

**Univerzita Hradec Králové**

**Přírodovědecká fakulta**

**Katedra biologie**

## **Žáby České republiky ve výuce biologie**

Diplomová práce

Autor: Bc. Věra Lukášová

Studijní program: N1501 - Biologie

Studijní obor: Učitelství pro 2. stupeň – Francouzský jazyk  
a literatura  
Učitelství biologie pro střední školy

Vedoucí práce: Mgr. Josef Hotový

Univerzita Hradec Králové

Přírodovědecká fakulta

## **Zadání diplomové práce**

<b>Autor:</b>	<b>Bc. Věra Lukášová</b>
Studijní program:	N1501 Biologie
Studijní obor:	Učitelství pro 2. stupeň – Francouzský jazyk a literatura Učitelství biologie pro střední školy
<b>Název závěrečné práce:</b>	<b>Žáby České republiky ve výuce biologie</b>
Název závěrečné práce v AJ:	The frogs living in the Czech Republic in biology education

### **Cíl, metody, literatura a předpoklady:**

Cílem diplomové práce je shrnout poznatky o běžnějších druzích žab zahrnutých do fauny České republiky a implikovat tyto poznatky do výuky biologie. Úkolem diplomantky je shromáždit primární práce týkající se běžnějších žab vyskytujících se na území České republiky, podle nalezených informací vytvořit učební texty a návody na praktická pozorování daných živočichů a dále vytvořené učební pomůcky prakticky vyzkoušet.

Garantující pracoviště:	Katedra biologie, Přírodovědecká fakulta UHK
Vedoucí práce:	Mgr. Josef Hotový
Oponent:	PhDr. Ivo Králíček
Datum zadání práce:	1. 2. 2015
Datum odevzdání práce:	

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně a že jsem v seznamu použité literatury uvedla všechny prameny, z kterých jsem vycházela.

V Hradci Králové dne

.....  
podpis

## Anotace

LUKÁŠOVÁ, V. *Žáby České republiky ve výuce biologie*. Hradec Králové, 2016. Diplomová práce na Přírodovědecké fakultě Univerzity Hradec Králové. Vedoucí diplomové práce Josef Hotový. 67 s.

Diplomová práce shrnuje poznatky o běžnějších druzích žab na území České republiky a přináší návrhy výukových materiálů pro jejich výuku na středních školách.

Teoretická část je souhrnem dosud známých informací o kuňce obecné (*Bombina bombina* Linnaeus, 1761), ropuše obecné (*Bufo bufo* Linnaeus, 1758), rosničce zelené (*Hyla arborea* Linnaeus 1758), skokanu hnědém (*Rana temporaria* Linnaeus, 1758) a skokanu zeleném (*Pelophylax* kl. *esculentus* Linnaeus, 1758) publikovaných v základní odborné literatuře. Po přečtení teoretické části čtenář získá komplexní souhrn informací o daných druzích žab.

Součástí teoretické části je legislativa související s vybranými druhy žab, kde se čtenář v krátkosti seznámí se zákony o ochraně přírody a také s kategoriemi, do kterých jsou řazeny dané druhy žab.

Praktická část je věnována tvorbě didaktického materiálu pro pedagogy. Obsahuje studijní texty (I. – charakteristika a soustavy, II. – zástupci České republiky), vzorové testy vztahující se ke studijnímu textu I. a II., laboratorní cvičení vztahující se ke studijnímu textu II., včetně zjednodušených určovacích klíčů jak jedinců, tak sňůšek, které by měly usnadnit determinaci jednotlivých druhů žab.

**Klíčová slova**      výukové materiály; určovací klíče; ropucha obecná; rosnička zelená; skokan hnědý

## Annotation

LUKÁŠOVÁ, V. *The frogs living in the Czech Republic in biology education*. Hradec Králové, 2016. Diploma Thesis at Faculty of Science University of Hradec Králové. Thesis Supervisor Josef Hotový. 67 p.

The Diploma Thesis summarizes the knowledge of the chosen amphibians of the Czech Republic and provides numerous educational materials for the secondary schools.

The theoretical part is a summary of known information about European fire-bellied toad (*Bombina orientalis* Linnaeus, 1761), European common toad (*Bufo bufo* Linnaeus, 1758), European tree frog (*Hyla arborea* Linnaeus, 1758), European common brown frog (*Rana temporaria* Linnaeus, 1758) and Edible frog (*Pelophylax kl. esculentus* Linnaeus, 1758) published in basic expert literature. After reading the theoretical part of the Diploma Thesis, the reader gains a profound summary of information of the chosen frog species.

The theoretical part contains a legislation relating to the chosen frogs where reader gets information about the laws of conservation and about the categories of threat.

The practical part is dedicated to educational materials designated for teaching at the secondary schools. This part contains educational texts (I. – the characteristic and systems, II. – the frogs of the Czech Republic), exemplary tests, laboratory exercises including keys for determination of the frogs and the broods.

## Key words

educational materials; the keys for determination; European common toad; European tree frog; European common brown frog

# OBSAH

ÚVOD .....	9
<b><u>TEORETICKÁ ČÁST</u></b> .....	10
1 <b>BĚŽNĚJŠÍ ŽÁBY ČESKÉ REPUBLIKY</b> .....	10
1.1 <b>KUŇKA OBECNÁ</b> ( <i>Bombina bombina</i> LINNAEUS, 1761) .....	10
1.1.1 ZAŘAZENÍ DO SYSTÉMU ŽIVÝCH ORGANISMŮ .....	10
1.1.2 ANATOMIE A MORFOLOGIE .....	10
1.1.3 VELIKOST .....	11
1.1.4 ZBARVENÍ .....	11
1.1.5 POHLAVNÍ ROZDÍLY .....	11
1.1.6 ZIMOVÁNÍ A DOBA AKTIVITY .....	11
1.1.7 POTRAVA .....	11
1.1.8 DOBA ROZMNOŽOVÁNÍ .....	12
1.1.9 PRŮBĚH PÁŘENÍ .....	12
1.1.10 SNŮŠKA A VÝVOJ MLÁĐAT .....	12
1.1.11 ROZŠÍŘENÍ .....	12
1.1.12 OHROŽENÍ A FORMY OCHRANY .....	13
1.2 <b>ROPUCHA OBECNÁ</b> ( <i>Bufo bufo</i> LINNAEUS, 1758) .....	14
1.2.1 ZAŘAZENÍ DO SYSTÉMU ŽIVÝCH ORGANISMŮ .....	14
1.2.2 ANATOMIE A MORFOLOGIE .....	14
1.2.3 VELIKOST .....	14
1.2.4 ZBARVENÍ .....	14
1.2.5 POHLAVNÍ ROZDÍLY .....	15
1.2.6 ZIMOVÁNÍ A DOBA AKTIVITY .....	15
1.2.7 POTRAVA .....	15
1.2.8 DOBA ROZMNOŽOVÁNÍ .....	15
1.2.9 PRŮBĚH PÁŘENÍ .....	16
1.2.10 SNŮŠKA A VÝVOJ MLÁĐAT .....	16
1.2.11 ROZŠÍŘENÍ .....	16
1.2.12 OHROŽENÍ A FORMY OCHRANY .....	17
1.3 <b>ROSNIČKA ZELENÁ</b> ( <i>Hyla arborea</i> LINNAEUS, 1758) .....	18
1.3.1 ZAŘAZENÍ DO SYSTÉMU ŽIVÝCH ORGANISMŮ .....	18
1.3.2 ANATOMIE A MORFOLOGIE .....	18
1.3.3 VELIKOST .....	18
1.3.4 ZBARVENÍ .....	18
1.3.5 POHLAVNÍ ROZDÍLY .....	18
1.3.6 ZIMOVÁNÍ A DOBA AKTIVITY .....	19
1.3.7 POTRAVA .....	19
1.3.8 DOBA ROZMNOŽOVÁNÍ .....	19
1.3.9 PRŮBĚH PÁŘENÍ .....	19
1.3.10 SNŮŠKA A VÝVOJ MLÁĐAT .....	19

