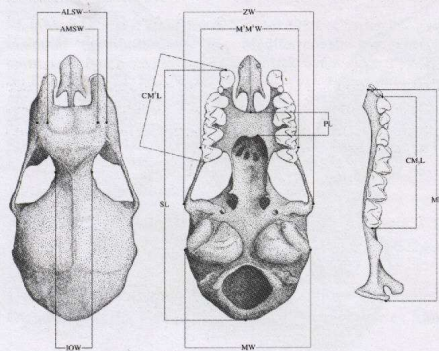


Fig. iv. Ventral, dorsal and lateral views of skull of *Rhinolophus*.

Craniodental measurements (Fig. iii.)
 ALSW: the greatest width of the anterior lateral swellings in dorsal view
 AMSW: anterior median swellings width in dorsal view
 CM³L: upper toothrow length, the crown length from the anterior of the upper canine to the posterior of the third upper molar
 CM₃L: lower toothrow length, the crown length from the anterior of the lower canine to the posterior of the third lower molar.
 IOW: interorbital width, the least width of the interorbital constriction

M³M³W: rostral width, measured between outer crowns of M³
 ML: mandible length, the distance from the most posterior portion of the articular process to the anteriormost edge of the alveolus of the first lower incisor
 MW: mastoid width, the greatest distance across the mastoid region
 PL: palatal length, measured without the posterior spike
 SL: skull length, the greatest length from the occiput to the front of canine
 ZW: zygomatic width, the greatest distance across the zygoma

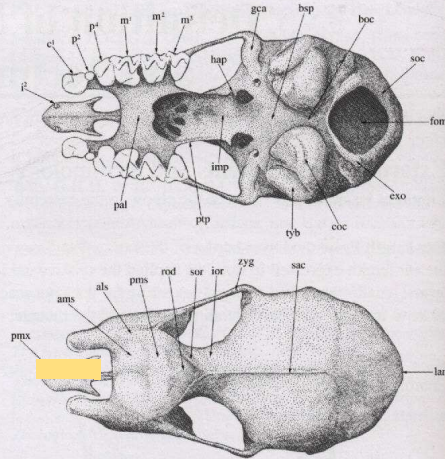
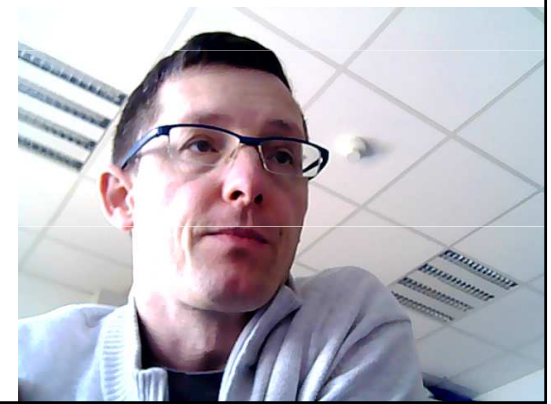


Fig. iii. Dorsal and ventral views of skull of *Rhinolophus*.

Cranial and dental terminology (After Bates and Harrison 1997) (Fig. iv. above)

als: anterior lateral swelling
 ams: anterior median swelling
 anp: angular process
 exo: exoccipital condyle
 fom: foramen magnum
 fro: frontal
 gca: glenoid cavity
 hap: hamular process
 i²: upper incisor
 i_{1,2}: lower incisors
 imp: interpterygoid
 iof: infraorbital foramen
 ior: interorbital region
 lac: lambdoid crest
 lam: lambda
 m¹⁻³: upper molars
 m_{1,3}: lower molars
 man: mandible
 max: maxilla
 msy: mandibular symphysis
 p^{2,4}: upper premolars
 p₂₋₄: lower premolars
 pal: palate
 pap: paroccipital process
 par: parietal
 pms: posterior median swelling
 pmx: premaxilla
 ptp: pterygoid plate
 rod: rostral depression
 sac: sagittal crest
 soc: supraoccipital
 sor: supraorbital ridge
 tyb: tympanic bulla
 zyg: zygoma

- na viscerocraniu hrbol
- mezi řezáky ploténka - lupenitá mezičelist, nesoucí drobné řezáky
- v dolní čelisti 2 páry řezáků



