

Říční ekosystémy

Z4825

5. Říční biota – bezobratlí živočichové



GEOGRAFICKÝ ÚSTAV
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA MU

Mgr. Karel Brabec, Ph.D.

brabec@sci.muni.cz

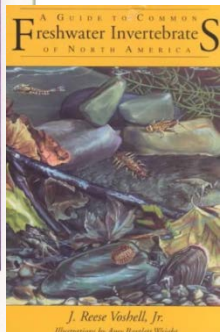
SYLABUS

1. Fluviální struktury a procesy, říční síť a krajina, fyzikální charakteristiky
2. Chemické charakteristiky, cykly látek
3. Sedimenty, hydraulické faktory, typy substrátu, organická hmota a procesy
4. Říční biota – mikroorganismy, řasy, makrofyta, produkce a dekompozice
5. **Říční biota – bezobratlí živočichové**
6. Říční biota – ryby a další obratlovci
7. Potravní sítě, toky látek a energie
8. Regulace a morfologická degradace vodních toků
9. Znečištění vodních toků a kombinace stresorů
10. Vodohospodářské strategie, hodnocení stavu vod
11. Ochrana a revitalizace říčních ekosystémů
12. Případové studie
13. Exkurze: regulovaný tok v městské krajině

VODNÍ BEZOBRATLÍ



Figure 1. A typical riffle habitat in a stream.



VODNÍ BEZOBRATLÍ

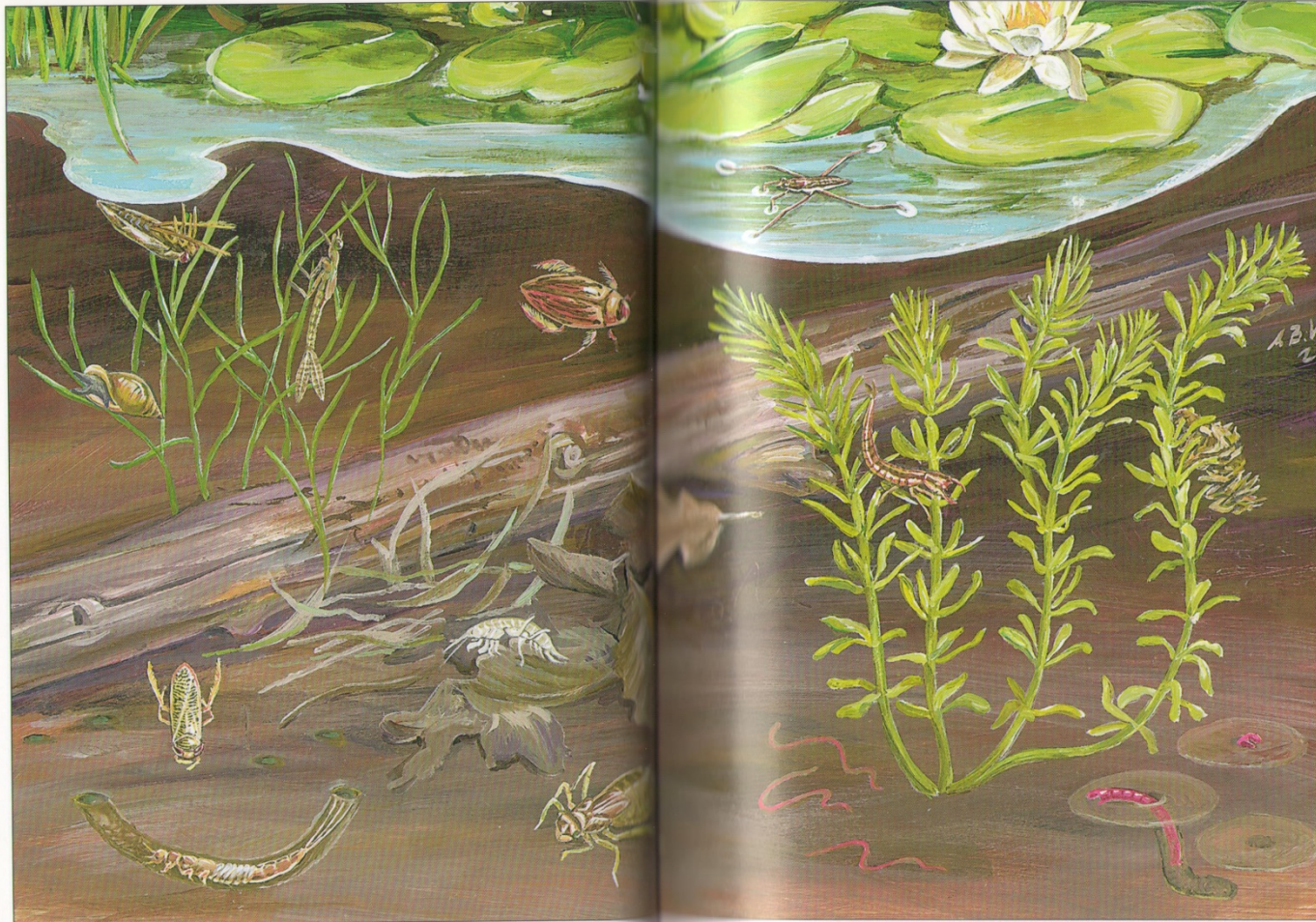
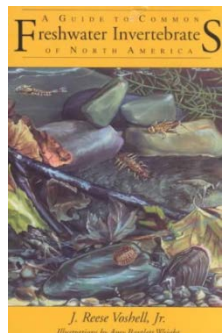


Figure 2. A typical habitat in the shallow water at the edge of a pond.

38

39



převzato z: Voshell, 2002: A guide to common freshwater invertebrates of North America

VODNÍ ORGANISMY - HABITAT

plankton

- soubor mikroskopických organismů pasivně se vznášejících v prostředí

bentos

- biocenóza zahrnující všechny živočišné (zoobentos) a rostlinné (fytobentos) organismy obývající břeh a dno vod

nekton

- soubor živočichů pohybujících se aktivně ve volném vodním sloupci (ryby)

neuston - organismy povrchové vodní blanky

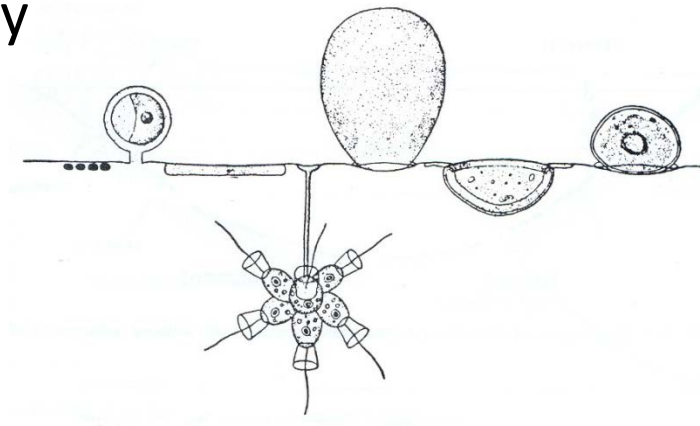
pleuston - organismy žijící na hladině

VODNÍ ORGANISMY - HABITAT



neuston

- **epineuston** – povrchová blanka vody jako opora pro mikroskopické organismy ze svrchní strany
- **hyponeuston** – ze spodní strany (larvy komárů, drobní měkkýši)



pleuston

- **rostliny vázané na vodní hladinu** (okřehek)
- **živočichové** (bruslařky, vírník) <https://www.youtube.com/watch?v=ILcyk100ljc>
- **kladení vajíček na hladinu** (komáři, koretry)

VODNÍ ORGANISMY - VELIKOST

bentos

- mikrozoobentos < 45 μ m
- meiozoobentos 45 μ m-1 mm
- makrozoobentos > 1 mm

makrozoobentos = macroinvertebrates

VODNÍ ORGANISMY – VÝVOJOVÉ CYKLY

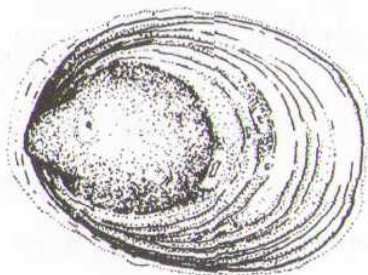
- **permanentní** – všechna vývojová stádia ve vodě
- **temporární** – vodní larvy hmyzu (dospělci terestričtí)

Dýchání

- **epipneustické** druhy – výměna plynů přes tenký film vzduchu na povrchu těla (vodouch stříbřitý, ploštice a brouci – plastrón+brvy s funkcí tzv. **fyzikálních plic**)
- **hypopneustické** druhy – výměna plynů přes smočitelné žábry, hydrofilní plochy nebo celým hydrofilním povrchem těla (vodní korýši, mnohé larvy hmyzu, kroužkovci, ploštěnci, prvoci (kromě dýchací funkce i výměna iontů – anální žábry larev komárů a pakomárů)

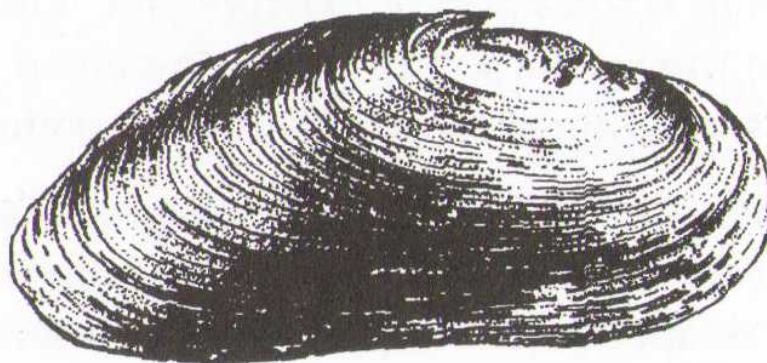
MĚKKÝŠI (MOLLUSCA)

Fig. 4.4 Lotic Mollusca include (a) the freshwater limpet (*Ancylus*) and mussels such as (b) *Margaritifera margaritifera*, the Pearl mussel, and (c) the smaller pea-mussel *Pisidium* sp.