1.3.11	ROZŠÍŘENÍ.....	19
1.3.12	OHROŽENÍ A FORMY OCHRANY.....	20
1.4	<b>SKOKAN HNĚDÝ</b> ( <i>Rana temporaria</i> LINNAEUS, 1758) .....	21
1.4.1	ZAŘAZENÍ DO SYSTÉMU ŽIVÝCH ORGANISMŮ.....	21
1.4.2	ANATOMIE A MORFOLOGIE.....	21
1.4.3	VELIKOST .....	21
1.4.4	ZBARVENÍ.....	21
1.4.5	POHLAVNÍ ROZDÍLY .....	22
1.4.6	ZIMOVÁNÍ A DOBA AKTIVITY .....	22
1.4.7	POTRAVA.....	22
1.4.8	DOBA ROZMNOŽOVÁNÍ .....	22
1.4.9	PRŮBĚH PÁŘENÍ .....	22
1.4.10	SNŮŠKA A VÝVOJ MLÁĐAT.....	23
1.4.11	ROZŠÍŘENÍ.....	23
1.4.12	OHROŽENÍ A FORMY OCHRANY.....	24
1.5	<b>SKOKAN ZELENÝ</b> ( <i>Pelophylax kl. esculentus</i> LINNAEUS, 1758) .....	25
1.5.1	ZAŘAZENÍ DO SYSTÉMU ŽIVÝCH ORGANISMŮ.....	25
1.5.2	ANATOMIE A MORFOLOGIE.....	25
1.5.3	VELIKOST .....	25
1.5.4	ZBARVENÍ.....	25
1.5.5	POHLAVNÍ ROZDÍLY .....	26
1.5.6	ZIMOVÁNÍ A DOBA AKTIVITY .....	26
1.5.7	POTRAVA.....	26
1.5.8	DOBA ROZMNOŽOVÁNÍ .....	26
1.5.9	PRŮBĚH PÁŘENÍ .....	26
1.5.10	SNŮŠKA A VÝVOJ MLÁĐAT.....	26
1.5.11	ROZŠÍŘENÍ.....	27
1.5.12	OHROŽENÍ A FORMY OCHRANY.....	27
2	<b>LEGISLATIVA SOUVISEJÍCÍ S DANÝMI DRUHY ŽAB</b> .....	28
2.1	<b>ČERVENÉ SEZNAMY, MEZINÁRODNÍ ÚMLUVY A DOHODY</b> .....	28
2.1.1	ČERVENÉ SEZNAMY.....	28
2.1.2	BERNSKÁ ÚMLUVA.....	28
2.1.3	BONNSKÁ ÚMLUVA.....	28
2.1.4	ZÁKON Č. 114/1992 Sb. O OCHRANĚ PŘÍRODY.....	28
	<b><u>PRAKTICKÁ ČÁST</u></b> .....	30
3	<b>VLASTNÍ PRÁCE</b> .....	30
3.1	ÚVOD.....	30
3.2	METODIKA.....	30
3.3	METODICKÉ POKYNY: STUDIJNÍ TEXT I. A VZOROVÉ TESTY.....	31
3.4	METODICKÉ POKYNY: STUDIJNÍ TEXT II. A VZOROVÉ TESTY.....	31
3.5	METODICKÉ POKYNY: LABORATORNÍ CVIČENÍ A KLÍČE .....	31
3.5.1	POKYNY PRO PEDAGOGY K LABORATORNÍMU CVIČENÍ .....	32
3.6	VÝUKOVÉ MATERIÁLY PRO STUDENTY STŘEDNÍCH ŠKOL.....	33

3.6.1	STUDIJNÍ TEXT I. – CHARAKTERISTIKA A SOUSTAVY .....	34
3.6.2	VZOROVÝ TEST – SKUPINA A .....	37
3.6.3	VZOROVÝ TEST – SPRÁVNÉ ŘEŠENÍ .....	38
3.6.4	VZOROVÝ TEST – SKUPINA B .....	39
3.6.5	VZOROVÝ TEST – SPRÁVNÉ ŘEŠENÍ .....	40
3.6.6	HODNOCENÍ VZOROVÝCH TESTŮ .....	41
3.6.7	STUDIJNÍ TEXT II. – ZÁSTUPCI ČESKÉ REPUBLIKY .....	42
3.6.8	VZOROVÝ TEST – SKUPINA A .....	44
3.6.9	VZOROVÝ TEST – SPRÁVNÉ ŘEŠENÍ .....	45
3.6.10	VZOROVÝ TEST – SKUPINA B .....	46
3.6.11	VZOROVÝ TEST – SPRÁVNÉ ŘEŠENÍ.....	47
3.6.12	HODNOCENÍ VZOROVÝCH TESTŮ .....	48
3.6.13	LABORATORNÍ CVIČENÍ .....	49
3.6.14	LABORATORNÍ CVIČENÍ – SPRÁVNÉ ŘEŠENÍ .....	53
3.6.15	ZJEDNODUŠENÝ KLÍČ K URČOVÁNÍ ŽAB .....	56
3.6.16	ZJEDNODUŠENÝ KLÍČ K URČOVÁNÍ SNŮŠEK ŽAB .....	59
3.6.17	UPRAVENÝ URČOVACÍ KLÍČ.....	61
	<b>ZÁVĚR</b> .....	63
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b> .....	65



## ÚVOD

V České republice se vyskytuje 21 druhů obojživelníků, z toho je 13 druhů žab neboli bezocasých (Maštera et al., 2013-2016). Naše druhy náleží do pěti čeledí, které jsou zastoupeny jedním až třemi rody. Mezi nejběžnější rody je řazen rod ropucha (*Bufo*), suchozemský rod skokan (*Rana*) a vodní rod skokan (*Pelophylax*). (Zwach, 2009)

Diplomová práce je věnována běžnějším druhům žab České republiky, kterými se nejčastěji zabývá středoškolská literatura a které mají více než 45% pokrytí na našem území. Jedná se o nejvýraznější zástupce čeledí kuňkovití, ropuchovití, rosničkovití a skokanovití (rod *Rana* i *Pelophylax*).