čeleď: netopýrovití (Vespertilionidae)

zavěšení i opření o boční stěny, létací blány skládají, čenich bez výrůstků, tragus, ocas se skládá na břicho



- řezáky daleko od sebe,
- v dolní čelisti 3 páry řezáků, širší



Vespertilionidae

podčeledi **Vespertilioninae** · Murininae · **Mvotinae** · Kerivoulinae

triby Vespertilioninae - Antrozoini, **Eptesicini**, Lasiurini, Nycticeiini, Nyctophilini, **Pipistrellini**, **Plecotini**, Scotophilini, and **vespertilionini**

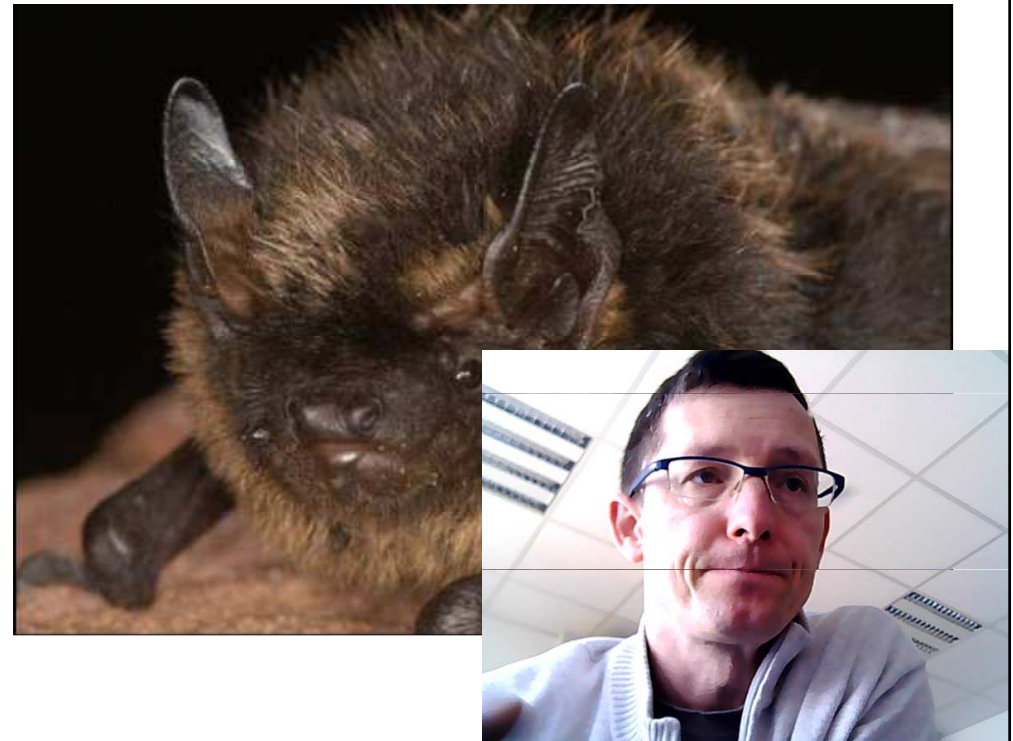
Plecotini

boltce na čele spojeny kožní řasou, vzájemně se v napřímeném stavu dotýkají



Vespertilionini sensu lato

boltce na čele nejsou spojeny kožní řasou, vzájemně se v napřímeném stavu nedotýkají



Plecotus

boltce dlouhé
nad 3 cm



Barbastella

boltce krátké
pod 3 cm



Myotinae

Myotis

ostruha bez epiblemy, tragus přímý,
2 malé premoláry mezi C a P⁴



tragus rohlíkovitě prohnutý

Vespertilionini sensu lato (Pipistrellini, Eptesicini, Vespertilionini)