(a)

kamomil říční
Ancylus fluviatilis



(b)

perlorodka říční
Margaritifera margaritifera



(c)

hrachovka
Pisidium sp.

převzato z:
Giller & Malmqvist: The biology of streams and rivers, 1998.

MĚKKÝŠI (MOLLUSCA)

ČR: 50 druhů sladkovodních plžů a 28 druhů mlžů

Habitaty

- vazba na rostliny, nárosty

Ekologie

- spásači



bahnivka rmutná
Bithynia tentaculata

Foto: Tomáš Macháček
www.biolib.cz

KROUŽKOVCI (ANNELIDA)

Mnohoštětinatci (Polychaeta)

máločlenka sladkovodní (*Troglochaetus beranecki*)

Máloštětinatci (Oligochaeta)

Pijavice (Hirudinea)

ČR: 220 druhů (na světě 8500)

MÁLOŠTĚTINATCI (OLIGOCHAETA)

- Nítěnkovití (Tubificidae)
- Žížalovicovití (Lumbriculidae)
- Naidkovití (Naididae)
- Potočnicovití (Branchiobdellidae)



nitěnka obecná
Tubifex tubifex

Foto: Ondřej Machač, www.biolib.cz



potočnice račí

Branchiobdella astaci

Foto: Lukáš Jurek, www.biolib.cz

PIJAVKY (HIRUDINEA)

Taxonomie a distribuce

- Čelistnatky (Hirudiniformes) – např. pijavka lékařská, pijavka koňská
- Chobotnatky (Rhynchobdellida) – chobotnatka plochá
- Hlatanovky (Erpobdelliformes) hltanovka bahenní (*Erpobdella octoculata*)

Habitaty

- většinou nevyhraněné vůči typu substrátu a proudění

Ekologie

- predátoři, paraziti

PIJAVKY (HIRUDINEA)



hltanovka bahenní

Erpobdella octoculata

Foto: Ondřej Machač, www.biolib.cz



chobotnatka plochá

Glossiphonia complanata

Foto: Ondřej Machač, www.biolib.cz



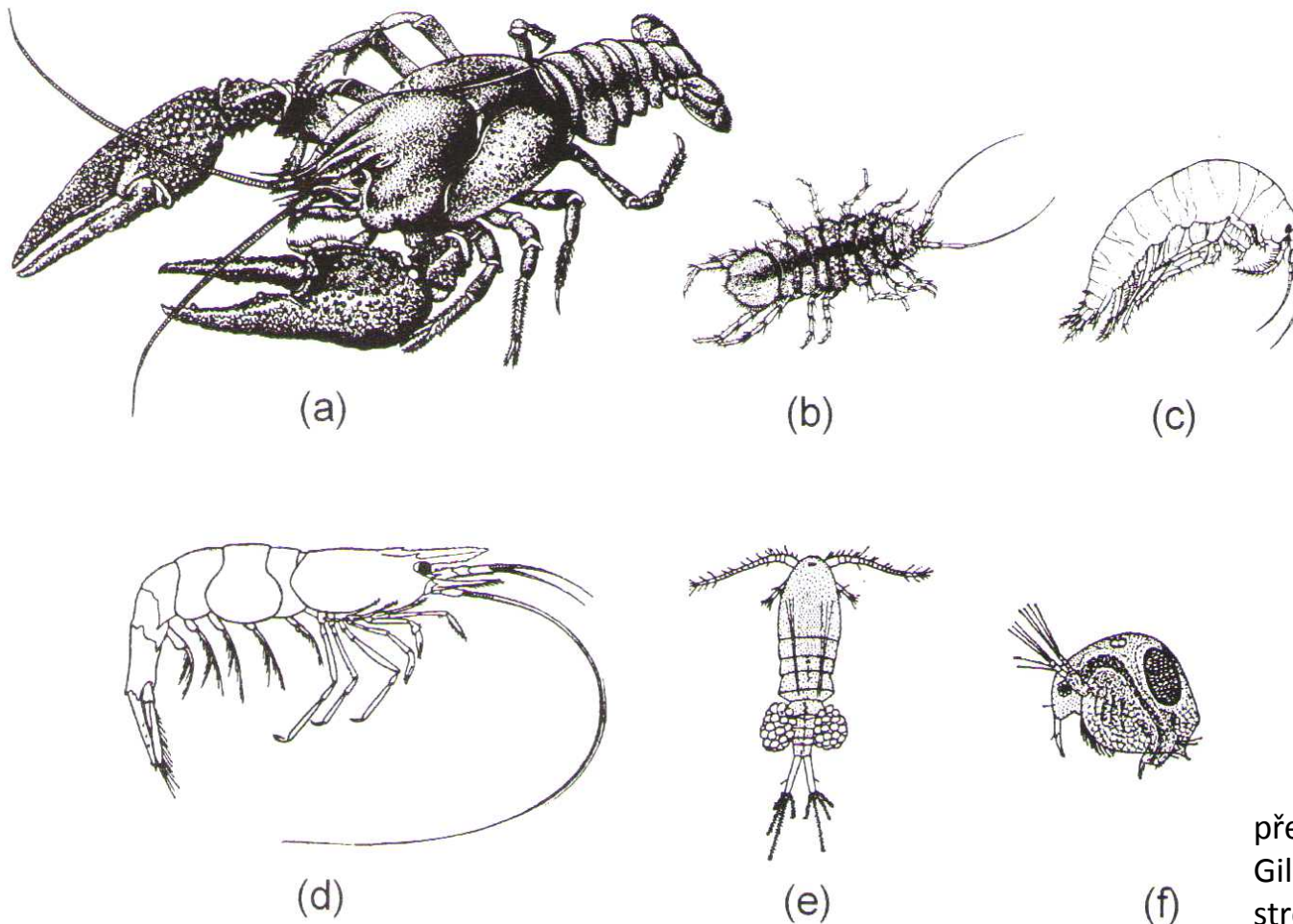
chobotnatka rybí

Piscicola geometra

Foto: Jaap Cost Budde, www.biolib.cz

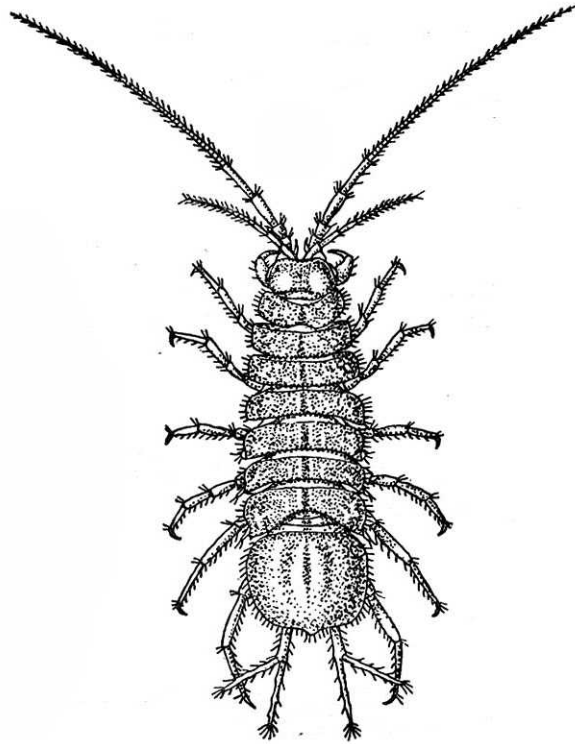
KORÝŠI (CRUSTACEA)

Fig. 4.5 Crustacea: (a) Decapoda (noble crayfish *Astacus astacus*); (b) Asellidae (*Asellus*, the water hoglouse); (c) Gammaridae (*Gammarus*); (d) Atyid shrimp; (e) and (f) microcrustacea (copepod *Cyclops* \approx 1mm and cladoceran *Bosmina* \approx 0.5mm). (e and f redrawn from Hynes, 1970.)