Teoretická část je tedy souhrnem dosud známých informací o kuňce obecné (*Bombina bombina* Linnaeus, 1761), ropuše obecné (*Bufo bufo* Linnaeus, 1758), rosničce zelené (*Hyla arborea* Linnaeus 1758), skokanu hnědém (*Rana temporaria* Linnaeus, 1758) a skokanu zeleném (*Pelophylax* kl. *esculentus* Linnaeus, 1758) publikovaných v základní odborné literatuře. Po přečtení teoretické části čtenář získá komplexní souhrn informací o daných druzích žab.

Součástí teoretické části je legislativa související s vybranými druhy žab, kde se čtenář v krátkosti seznámí se zákony o ochraně přírody a také s kategoriemi, do kterých jsou řazeny dané druhy žab.

Dále se věnuje výtvaru didaktického materiálu pro budoucí výuku žab na středních školách<sup>1</sup>. Obsahuje studijní texty (I. – charakteristika a soustavy, II. – zástupci České republiky), vzorové testy vztahující se ke studijnímu textu I. a II., laboratorní cvičení vztahující se ke studijnímu textu II., včetně zjednodušených určovacích klíčů jak jedinců, tak snůšek, které by měly usnadnit determinaci jednotlivých druhů žab

Cílem diplomové práce je shrnout poznatky o běžnějších druzích žab zahrnutých do fauny České republiky a implikovat tyto poznatky do výuky biologie. Úkolem diplomantky je shromáždit primární práce týkající se běžnějších žab vyskytujících se na území České republiky, podle nalezených informací vytvořit učební texty a návody na praktická pozorování daných živočichů.

---

<sup>1</sup> Včetně čtyřletých, šestiletých a osmiletých gymnázií

## TEORETICKÁ ČÁST<sup>2</sup>

### 1 BĚŽNĚJŠÍ ŽÁBY ČESKÉ REPUBLIKY

#### 1.1 KUŇKA OBECNÁ<sup>3</sup> (*Bombina bombina* LINNAEUS, 1761)

##### 1.1.1 ZAŘAZENÍ DO SYSTÉMU ŽIVÝCH ORGANISMŮ<sup>4</sup>

Doména	<b>jaderní</b> ( <i>Eukaryota</i> Whittaker & Margulis, 1978)
Nadříše	<i>Unikonta</i>
Soustava	<i>Opisthokonta</i> (Cavalier-Smith, 1987)
Říše	<b>živočichové</b> ( <i>Animalia</i> Linnaeus, 1758)
Podříše	<i>Eumetazoa</i> (Butschli, 1910)
Oddělení	<b>dvoustranně souměrní</b> ( <i>Bilateria</i> Hatschek, 1888)
Pododdělení	<b>druhoústí</b> ( <i>Deuterostomia</i> )
Kmen	<b>strunatci</b> ( <i>Chordata</i> Bateson, 1885)
Podkmen	<b>obratlovci</b> ( <i>Vertebrata</i> Cuvier, 1812)
Infrakmen	<b>čelistnatí</b> ( <i>Gnathostomata</i> Zittel, 1879)
Nadtřída	<b>čtyřnožci</b> ( <i>Tetrapoda</i> Gaffney, 1979)
Třída	<b>obojživelníci</b> ( <i>Amphibia</i> Linnaeus, 1758)
Podtřída	<b>praví obojživelníci</b> ( <i>Lissamphibia</i> Haeckel, 1866)
Infratřída	<b>žáby</b> ( <i>Salientia</i> Laurenti, 1768)
Řád	<b>žáby</b> ( <i>Anura</i> Fischer von Waldheim, 1813)
Podřád	<i>Discoglossoidei</i>
Čeleď	<b>kuňkovití</b> ( <i>Bombinatoridae</i> Gray, 1825)
Rod	<b>kuňka</b> ( <i>Bombina</i> Oken, 1816)
Druh	<b>kuňka obecná</b> ( <i>Bombina bombina</i> Linnaeus, 1761)

##### 1.1.2 ANATOMIE A MORFOLOGIE

Kuňka obecná je menší žába s dorzoventrálně zploštělým tělem a poměrně krátkými končetinami. Její hlava je při pohledu shora vepředu více zaokrouhlená. Ušní bubínek není nijak odlišen od ostatní kůže. (Baruš et Oliva, 1992)

Vyznačuje se okrouhlým jazykem, přirostlým k dolní čelisti a zakrnělými zbytky volně zavěšených žeber. Zuby jsou jen na okrajích horní čelisti a na patře. Oko je téměř kruhové, duhovka je žlutošedá až šedá, s bílými či zlatavými tečkami. Tvar zřítelnice je velice různorodý, setkáváme se buď s kapkovitou, srdčitou nebo trojúhelníkovitou variantou. Hrdelní rezonátory jsou párové a vnitřní. U kuňek je charakteristická silně bradavičnatá kůže s oválnými rohovinovými výrůstky bochánkovitého vzhledu a výrazné pestře zbarvené břicho. (Zwach, 2009)

---

<sup>2</sup> Teoretická část diplomové práce volně navazuje na teoretickou část autorčiny bakalářské práce Obojživelníci Kochánovických rybníků z roku 2014.

<sup>3</sup> Na území ČR (asi z 37%) se také vyskytuje kuňka žltobřichá (*Bombina variegata*), jako zástupce kuňkovitých byla vybrána známější kuňka ohnivá (*Bombina bombina*).

<sup>4</sup> Systém převzat z webu Biolib.cz, 1999 – 2016, plnohodnotné zařazení do systému je uvedeno pouze v této kapitole z důvodu neustálého opakování.

U kuňky obecné (ale i žlutobřiché) je vyvinut tzv. kuňčí reflex. Jedná se o prohnutí těla a vystavení pestře zbarveného břicha predátorovi. Někdy si předními nohama zakrývá i oči. V této poloze vytrvá pár sekund a poté se snaží rychle uniknout. (Maštera et al., 2013-2016)

### **1.1.3 VELIKOST**

Délka trupu dosahuje nejvíce 5 cm. Průměrná velikost jedinců se pohybuje okolo 4,1 cm u samců a 4 cm u samic. (Baruš et Oliva, 1992)

Podle Zwacha (2009) jedinci dorůstají do velikosti 4,2 až 5,4 cm a dožívají se 12 až 15 let.