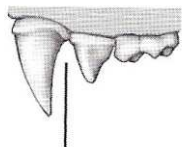
ostatní

ostruha s epiblemou



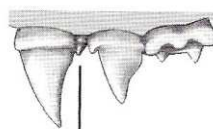
Nyctalus, Vespertilio

tragus hřibovitý
mezi C a P⁴
chybí malé premoláry



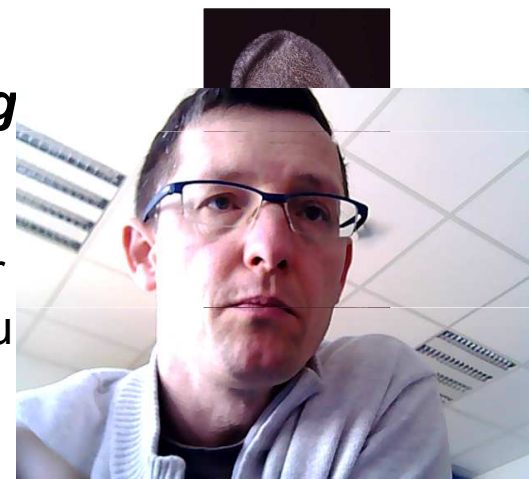
Eptesicus

LA_t > 37 mm
mezi C a P⁴ chybí malé premoláry
epiblema bez přepážky



Pipistrellus, Hypsugo

LA_t < 37 mm
mezi C a P⁴ 1 malý premolár
epiblema většinou s kostěnou
přepážkou

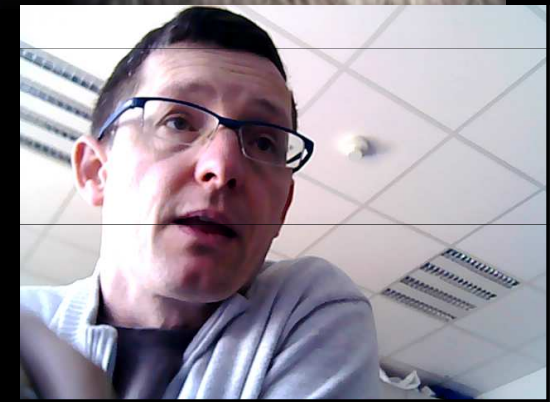


netopýr černý (*Barbastella barbastellus*)

© Miloš Anděra



netopýr ušatý (*Plecotus auritus*)



netopýr dlouhouchý (*Plecotus austriacus*)



rod ***Myotis***

netopýr velký (*Myotis myotis*)

netopýr východní (*Myotis blythii*)

netopýr velkouchý (*Myotis bechsteinii*)

netopýr řasnatý (*Myotis nattererii*)

netopýr brvitý (*Myotis emarginatus*)

netopýr vousatý (*Myotis mystacinus*)