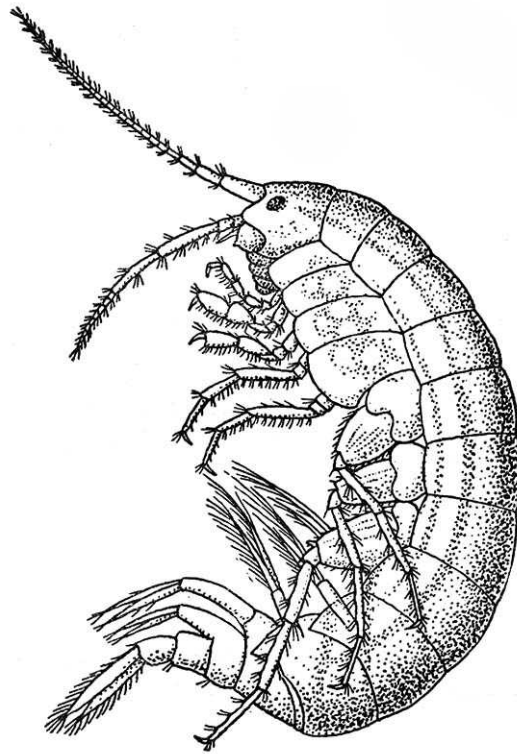
převzato z:
Giller & Malmqvist: The biology of
streams and rivers, 1998.

KORÝŠI (CRUSTACEA) – STEJNONOŽCI (ISOPODA)



beruška vodní
Asellus aquaticus

KORÝŠI (CRUSTACEA) – RŮZNONOŽCI (AMPHIPODA)



blešivec potoční
Gammarus fossarum

KORÝŠI (CRUSTACEA): LUPENONOŽCI – PERIODICKÉ TŮNĚ



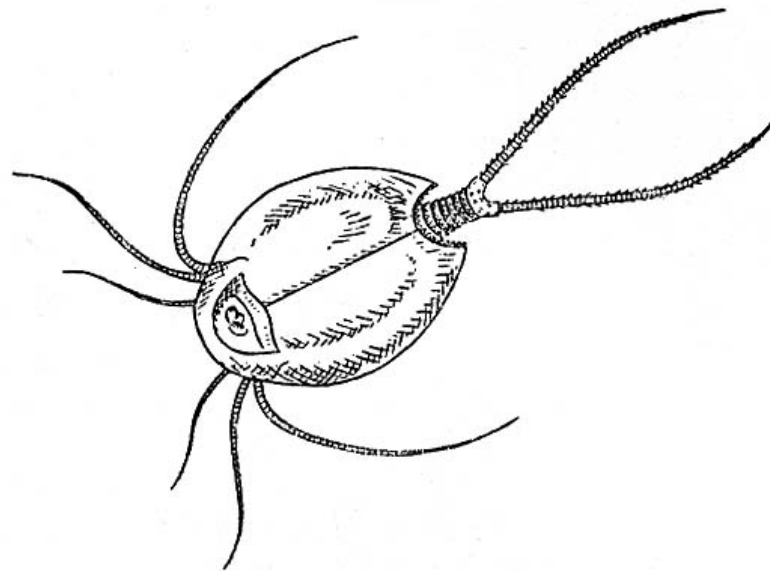
Žabronožka

žabronožka letní

Branchipus schaefferi

žabronožka sněžní

Eubbranchipus grubii



listonoh letní

Triops cancriformis

listonoh jarní

Lepidurus apus

převzato z:
Štěpánek O., 1954: Oživené vody

TEMPORÁRNÍ FAUNA – LARVY HMYZU

Table 4.2 The number of identified species of selected aquatic insect groups. Note that the exact figures are subject to constant changes due to new discoveries and revised taxonomies

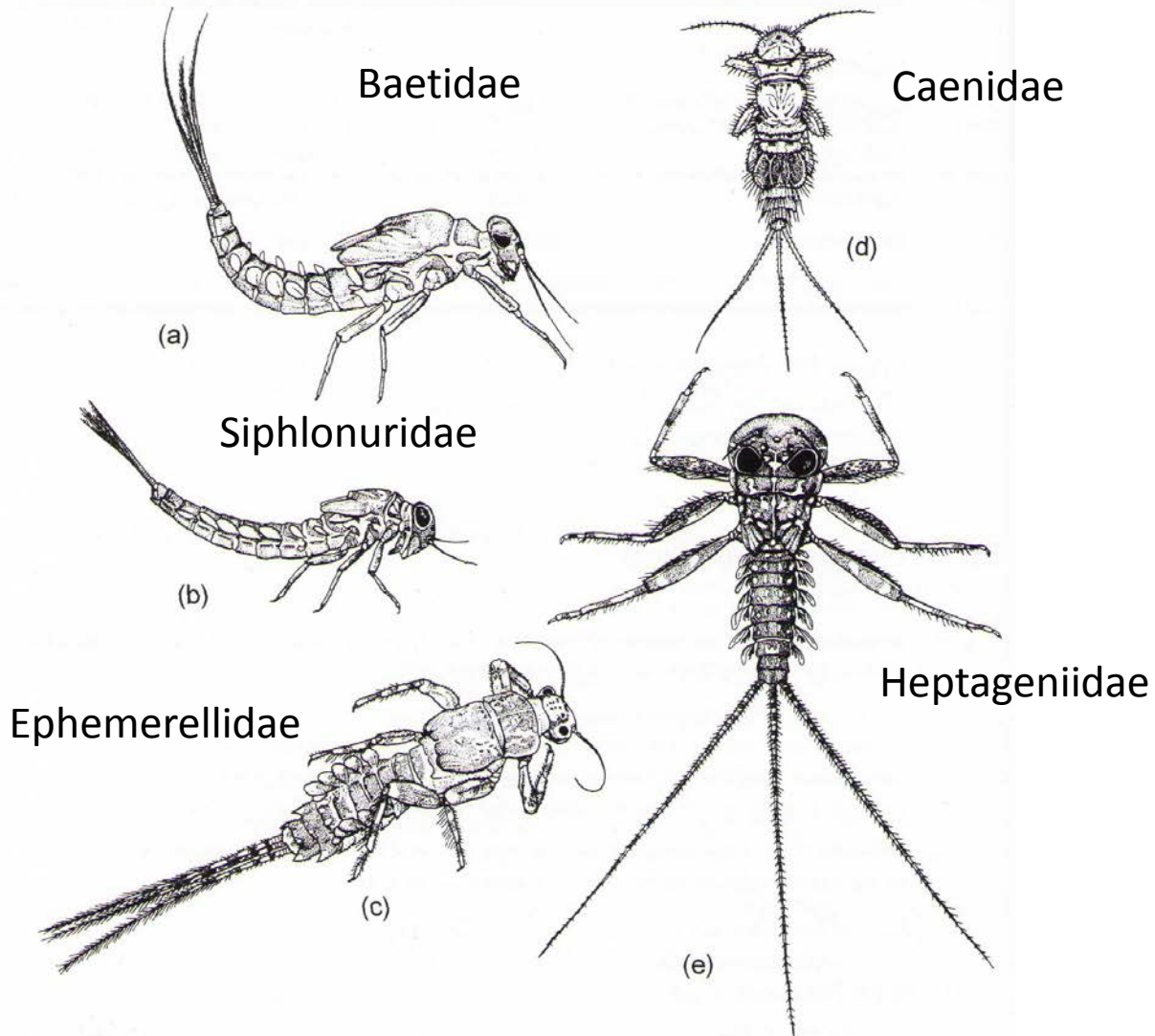
	World	Europe	N. America	ČR
Mayflies	>2000	217	575	107
Stoneflies	1800	387	608	115
Caddisflies	>9600	895	1340	250
Blackflies	1650	190	169	43
Chironomids	c.20 000	1404	2000	271
Odonates	5000–6 000	127	650	68

převzato z:

Giller & Malmqvist: The biology of streams and rivers, 1998.

JEPICE (EPHEMEROPTERA)

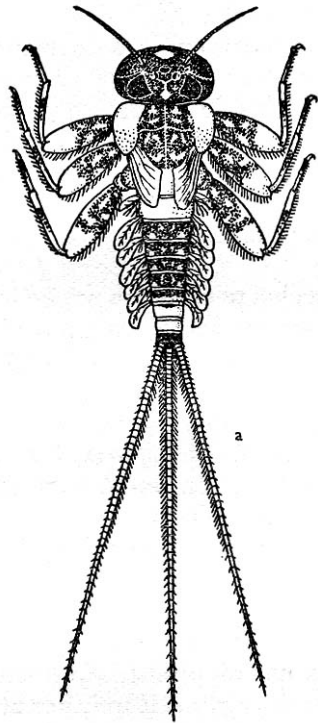
Fig. 4.6 Representatives of some important mayfly families: (a) Baetidae (*Baetis*); (b) Siphonuridae (*Ameletus*); (c) Ephemerellidae (*Ephemerella*); (d) Caenidae (*Caenis*); (e) Heptageniidae (*Heptagenia*).