### **1.1.4 ZBARVENÍ**

Základní zbarvení hřbetu se pohybuje ve škálách šedohnědé až hnědé, kaštanově hnědé, občas zeleně skvrnitě, někdy až zelenavé nebo hnědočerné až černé (Zwach, 2009).

Břišní strana těla a končetin je nápadně pestrá. Tmavomodrý až černý podklad je pokryt velkými nepravidelnými, ohnivě červenými skvrnami, někdy i cihlově červenými, oranžovými, vzácněji žluté barvy, na tmavých plochách břicha jsou navíc četné bílé tečky (Baruš et Oliva, 1992). Na rozdíl od kuňky žlutobřiché je povrch břicha zakryt barevnými skvrnami jen z 30 až 35 %, skvrny nejsou mezi sebou nijak spojeny (Zwach, 2009).

### **1.1.5 POHLAVNÍ ROZDÍLY**

Samec kuňky obecné od samice není na první pohled příliš rozdílný. Pouze v období rozmnožování má na předních končetinách tmavohnědé plošky zrohovatělé pokožky a pod hrdlem párový podkožní rezonátor. (Baruš et Oliva, 1992)

Maštera et al. (2013-2016) dodává, že samci kuňky jsou nepatrně menší než samice.

### **1.1.6 ZIMOVÁNÍ A DOBA AKTIVITY**

Kuňky obecné zimují na souši, obvykle v děrách a štěrbinách, méně často pod kmeny stromů, pokaždé ale v silně podmáčeném území (Zwach, 2009).

Na svá zimoviště se přesouvají v září až říjnu a setrvávají v nich do března až dubna. Na jaře a v létě jsou kuňky denní i noční a během pobytu na souši jsou aktivní za soumraku. Při větrném či chladném počasí aktivita kuňek klesá, protože dávají přednost teplým podmínkám. (Maštera et al., 2013-2016)

### **1.1.7 POTRAVA**

Jelikož mají kuňky jiný mechanismus přijímání potravy než ostatní druhy žab, a to uchvacování přímo čelistmi, ne vymrštitelným jazykem, mohou lovit potravu i pod vodní hladinou (Baruš et Oliva, 1992). Nebo se mohou živit hmyzem spadlým na vodní hladinu (Zwach, 2009).

Významný podíl potravy představují různé druhy vodních bezobratlých, jako jsou pakomáři, komáři, larvy vážek a drobní vodní korýši (Baruš et Oliva, 1992).

Pulci jsou převážně býložravci, živí se hlavně řasy a vyšší rostliny, ale nepohrdnou také drobnými bezobratlými živočichy (Maštera et al., 2013-2016).

#### **1.1.8 DOBA ROZMNOŽOVÁNÍ**

Páření kuněk obecných začíná krátce po zimování, nejčastěji v polovině března, a většinou končí v polovině června, někdy až v červenci. Málokdy je možné nalézt pářící se dvojice i v srpnu. (Zwach, 2009)

#### **1.1.9 PRŮBĚH PÁŘENÍ**

Proces rozmnožování se nejčastěji odehrává v období vydatnějších dešťů, kdy dochází k ochlazení nádrží vhodných pro rozmnožení. Samci lákají samičky svými hlasovými projevy ve volně splývající pozici s doširoka roztaženými nohama. Po přiblížení samičky zaujmou polohu inguinálního amplexu (tzn. přichycení samečka na samičku v oblasti beder) a tím brání přístup ostatním samcům. (Maštera et al., 2013-2016)

#### **1.1.10 SNŮŠKA A VÝVOJ MLÁĐAT**

Samice kuňky obecné klade vajíčka v malých shlucích nepravidelného tvaru, obvykle v počtu 15 až 40 ks. Vajíčka jsou vždy přichycena na různé části vodní vegetace. (Maštera, Zavadil et Dvořák, 2015)

Snůška kuňky ohnivé je cca 3 až 5 cm velká. Průměr samotného vajíčka se pohybuje v rozmezí 1,5 až 2 mm a rosolovitý obal 5 až 8 mm. (Maštera et al., 2013-2016)

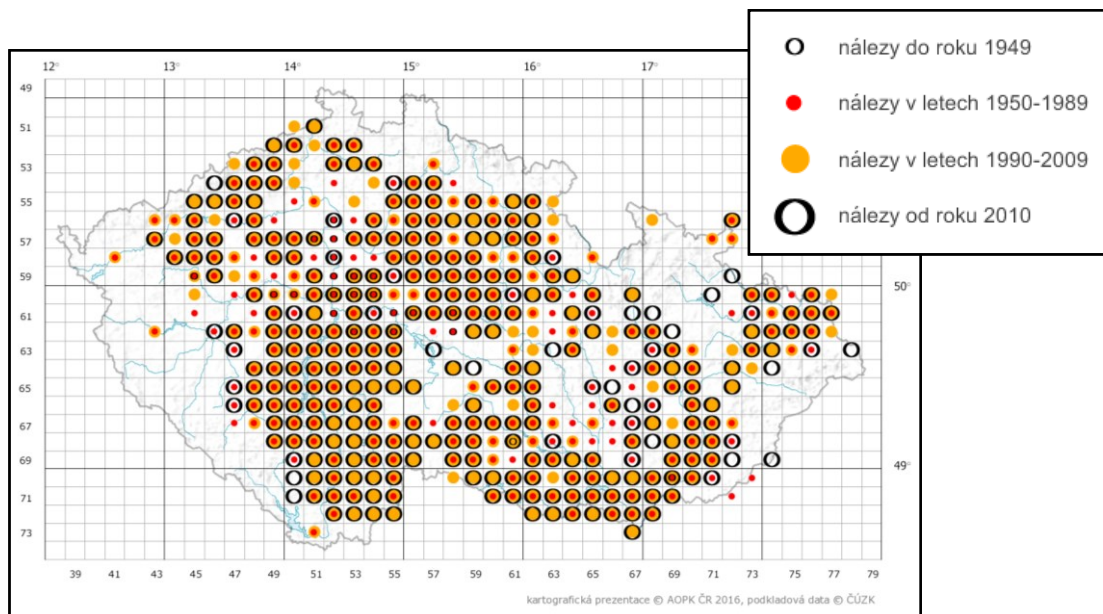
Zbarvení vajíček je zpočátku dvoubarevné, horní část je hnědá a spodní bělavá, nažloutlá až okrová. Postupem času se změní na jednobarevné šedohnědé. (Maštera, Zavadil et Dvořák, 2015)

Zbarvení trupu i břicha pulců bývá v odstínech hnědé, od světle hnědé až po černohnědou. Pulci kuňky obecné dorůstají do velikosti 5,5 cm. (Maštera, Zavadil et Dvořák, 2015)

#### **1.1.11 ROZŠÍŘENÍ**

Kuňka obecná je nížinný druh, proto se vyskytuje převážně v jižních, středních a východních Čechách, na Moravě v Poodří, v dolním Pomoraví a v Podují. V polohách nad 300 m n. m. je výskyt jen ostrůvkovitý. (Zwach, 2009)

V nadmořské výšce mezi 400 až 600 m n. m. na její výskyt navazuje druh kuňka žlutobřichá (Baruš et Oliva, 1992).