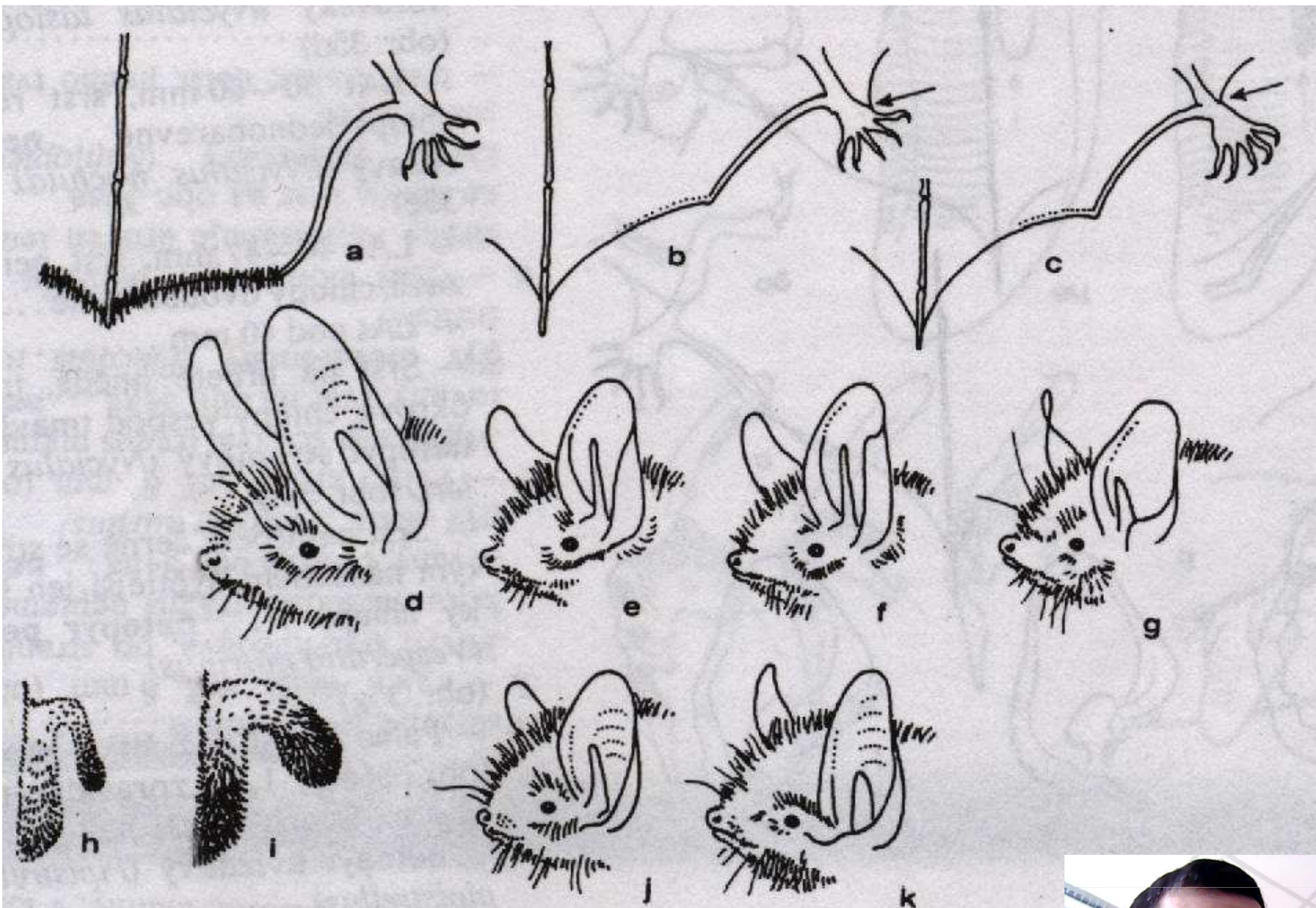
netopýr Brandtův (*Myotis brandtii*)

netopýr vodní (*Myotis daubentonii*)

netopýr pobřežní (*Myotis dasycneme*)

netopýr alkathoe/nymfin (*Myotis alcathoe*)