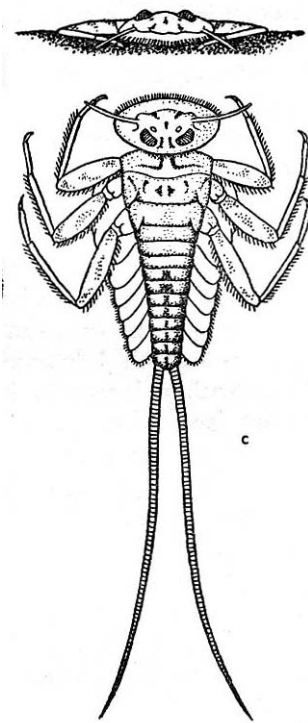
převzato z:
Giller & Malmqvist: The biology of
streams and rivers, 1998.

JEPICE (EPHEMEROPTERA)

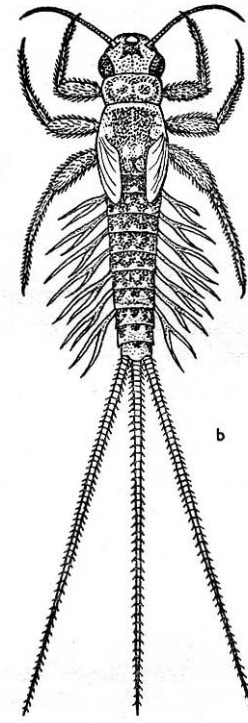
Ecdyonurus sp.



jepice peřejová
Epeorus assimilis



jepice jarní
Paraleptophlebia
submarginata



JEPICE (EPHEMEROPTERA)

jepice dvoukřídlá

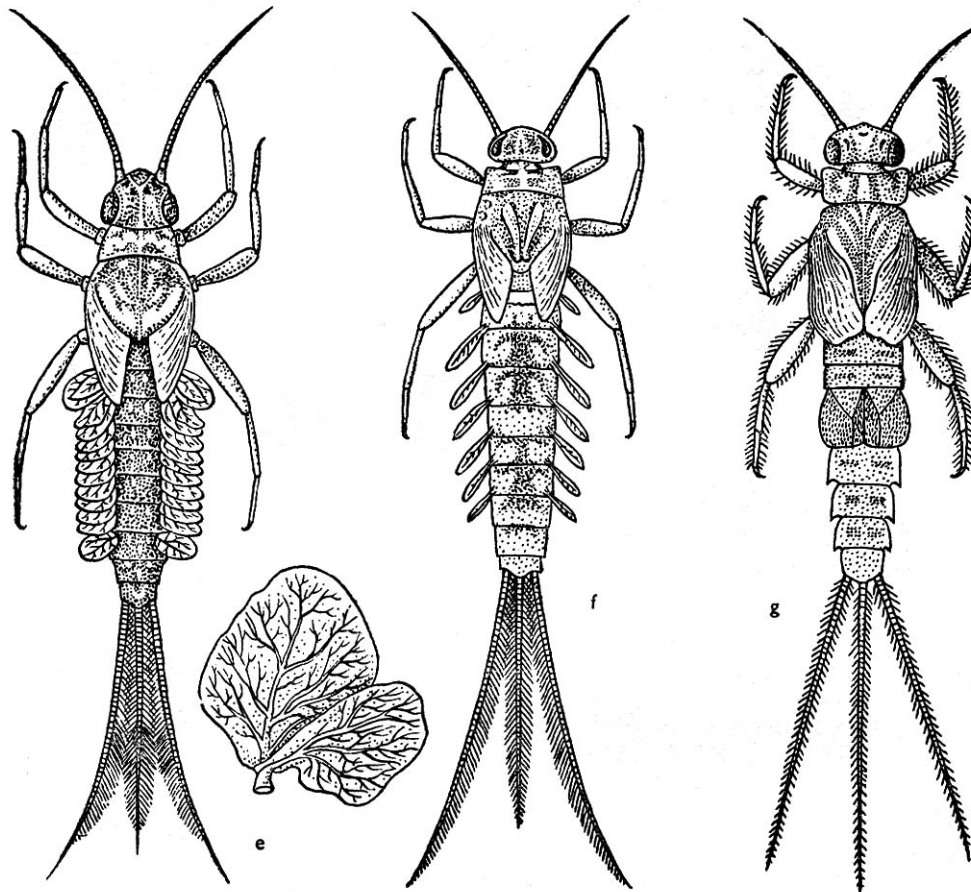
Cloeon dipterum

jepice předjarní

Baetis rhodani

jepice drobnokřídlá

Caenis horaria



44. Jepice z nižších řek: e – larva jepice dvoukřídle (*Cloeon dipterum*), f – larva jepice předjarní (*Baetis rhodani*) g – jepice drobnokřídla (*Caenis horaria*) (Podle Schoenemunda)

JEPICE (EPHEMEROPTERA) - EPHEMERIDAE

jepice dánská

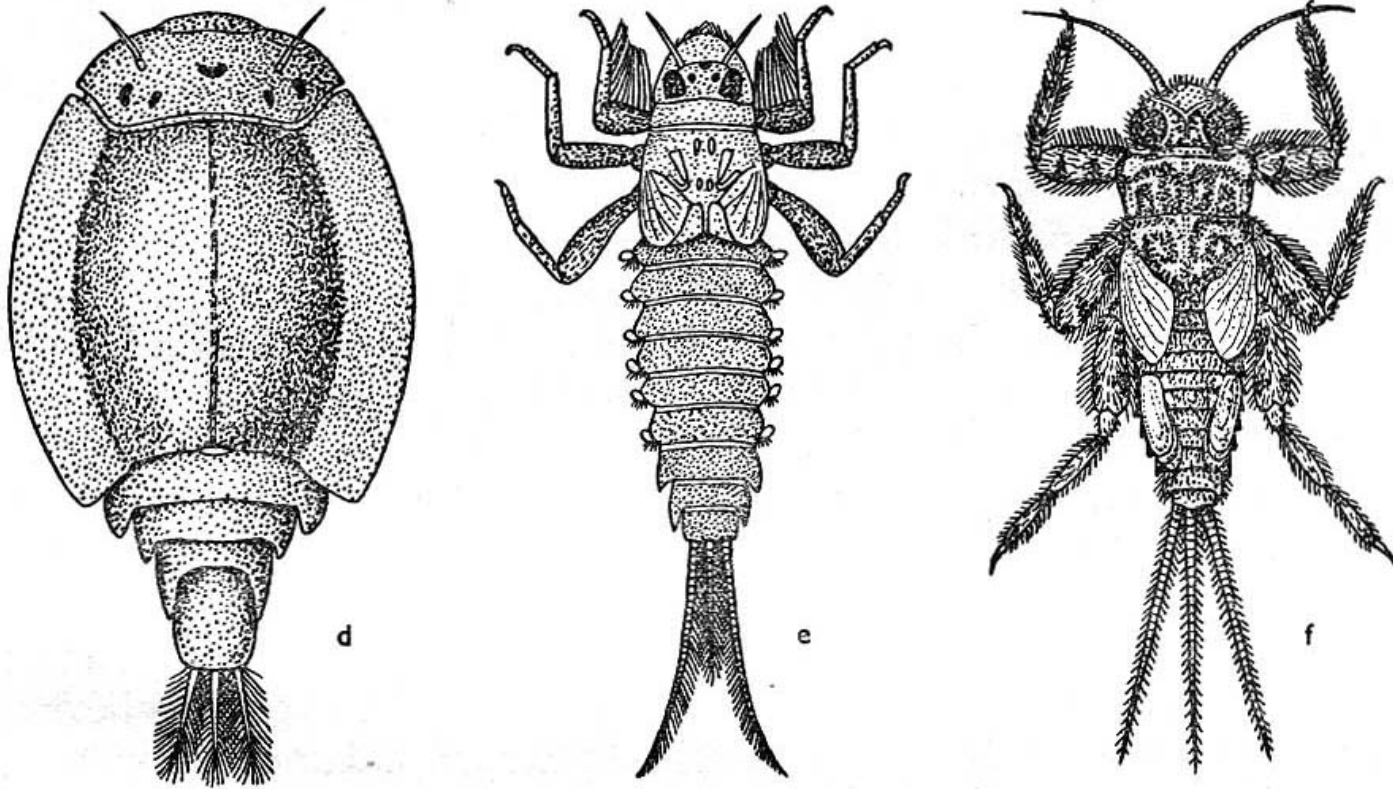
Ephemera danica

© Jan Hamrský
www.lifeinfreshwater.net

Foto: Jan Hamrský
www.biolib.cz



JEPICE (EPHEMEROPTERA)



14. Larvy čili „nymfy“ jepic z horních toků: a – jepice rodu *Ecdyonurus*, b – jepice jarní (*Paraleptophlebia submarginata*), c – jepice peřejová (*Epeorus assimilis*) zepředu a shora, d – jepice jezovka (*Prosopistoma foliaceum*), e – jepice sporožilná (*Oligoneuriella rhenana*), f – jepice *Torleya belgica*. – (Podle Litynského a Schoenemunda)

JEPICE (EPHEMEROPTERA)