**Obrázek 1 - Výskyt kuňky obecné na území ČR**

**Legenda:** viz vpravo nahoře

**Zdroj:** AOPK ČR (2016)

### 1.1.12 OHROŽENÍ A FORMY OCHRANY

V minulosti patřila kuňka obecná mezi hojně druhy. Za posledních 15 let se její četnost ve východočeském a jihomoravském regionu snížila o 80 %. Kuňky jsou výrazně ohroženy krajinnými změnami, jako je scelování zemědělské půdy, úpravy rybníků pro zemědělské a rekreační účely, meliorace mokřadů, přeměny luk na pole a další. Tím docházelo k mizení vhodných biotopů a ke kontaminaci pesticidy. Nakonec byla kuňka obecná zařazena do seznamu ohrožených druhů Bernské konvence a do seznamu ohrožených evropských plazů a obojživelníků. (Mikátová et Vlašín, 2002)

Co se týče ochrany, je pro kuňky obecné důležité zachovat místa s vysokou hladinou spodní vody, omezit hnojení a používání biocidů. Také je důležité zabránit znečištění a zasypání drobných nádrží. Někdy pouze stačí odstranit organickou hmotu, jako je spadané listí, nebo nádrž mírně prohloubit. Dalším krokem k ochraně kuňek je údržba pobřežních houštin, aby neubývala osluněná vodní plocha. (Mikátová et Vlašín, 2002)

## 1.2 ROPUCHA OBECNÁ<sup>5</sup> (*Bufo bufo* LINNAEUS, 1758)

### 1.2.1 ZAŘAZENÍ DO SYSTÉMU ŽIVÝCH ORGANISMŮ

Řád	<b>žáby</b> ( <i>Anura</i> Fischer von Waldheim, 1813)
Podřád	<i>Neobatrachia</i>
Čeleď	<b>ropuchovití</b> ( <i>Bufonidae</i> Gray, 1825)
Rod	<b>ropucha</b> ( <i>Bufo</i> Laurenti, 1768)
Druh	<b>ropucha obecná</b> ( <i>Bufo bufo</i> Linnaeus, 1758)

### 1.2.2 ANATOMIE A MORFOLOGIE

Ropucha obecná patří mezi naše nejběžnější žáby. Má zavalité tělo s poměrně krátkými končetinami. Její hlava je vpředu mírně zašpičatělá, široká a z profilu mírně hranatá se zaoblenými okraji. Oči jsou jen málo vystouplé, duhovka je zbarvena od světle žluté přes hnědožlutou, oranžovou až po světle oranžově červenou. U většiny jedinců se přes ni táhne vodorovný, nevýrazný až málo výrazný tmavý pruh. Zřítelnice je oválná, shora a zespodu mírně zploštělá. Za očima se nachází dvojice příušních jedových žláz (tzv. parotidy). Ušní otvor je dobře viditelný a je krytý vnějším ušním bubínkem. Samci ropuch obecných nemají vyvinutý hrdelní rezonátor, proto není jejich hlas tak výrazně slyšet. (Zwach, 2009)

Kůže hřbetu je výrazně bradavičnatá, bradavičky jsou ploché nebo mírně oblé, uspořádané častěji nepravidelně nebo také do podélných řad. Ploutevní lemy na končetinách jsou poměrně malé, jedná se totiž o suchozemské zvíře. (Zwach, 2009)

Ropuchy obecné navíc nemají na rozdíl od jiných ropuch na chodidlech tzv. tarzální lištu (Baruš et Oliva, 1992).

### 1.2.3 VELIKOST

Dospělí samci ropuchy obecné dosahují nejvýše 8 cm, samice někdy i přes 10 cm. (Baruš et Oliva, 1992).

Podle Zwacha (2009) se samci dorůstají velikosti i do 9,6 cm a samice do 14,6 cm. Mohou se dožít věku 25 až 30 let.

### 1.2.4 ZBARVENÍ

Zbarvení vrchní strany ropuchy obecné je hnědé, u metamorfovaných mlád'at až černohnědé, u větších mlád'at červenavě hnědé, podobné zbarvení jako u dospělých samců. Dospělé samice bývají šedohnědé nebo tmavě hnědé. Břicho mají světle šedé nebo světle šedohnědé, jednobarevné nebo s drobnými tmavými skvrnami. V době rozmnožování při pobytu ve vodě bývají obě pohlaví zbarvena spíše světle olivově, často s tmavými, neostře ohraničenými skvrnami. (Baruš et Oliva, 1992)

---

<sup>5</sup> Na území ČR (asi z 49%) se také vyskytuje ropucha zelená (*Bufo viridis*) a (asi z 4%) ropucha krátkonohá (*Epidalea calamita*), jako zástupce ropuchovitých byla vybrána nejznámější ropucha obecná (*Bufo bufo*).

Zbarvení hřbetu podle Zwacha (2009) je obvykle monotónní, hnědé od žlutohnědé přes červenohnědou, béžovou až po zelenohnědou. Můžeme najít i jedince cihlově červené nebo téměř zelené s nádechem do olivově zelenohnědé barvy. Břicho i hrdlo jsou krémově hnědé, šedavé, nažloutlé nebo narůžovělé či narezlé, vždy s tmavším obvykle šedým mramorováním.

#### **1.2.5 POHLAVNÍ ROZDÍLY**

Nejvíce viditelný pohlavní rozdíl u ropuch obecných je rozdílná velikost. Samice dorůstají do větších rozměrů než samci. Pohlavní dvojtvárnost je také zřetelná na prstech přední končetiny. U samců je bazální část prvního prstu nápadně zesílená, pokožka je drsná, mozolovitá, obvykle tmavě pigmentovaná. Sousední dva prsty jsou zřetelně tmavými ploškami na svrchní straně. Prsty samic nejsou zesílené ani tmavě pigmentované. (Baruš et Oliva, 1992)

#### **1.2.6 ZIMOVÁNÍ A DOBA AKTIVITY**

Ropucha obecná patří mezi živočichy s převážně noční aktivitou. Pouze v době páření nebo také za deštivého počasí je aktivní i ve dne. Za zimoviště, které opouští už brzy zjara, v nížinách už v březnu nebo začátkem dubna, v horách až koncem dubna a v květnu, jsou pokládány podzemní úkryty, jako jsou např. nory krtků a hlodavců. Doba aktivity končí většinou v říjnu. (Baruš et Oliva, 1992)

Podle Zwacha (2009) si ropucha obecná si někdy svá zimoviště na souši vyhrabává sama, jak v zámrné tak i nezámrné hloubce.