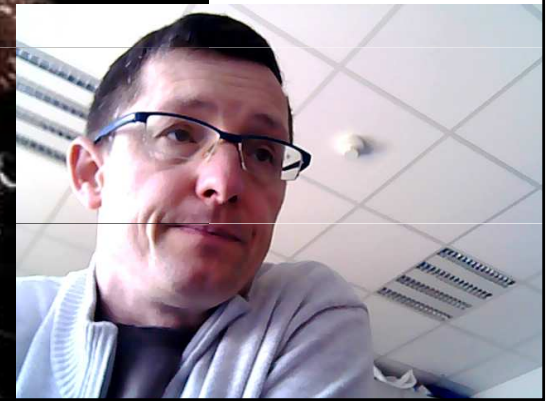
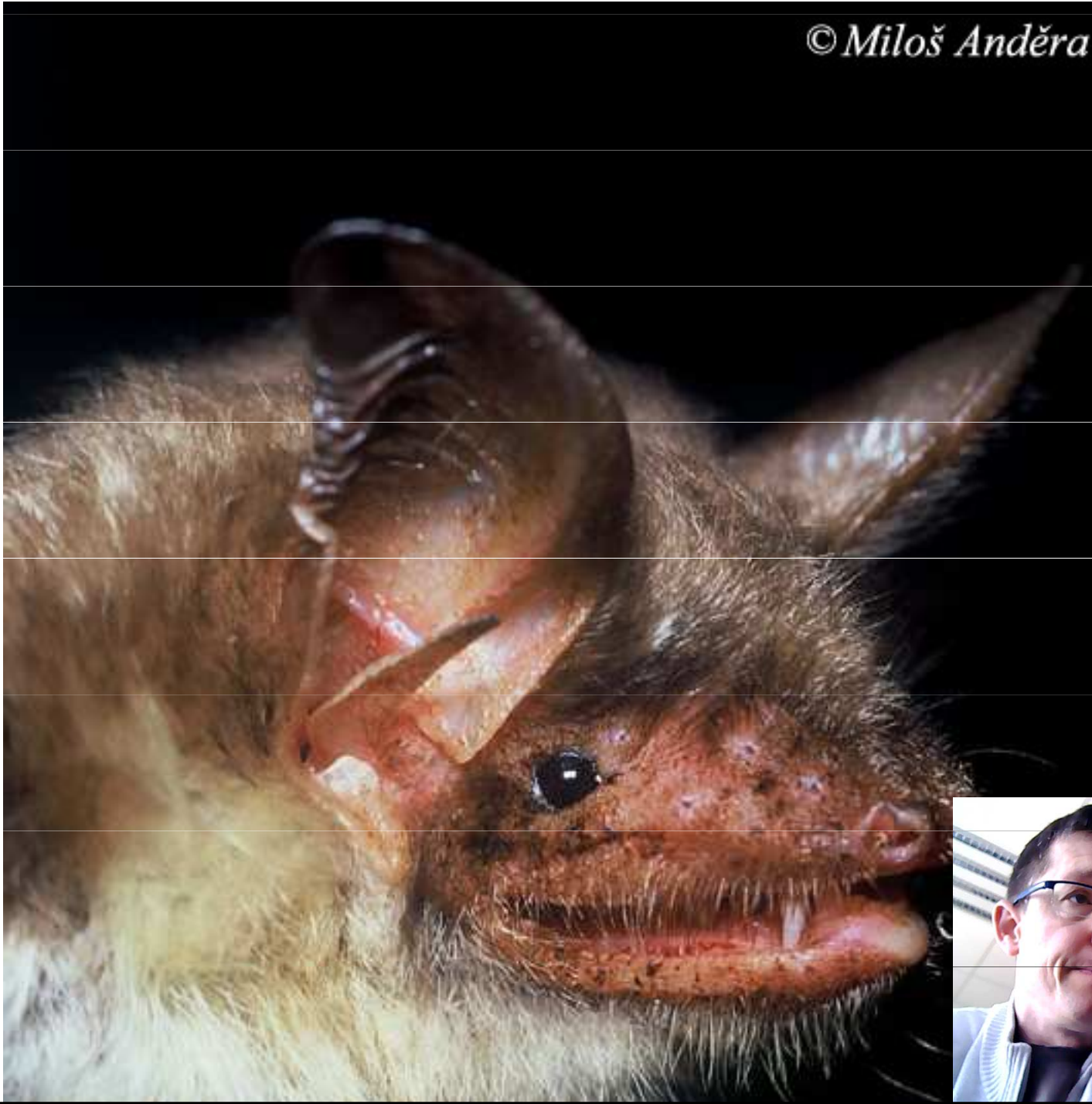
37. Určovací znaky netopýra řasnatého (a, e), velkouchého (d), brvitého (f), vousatého (g, h) a Brandtova (g, i), vodního (j)

a pobřežního (k) a připojení cí blány k noze u rodu *Myotis*



netopýr velký (*Myotis myotis*)

© Miloš Anděra



netopýr východní (*Myotis blythii*)



© 2006 Е.А. Дунаев



netopýr velkouchý (*Myotis bechsteini*)

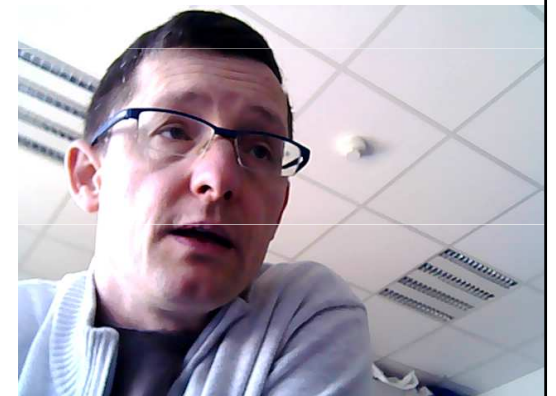
© Miloš Anděra



netopýr řasnatý (*Myotis nattereri*)



© Miloš Anděra



netopýr brvitý (*Myotis emarginatus*)

© Miloš Anděra



netopýr Brandtův
(*Myotis brandtii*)