Taxonomie a distribuce

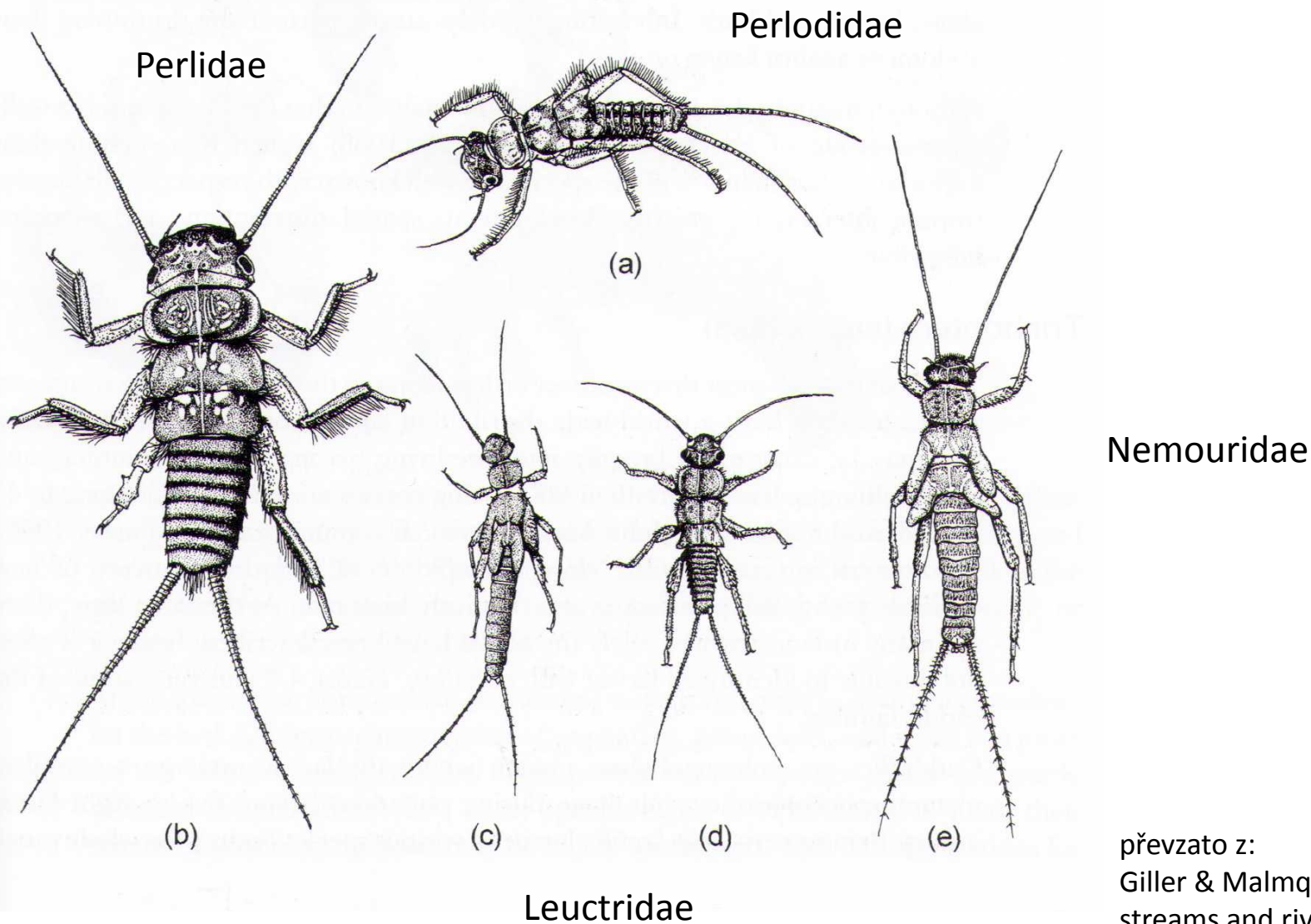
- 2000 druhů (ČR: 107)

Ekologie a habitaty

- spásači, sběrači, filtrátoři
- povrch kamenů (nárosty), i jemné sedimenty
- dýchání žaberními lupínky, mezidruhová variabilita citlivosti k O₂
- drift, subimágo (p. nedokonalá), synchronizovaný výlet

POŠVATKY (PLECOPTERA)

Fig. 4.7 Representatives of some major stonefly families: (a) Perlodidae; (b) Perlidae; (c) Leuctridae; (d) and (e) Nemouridae.



převzato z:
Giller & Malmqvist: The biology of
streams and rivers, 1998.

POŠVATKY (PLECOPTERA)

Taxonomie a distribuce

- převážně v mírném pásu

Habitaty

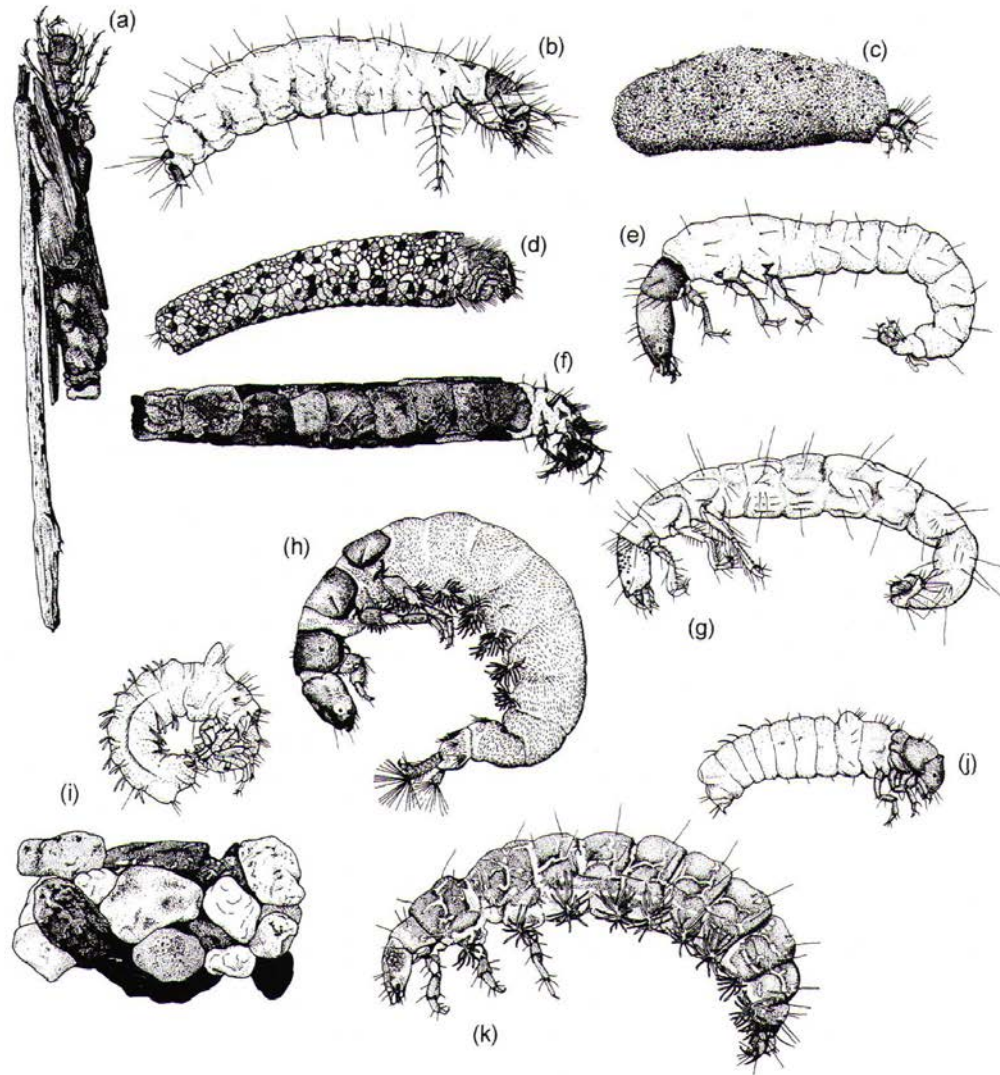
- studené, čisté vody, pramenné i podhorské úseky toků
- kamenitý substrát, ale i listový detrit

Ekologie

- citlivé vůči poklesům O₂, organickému znečištění
- poměrně tolerantní k acidifikaci vod
- predátoři (pakomáři, muchničky), detritofágové (využití podzimního přísunu opadu, možná změna potravní strategie během ontogeneze)

CHROSTÍCI (TRICHOPTERA)

Fig. 4.8 Larvae of some important caddisfly families: (a) Limnephilidae; (b) Glossosomatidae (c) microcaddis Hydroptilidae; (d) Sericostomatidae; (e) Philopotamidae; (f) Lepidostomatidae; (g) Polycentropodidae, (h) Hydropsychidae; (i,j) Goeridae; (k) Rhyacophilidae.