#### **1.2.7 POTRAVA**

Potravou ropuchy obecné jsou různí suchozemští živočichové. Loví pouze živou, pohyblivou se kořist. Menší živočichy chytá vymrštitelným jazykem, větší uchvacuje s pomocí předních končetin přímo čelistmi. Potravní aktivita se snižuje v době rozmnožování a při chladném nebo suchém počasí. (Baruš et Oliva, 1992)

Nejčastější potravou ropuch obecných jsou brouci, žížaly a další bezobratlí živočichové, v případě velkých samic se občas potravou stávají i drobní hlodavci a větší plži. (Maštera et al., 2013-2016)

Pulci ropuchy obecné jsou jako ostatní pulci býložraví, živí se zejména řasami a bakteriemi. Ale nepohrdnou i živočišnou potravou v podobě různých drobných živočichů a uhynulých zvířat. (Maštera et al., 2013-2016)

#### **1.2.8 DOBA ROZMNOŽOVÁNÍ**

K páření ropuch obecných dochází obvykle v březnu nebo až v první polovině dubna, v horách později (Baruš et Oliva, 1992).

V nepříznivých podmínkách se mohou ropuchy obecné rozmnožovat i později a to i v květnu až červnu (Maštera, Zavadil et Dvořák, 2015).

### **1.2.9 PRŮBĚH PÁŘENÍ**

Na místo shromáždění přichází jako první samci, kteří svým voláním vábí přicházející samice. K výběru partnerů dochází buďto už na cestě na shromaždiště, nebo až na samotném trdlišti. Samci o samice bojují tak, že se chytají všeho, co se pohne, a přitom odkopávají zadními končetinami každého jiného zájemce. (Zwach, 2009)

U ropuch obecných dochází k hromadnému amplexu, kdy se na samici přichytí větší počet samců (Baruš et Oliva, 1992).

U samců ropuch obecných navíc dochází často k mylným úchopům. Samci se chytají všeho, co se pohybuje (jiných žab, nemocných ryb, nemocných vodních savců, hadů, mrtvých zvířat pohupujících se na vodní hladině atd.), ale i všeho, co se nehýbe jako např. kořen stromu nebo větve. (Maštera et al., 2013-2016)

### **1.2.10 SNŮŠKA A VÝVOJ MLÁDAT**

Snůška vajíček ropuchy obecné je kladena v párových tenkých provazcích (zapletených mezi vodní vegetaci), obvykle 2 až 5 m dlouhých a 4 až 8 mm širokých. Snůška může obsahovat až 8000 vajíček, které jsou v každém řetězci uspořádány ve 2-4 řadách. Vajíčka jsou velká 1,5 až 2 mm v průměru a embryonální vývoj je dokončen obvykle po 2 až 3 týdnech. (Maštera et al., 2013-2016)

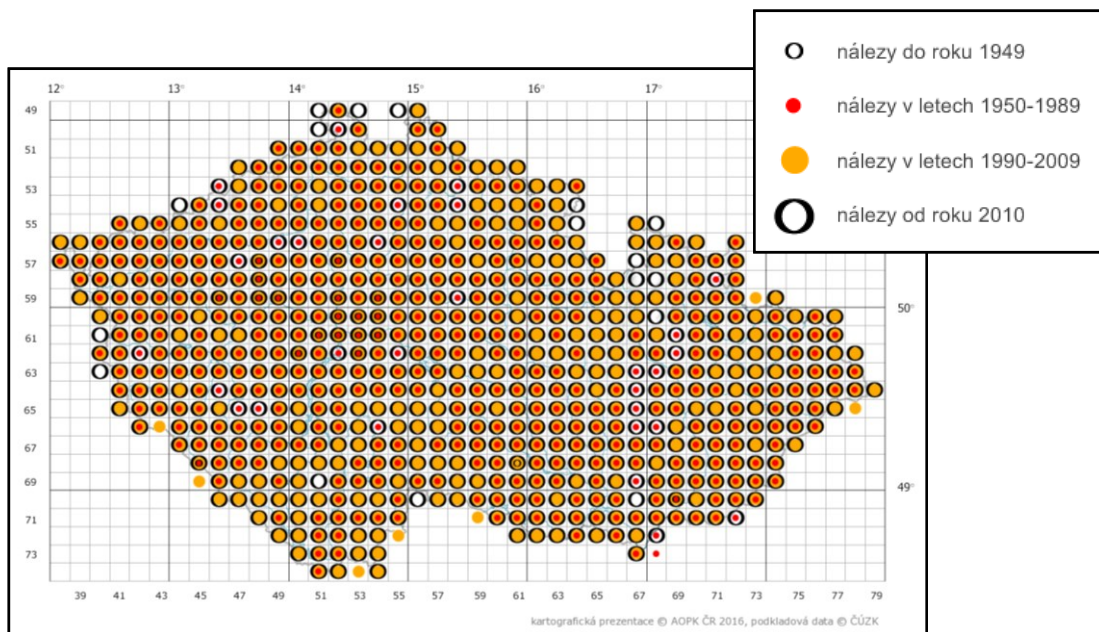
Jejich zbarvení je zprvu černé až černohnědé, s různě velkou bělavou skvrnou na spodní straně. Poté je snůška jednobarevná, černá až černohnědá. (Maštera, Zavadil et Dvořák, 2015)

Larvy jsou zbarveni podobně jako snůška, jsou černé nebo černohnědé, s tmavě šedým břichem. Dosahují maximální velikosti 3,5 cm. Pro pulce ropuchy obecné je typické shlukování do obrovských hejn, která plují velmi pomalu litorály vodního tělesa. (Maštera, Zavadil et Dvořák, 2015)

### **1.2.11 ROZŠÍŘENÍ**

Jelikož je ropucha obecná naše nejběžnější žába, její výskyt je po celé České republice, od nížin až po horské hřebeny. Ve vyšších polohách je výskyt limitován pouze nedostatkem vodních nádrží vhodných k rozmnožování. (Mikátová et Vlašín, 2002)