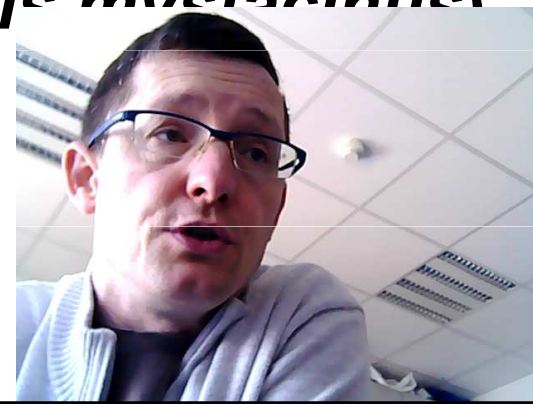


© Miloš Anděra

© Rollin Verlinde - www.natuurbeleving.be



netopýr vousatý
(*Myotis mystacinus*)



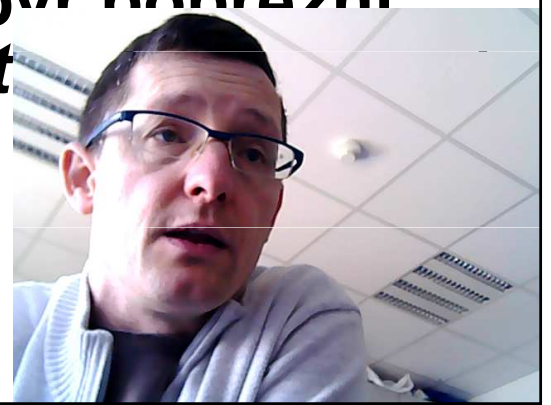
netopýr vodní (*Myotis daubentonii*)



© Miloš Anděra



netopýr nohřežní (*Myotis*)





netopýr severní
(*Eptesicus nilssonii*)



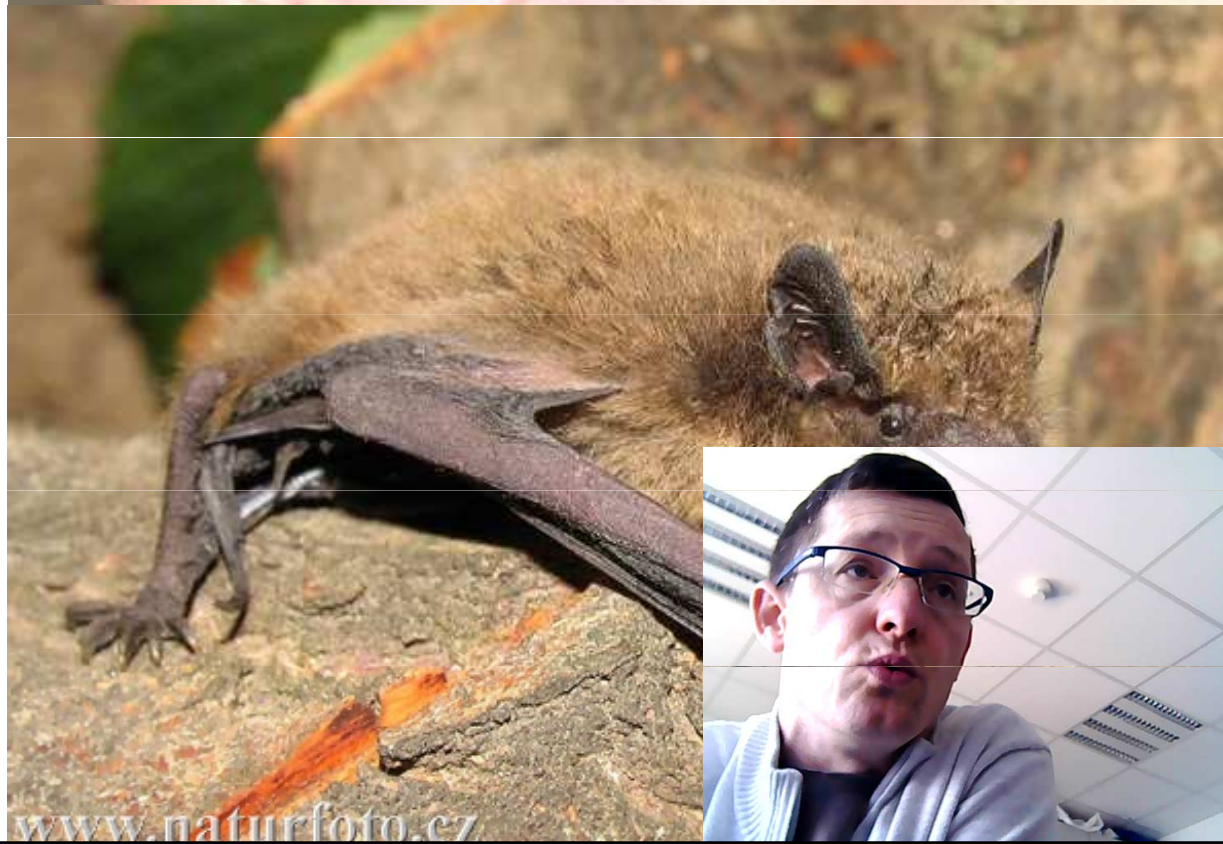
netopýr večerní
(*Eptesicus serotinus*)