Počet druhů:

svět: >9600

Evropa: 895

Sev. Amerika: 1340

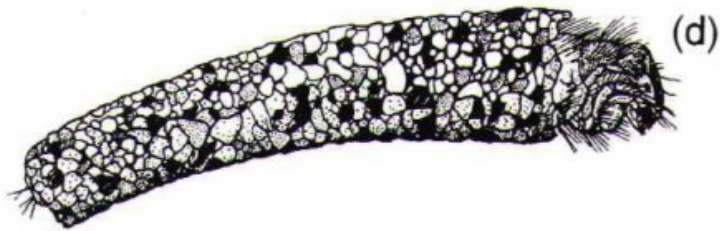
ČR: 250

převzato z:

Giller & Malmqvist: The biology of streams and rivers, 1998.

CHROSTÍCI (TRICHOPTERA)

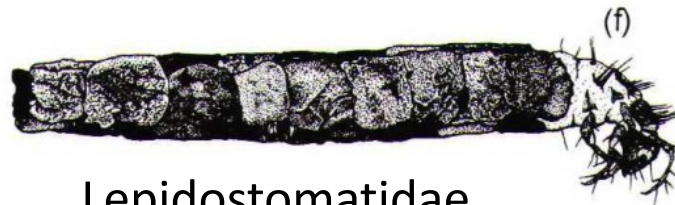
- **schránkatí**
- volně žijící - dravé
- síť stavějí



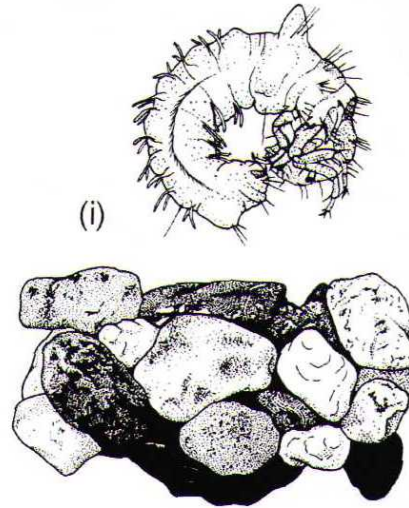
Sericostomatidae



Hydroptilidae



Lepidostomatidae



Goeridae



Limnephilidae



převzato z:
Giller & Malmqvist: The biology of
streams and rivers, 1998.

CHROSTÍCI (TRICHOPTERA)



Foto: Jan Hamrský
www.biolib.cz/cz/taxonimage/id272928/



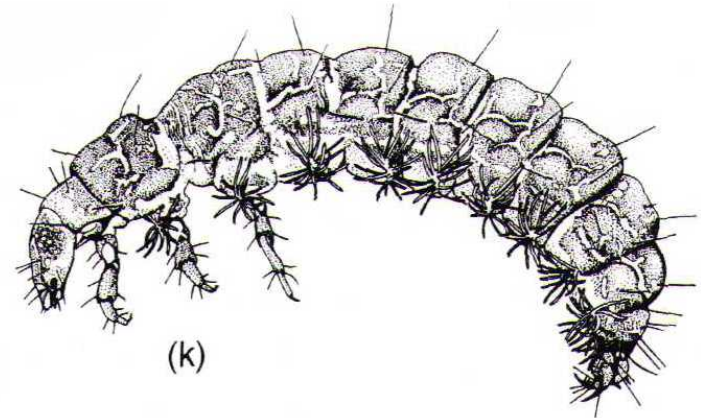
Foto: Jan Hamrský
www.biolib.cz/cz/taxonimage/id272884/?taxonid=58110

CHROSTÍCI (TRICHOPTERA)

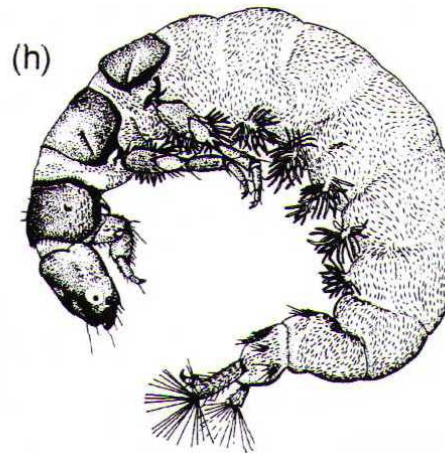
- schránkatí
- volně žijící - **dravé**
- **sítě stavějící**



https://reflex.at/~biolab/Unterseiten/Fotoseiten/Tiere_im_Wasser/hydropsyche.htm



Rhyacophilidae



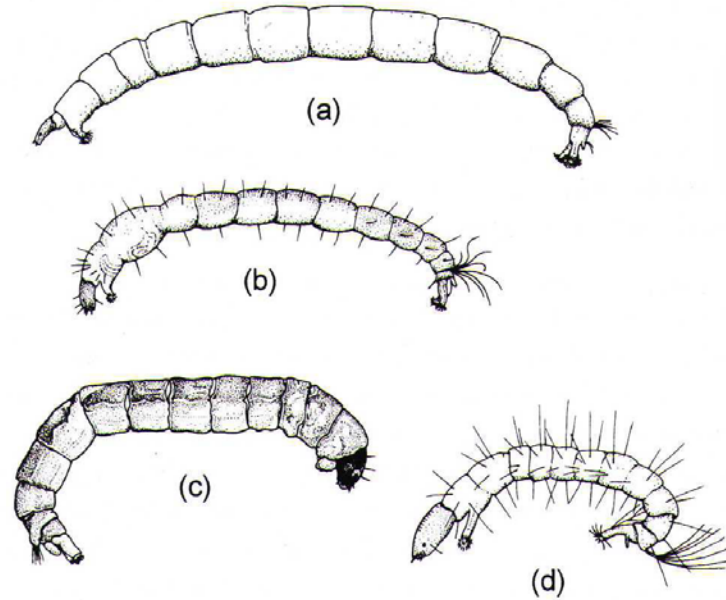
Hydropsychidae

převzato z:
Giller & Malmqvist: The biology of
streams and rivers, 1998.

DVOUKŘÍDLÍ (DIPTERA)

- **pakomárovití (Chironomidae)**
- muchničkovití (Simuliidae)
- pakomárcovití (Ceratopogonidae)
- komárovití (Culicidae)
- hnízdotvorkovití (Athericidae)
- přísalkovití (Blephariceridae)
- koutulovití (Psychodidae)
- tiplicovití (Tipulidae)

Fig. 4.9 The larvae of the two main families of Diptera. Chironomidae, the non-biting midges; (a) and (c) Diamesinae; (b) Orthocladinae and (d) Tanypodinae; (e) Simuliidae (blackfly).



převzato z:

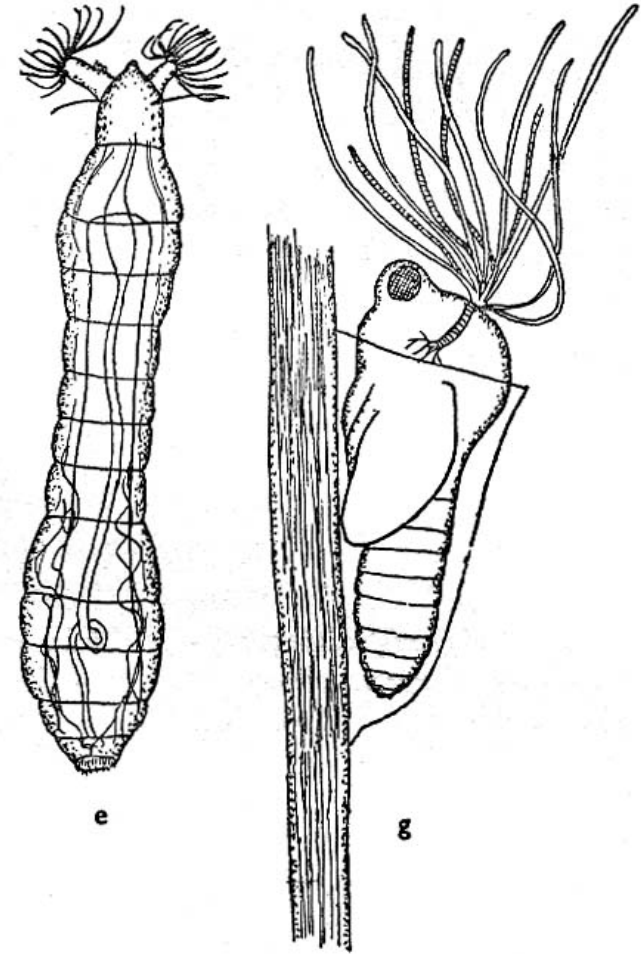
Giller & Malmqvist: The biology of streams and rivers, 1998.