**Obrázek 2 - Výskyt ropuchy obecné na území ČR**

**Legenda:** viz vpravo nahoře

**Zdroj:** AOPK ČR (2016)

### 1.2.12 OHROŽENÍ A FORMY OCHRANY

Ropucha obecná stále patří mezi nejhojněji zastoupený druh žab, ale i tak je ohrožována například zavážením rozmnožovacích míst, otravou organofosfáty a těžkými kovy, které jsou součástí přípravků používaných v zemědělství. Ropuchy jsou dále ohroženy při jarních migracích, zejména při migracích metamorfovaných ropuch. Dále jsou ohrožovány i přímým hubením a vybíjením celých populací v důsledku vandalismu a sadismu. V jihomoravském regionu početnost poklesla za posledních 15 až 20 let přibližně o 50 %. (Mikátová et Vlašín, 2002)

Nejdůležitějším krokem k ochraně ropuch obecných je údržba rozmnožovacích vodních ploch a v místech ohrožení silničním provozem vytvoření bezpečného přechodu přes vozovky. Velký význam má pro ropuchu i osvětová činnost, ropucha obecná je zákonem chráněná a ve vyhlášce je vedena jako ohrožený druh. (Mikátová et Vlašín, 2002)

### 1.3 ROSNIČKA ZELENÁ (*Hyla arborea* LINNAEUS, 1758)

#### 1.3.1 ZAŘAZENÍ DO SYSTÉMU ŽIVÝCH ORGANISMŮ

Řád	<b>žáby</b> ( <i>Anura</i> Fischer von Waldheim, 1813)
Podřád	<i>Neobatrachia</i>
Čeleď	<b>rosničkovití</b> ( <i>Hylidae</i> Rafinesque, 1815)
Rod	<b>rosničky</b> ( <i>Hyla</i> Laurenti, 1768)
Druh	<b>rosnička zelená</b> ( <i>Hyla arborea</i> Linnaeus, 1758)

#### 1.3.2 ANATOMIE A MORFOLOGIE

Rosnička zelená je naše jediná stromová žába (Maštera et al., 2013-2016), jejíž tělo je ploché a poměrně štíhlé. Její hlava je shora i zdola zploštělá se zaobleným, z profilu tupě zakončeným čenichem. Na hlavě se nacházejí vystouplé oči, duhovka je hnědá se zlatými tečkami a žilkami nebo zlatohnědá až zlatavá s hnědými žilkami, někdy i s tmavším podélným proužkem. Zřítelnice je oválná, shora a zdola mírně zploštělá. Nedaleko za okem je uložen vnější ušní bubínek, který je dobře viditelný a většinou hnědě až bronzově zbarvený. Hrdlo samců tvoří velmi jemně zřasený rezonanční měchýř, který samci nafukují do velkých rozměrů. (Zwach, 2009)

Hřbet je hladký až jemně zrnitý s mírně vystouplými pánevními hrboly. Břicho má oproti hřbetu jemně zrnitý povrch. Končetiny jsou dobře uzpůsobeny jak ke skákání, tak i ke šplhání. Díky přísavným terčíkům na prstech dokáží vyšplhat i po hladkém podkladu. (Zwach, 2009)

#### 1.3.3 VELIKOST

Samci rosničky zelené dorůstají do velikosti od 2,7 do 4,2 cm a samice od 3,2 do 4,8 cm. Rosničky zelené se dožívají věku 12 až 15 let. (Zwach, 2009)

Podle Baruše a Olivy (1992) je maximální velikost rosniček do 5 cm.

#### 1.3.4 ZBARVENÍ

Zbarvení u rosniček je proměnlivé, jsou totiž schopné poměrně rychlé barvozměny. Hřbet je zbarven dozelená (někdy žlutozelená, do hráškově zelená, či olivová), vzácněji došeda nebo měděně červenohnědá. Břišní strana je bílá nebo krémově nažloutlá. Na bocích jsou obě barvy navzájem ostře odděleny úzkým černým proužkem, který se táhne od nozdry přes oko, kde vytváří tzv. spánkovou skvrnu, po stranách trupu až ke stehnům. Horní okraj proužku je lemován bílou linií, spodní okraj plynule přechází ve světlou barvu břicha. (Baruš et Oliva, 1992)

Hrdlo samců je zbarveno žlutavě, žlutozeleně, žlutohnědě či žlutooranžově až červenohnědě, kdežto u samic je bílé nebo bělošedé (Zwach, 2009).

#### 1.3.5 POHLAVNÍ ROZDÍLY

Pohlavní dvojtvárnost není vyjádřena žádnými mozoly nebo jinými útvary na končetinách. Samci se od samic liší tmavším hrdlem se svraštělou kůží, které v období rozmnožování nafukují do kulovitého rezonátoru. (Baruš et Oliva, 1992)

### **1.3.6 ZIMOVÁNÍ A DOBA AKTIVITY**

Rosnička zelená se probouzí v dubnu, někdy již v březnu, a po celé jaro i léto se samci ozývají daleko slyšitelným hlasem (Zwach, 2009).

Rosnička zelená zimuje v zemních úkrytech (Dungel et Řehák, 2005).

Rosničky jsou aktivní především v noci a během dne se intenzivně sluní a spí v blízkosti vodní plochy na širokolisté vegetaci nebo v rozsáhlých travních porostech (Maštera et al., 2013-2016).

### **1.3.7 POTRAVA**

Rosnička zelená se živí různými suchozemskými bezobratlými, potravu chytá i ve skoku, lapá ji širokým slabě pohyblivým jazykem a přitom si pomáhá předními končetinami. Před výpadem na kořist se často stává, že si pocukává prsty zadních končetin. (Baruš et Oliva, 1992)

Zwach (2009) uvádí, že rosnička při skoku za kořistí dokáže překonat výšku 20 až 25 cm. Nejvyšší délka činí 60 až 85 cm.

### **1.3.8 DOBA ROZMNOŽOVÁNÍ**

Rosnička zelená se páří v dubnu a v květnu, ojedinele i v červnu (Zwach, 2009). Podle Dungela a Řeháka (2005) se rosnička rozmnožuje od června až do července.

### **1.3.9 PRŮBĚH PÁŘENÍ**

Během páření samec přidržuje samici za předními končetinami, jedná se o axilární amplexus (Maštera et al., 2013-2016).

### **1.3.10 SNŮŠKA A VÝVOJ MLÁĐAT**

Samice rosničky zelené kladou velmi malé a měkké shluky vajíček (maximální velikost vlašského ořechu = asi do 100 ks), oválného nebo kulovitého tvaru, které bývají přichyceny k vodní vegetaci (Maštera, Zavadil et Dvořák, 2015).

Vajíčko měří asi 1,5 až 2 mm v průměru a rosolovitý obal 3 až 4 mm (Maštera et al., 2013-2016).