**netopýr hvízdavý
(*Pipistrellus pipistrellus*)**

**n. nejmenší
(*P. pygmaeus*)**

**netopýr parkový
(*Pipistrellus nathusii*)**



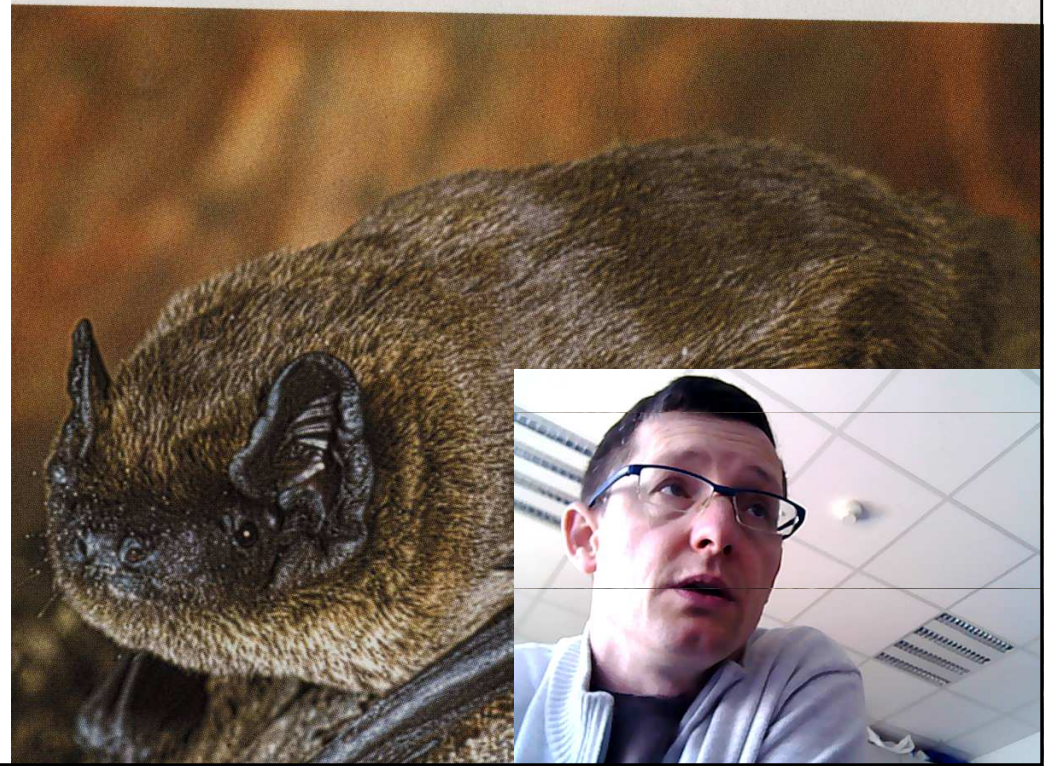
netopýr Saviův
(*Hypsugo savii*)



netopýr rezavý
(*Nyctalus noctula*)



netopýr stromový
(*Nyctalus leisleri*)



© Miloš Anděra



v.naturfoto.cz

netopýr pestrý (*Vespertilio murinus*)