DVOUKŘÍDLÍ (DIPTERA)

- pakomárovití (Chironomidae)
- **muchničkovití (Simuliidae)**
- pakomárcovití (Ceratopogonidae)
- komárovití (Culicidae)
- hnízdotvorkovití (Athericidae)
- přísalkovití (Blephariceridae)
- koutulovití (Psychodidae)
- tiplicovití (Tipulidae)



<http://phorid.net/zadbi/simuliidae-black-flies/>



DVOUKŘÍDLÍ (DIPTERA)

- pakomárovití (Chironomidae)
- muchničkovití (Simuliidae)
- pakomárcovití (Ceratopogonidae)
- komárovití (Culicidae)
- **hnízdotvorkovití (Athericidae)**
- přísalkovití (Blephariceridae)
- koutulovití (Psychodidae)
- tiplicovití (Tipulidae)



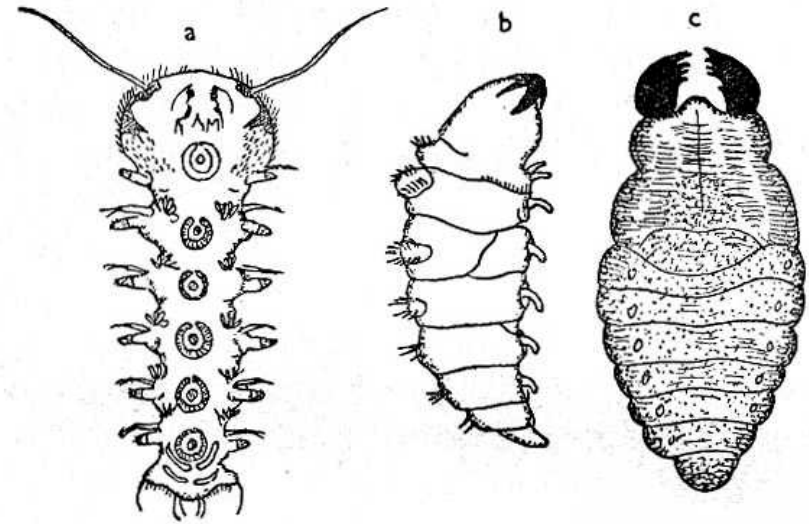
Athericidae



<https://en.wikipedia.org/wiki/Athericidae>

DVOUKŘÍDLÍ (DIPTERA)

- pakomárovití (Chironomidae)
- muchničkovití (Simuliidae)
- pakomárcovití (Ceratopogonidae)
- komárovití (Culicidae)
- hnízdotvorkovití (Athericidae)
- **přísalkovití (Blephariceridae)**
- koutulovití (Psychodidae)
- tiplicovití (Tipulidae)



DVOUKŘÍDLÍ (DIPTERA)

- pakomárovití (Chironomidae)
- muchničkovití (Simuliidae)
- pakomárcovití (Ceratopogonidae)
- komárovití (Culicidae)
- hnízdotvorkovití (Athericidae)
- přísalkovití (Blephariceridae)
- **koutulovití (Psychodidae)**
- tiplicovití (Tipulidae)



Psychodiadae



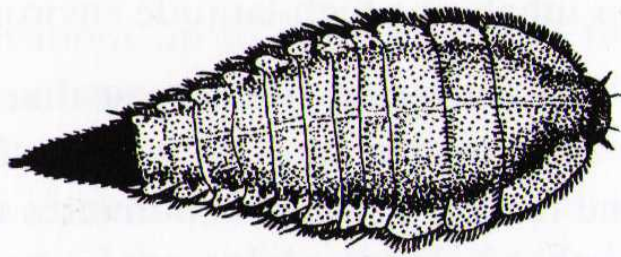
DVOUKŘÍDLÍ (DIPTERA)

- pakomárovití (Chironomidae)
- muchničkovití (Simuliidae)
- pakomárcovití (Ceratopogonidae)
- komárovití (Culicidae)
- hnízdotvorkovití (Athericidae)
- přísalkovití (Blephariceridae)
- koutulovití (Psychodidae)
- **tiplicovití (Tipulidae)**

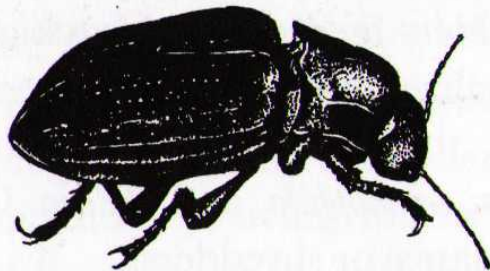


BROUCI (COLEOPTERA)

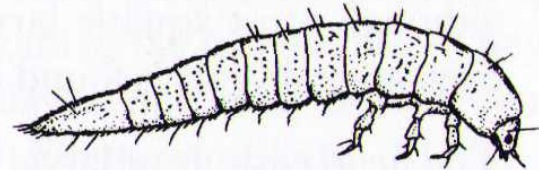
Fig. 4.10 Riffle beetle (Elmidae) larvae (top) and adults (bottom) of (a) *Elmis aenea* and (b) *Limnius volckmari*.



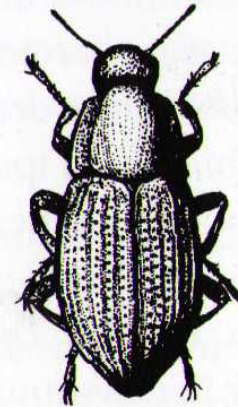
(a)



Elmis aenea



(b)



Limnius volckmari

BROUCI (COLEOPTERA)

- peřeje (Elmidae)
- pobřežní habitaty – menší proudění, kořeny vegetace

Habitaty

- peřeje (Elmidae)
- pobřežní habitaty – klidnější voda, kořeny vegetace

Ekologie

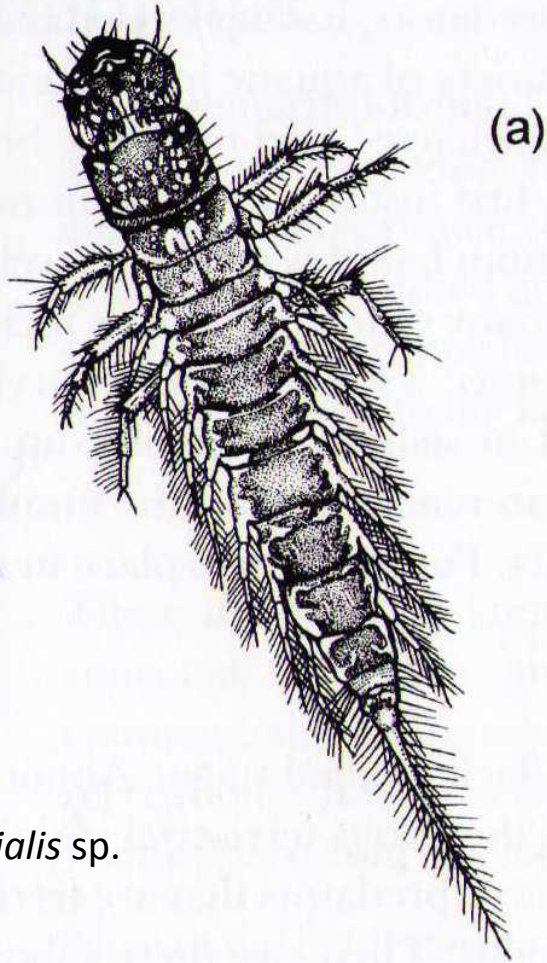
- seškrabávači, sběrači, predátoři
- larvy i dospělci vodní, u některých dospělci terestričtí (Psepheniadae – Peřejníkovití)

Agabus melanarius



www.commanster.eu/commanster/Insects/Beetles/WBeetles/Agabus.melanarius.html

STŘECHATKY (MEGALOPTERA)



Sialis sp.

prevzato z:

Giller & Malmqvist: The biology of streams and rivers, 1998.

Sialis lutaria



https://www.diptera.info/forum/attachments/schlammfliegen-larve_a02_zz.jpg

STŘECHATKY (MEGALOPTERA)

Taxonomie a distribuce

- čeleď Sialidae

Habitaty

- preferují jemné sedimenty (při břehu)

Ekologie

- larvy predátoři (pakomáři, červi, mekkýši)
- kuklení v půdě

PLOŠTICE (ŘÁD HEMIPTERA – PODŘÁD HETEROPTERA)

Taxonomie

- znakoplavky, bruslařky, vodoměrky, splešťule

Habitaty

- v Evropě poměrně málo lotických druhů
- více rozšířené v tropických tocích (především v tišinách)

Ekologie

- dravci

bruslařka říční
Aquarius najas

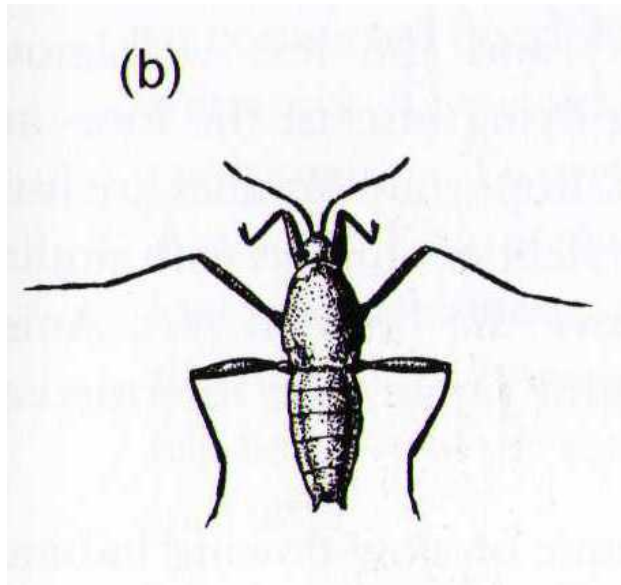
Foto: Ondřej Machač,
www.biolib.cz



znakoplavka
obecná
Notonecta glauca

Foto: Josef Dvořák,
www.biolib.cz

PLOŠTICE (ŘÁD HEMIPTERA – PODŘÁD HETEROPTERA)



Velia sp.

převzato z:

Giller & Malmqvist: The biology of streams and rivers, 1998.



hlubenka skrytá

Aphelocheirus aestivalis

- bentický způsob života souvisí s plastronovým dýcháním

VÁŽKY (ODONATA)

motýlice (Zygoptera)

- nověji nazývané stejnokřídlice
- motýlice lesklá, šidélko ruměnné
- v ČR 25 druhů

motýlice lesklá
Calopteryx splendens
Foto: Jan Hamrský,
www.biolib.cz



šídla (Anisoptera) - různokřídlice

- Aeshnidae – šídlovití
- Cordulegastridae – páskovcovití
- Corduliidae – lesklicovití
- Gomphidae – klínatkovití
- Libellulidae – vážkovití

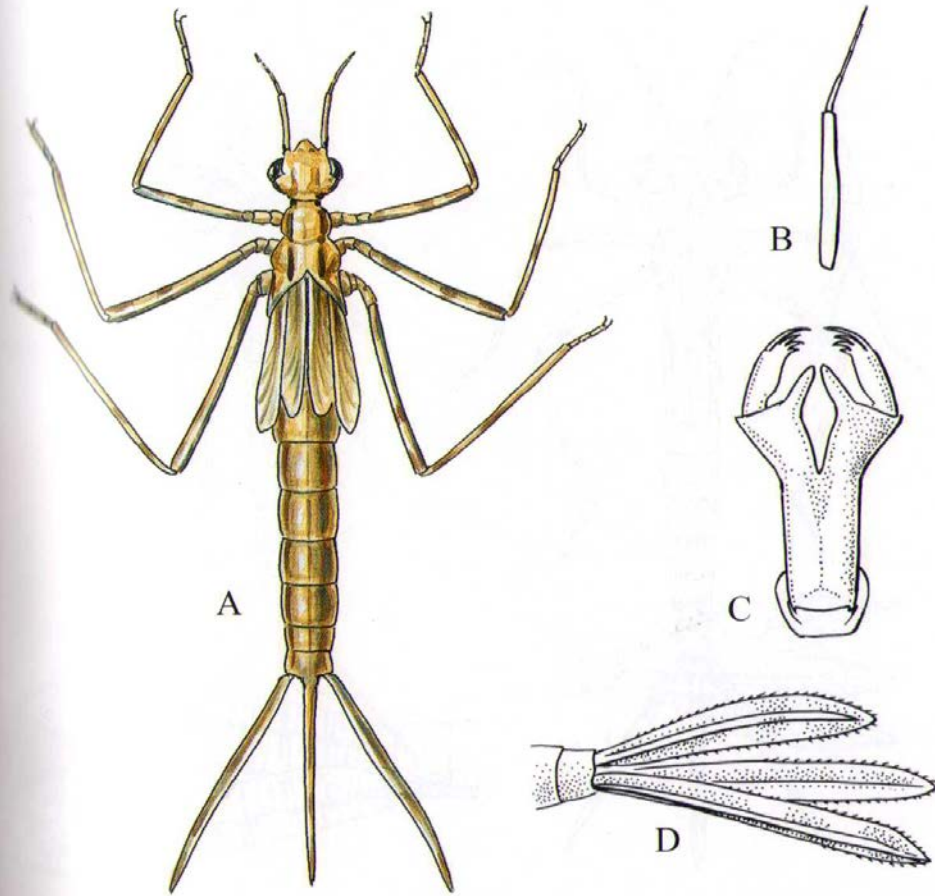


vážka ploská
Libellula depressa
Foto: Ondřej Machač, www.biolib.cz

VÁŽKY (ODONATA) – MOTÝLICE (ZYGOPTERA)

Plate 34

Broadwinged Damselflies

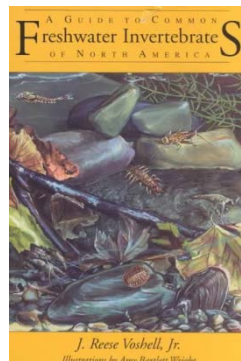


(A) Whole body, top view. (B) Antenna, enlarged. (C) Lower lip, bottom view, enlarged. (D) Gills on end of abdomen, side view, enlarged. (Insecta: Odonata: Zygoptera: Calopterygidae)



www.biolib.cz

motýlice lesklá
Calopteryx splendens

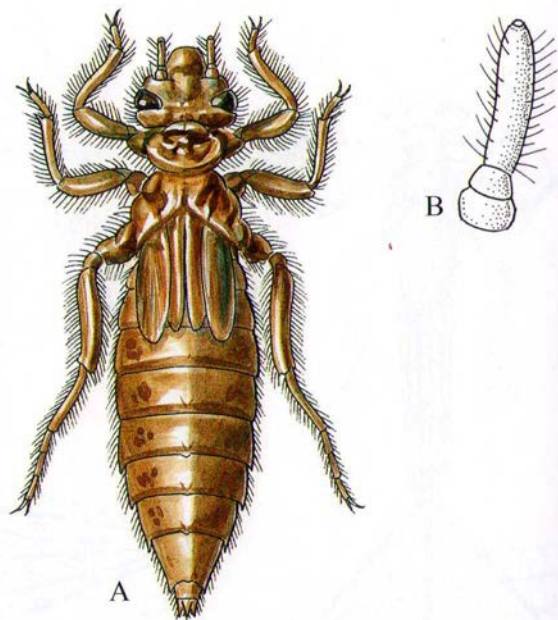


převzato z:
Voshell, 2002: A guide to common
freshwater invertebrates of North
America

VÁŽKY (ODONATA) – ŠÍDLA (ANISOPTERA)

Plate 37

Clubtail Dragonflies

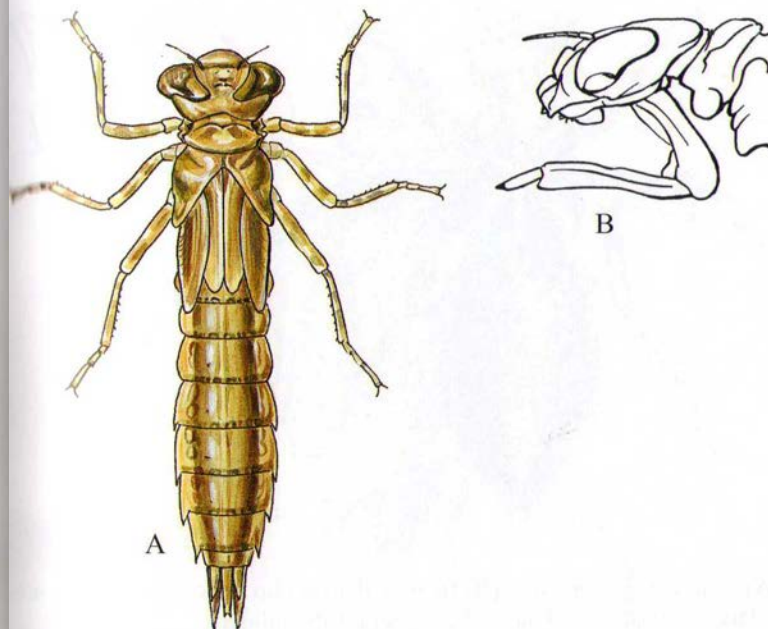


(A) Whole body, top view. (B) Antenna, enlarged. (Insecta: Odonata: Anisoptera: Gomphidae)

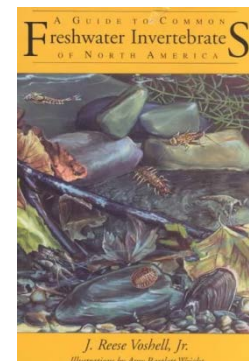
Klínatkovití
(Gomphidae)

Plate 38

Darner Dragonflies



Šídlovití
(Aeshnidae)



převzato z:
Voshell, 2002: A guide to common
freshwater invertebrates of North
America

VÁŽKY (ODONATA) – ŠÍDLA (ANISOPTERA)

Habitaty

- pomalu tekoucí úseky, pobřežní zóna
- vodní rostliny, jemné sedimenty

Ekologie

- predátoři (maska)
- rektální tracheální žábra (dýchání, pohyb)
- některé druhy snášejí nízké obsahy O_2



Cordulegaster boltonii - Páskovec kroužkovaný
www.vazky.net/cs/paskovec-krouzkovany---cordulegaster-boltonii



Foto: Pavel Schlemmer
www.biolib.cz