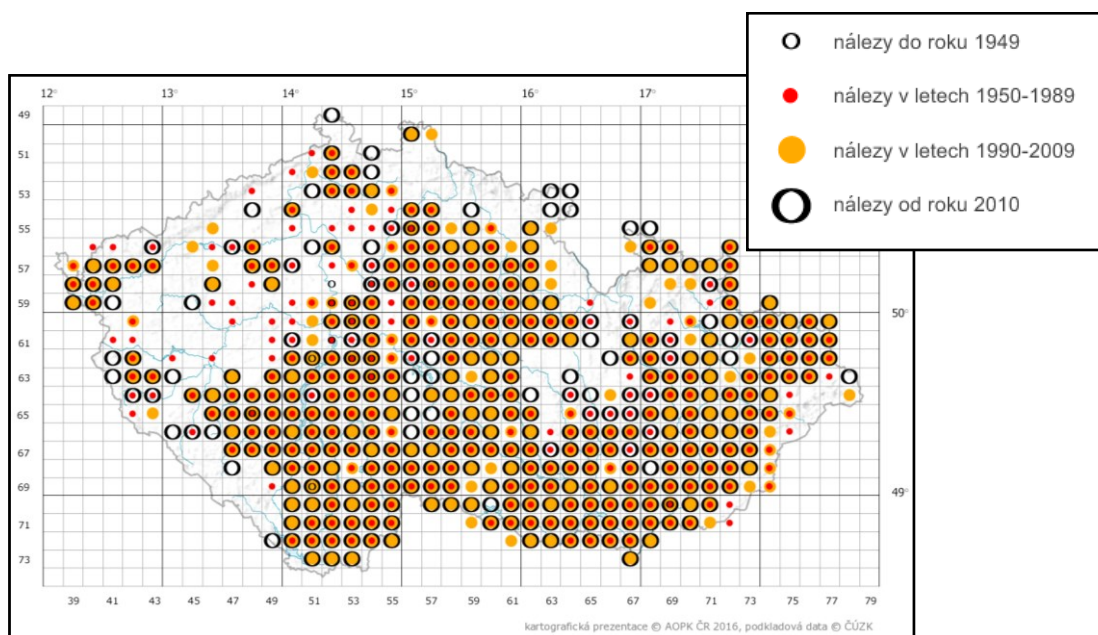
Vajíčka jsou zprvu dvoubarevná, horní část světle hnědá, spodní nápadně bílá. Postupem času se barva změní na okrovou až světle hnědou. (Maštera, Zavadil et Dvořák, 2015)

Zbarvení pulců je zpočátku velmi tmavé, později se změní na žlutozelenou, okrově zelenou až černozelenou se stříbřitým či zlatavým leskem a světlým břichem. Pulci rosniček dosahují maximální velikosti cca 5 cm. (Maštera, Zavadil et Dvořák, 2015)

### **1.3.11 ROZŠÍŘENÍ**

Rosnička zelená se vyskytuje na většině našeho území, v některých oblastech není její výskyt souvislý, ale pouze ostrůvkovitý nebo liniový. Vyhledává především vlhčí krajinu podél vodních toků a rybníčné oblasti. (Zwach, 2009)

Rosnička zelená se vyskytuje převážně v nížinách do 500 až 600 m n. m. Horní hranicí rozšíření v ČR je 750 m n. m. (Maštera et al., 2013-2016)



**Obrázek 3 - Výskyt rosničky zelené na území ČR**

**Legenda:** viz vpravo nahoře

**Zdroj:** AOPK ČR (2016)

### 1.3.12 OHROŽENÍ A FORMY OCHRANY

Od 50. let 20. století dochází k výraznému snížení počtu lokalit kvůli výrazným krajinným změnám a postupné chemizaci zemědělství. Další negativní faktor je rybníkářství, splachem z okolních pozemků a intenzivním hnojením rybníků dochází k nahromadění organických látek, že se pulci nemohou vyvíjet. Rozmnožovací stanoviště rosniček jsou narušována při pozemkových úpravách. Dále jim také neprospívá nekontrolované zarůstání břehů dřevinami, dochází tak k zastínění vodní plochy a tím ubývá míst ke slunění. (Mikátová et Vlašín, 2002)

Pro rosničku zelenou je nejdůležitější zachování vhodných biotopů, tzn. zabezpečení oligotrofních vodních ploch, jako jsou rybníčky, tůně a mokřady. Na těchto místech je vhodné zajistit způsob hospodaření, který vylučuje používání pesticidů a intenzivní hnojení. Dále je důležitá údržba nejen vodní plochy, ale i pobřežní vegetace s přirozeným bylinným pobřežním krytem a roztroušenými porosty dřevin. V ČR je rosnička zelená chráněna zákonem a ve vyhlášce je vedena jako silně ohrožený druh. (Mikátová et Vlašín, 2002)

## 1.4 SKOKAN HNĚDÝ<sup>6</sup> (*Rana temporaria* LINNAEUS, 1758)

### 1.4.1 ZAŘAZENÍ DO SYSTÉMU ŽIVÝCH ORGANISMŮ

Řád	<b>žáby</b> ( <i>Anura</i> Fischer von Waldheim, 1813)
Podřád	<i>Neobatrachia</i>
Čeleď	<b>skokanovití</b> ( <i>Ranidae</i> Rafinesque, 1814)
Rod	<b>skokan</b> ( <i>Rana</i> Linnaeus, 1758)
Druh	<b>skokan hnědý</b> ( <i>Rana temporaria</i> Linnaeus, 1758)

### 1.4.2 ANATOMIE A MORFOLOGIE

Skokan hnědý patří mezi naše nejběžnější žáby, první místo přesto náleží ropuše obecné (Zwach, 2009).

Hlava skokana hnědého je vpředu i z profilu zaoblená nebo zašpičatělá, oči jsou málo vystouplé až vystouplé a spánková skvrna je světlá nebo tmavá. Tělo je tvarováno různě, od zcela plochých a jakoby hranatých jedinců s naprosto nevýraznými pánevními hrboly a málo vystouplými očima po jedince mohutné, s velkou hlavou a nápadnými pánevními hrboly, či jedince s ostrým čenichem a tmavou spánkovou skvrnou připomínající skokana ostronosého či štíhlého. (Zwach, 2009)

Zadní končetiny jsou svou délkou také velice proměnlivé (Zwach, 2009). Maštera et al. (2013-2016) uvádí, že skokan hnědý nepatří mezi žáby s výjimečně dlouhými zadními končetinami, jelikož tento skokan neskáče výraznými skoky (nad 1,5 m).

### 1.4.3 VELIKOST

Samci dosahují velikosti od 4,8 do 8,6 cm, samice od 6,4 do 10,8 cm (Zwach, 2009).

### 1.4.4 ZBARVENÍ

Zbarvení skokana hnědého je mimořádně variabilní. Tato žába může mít všechny tóny hnědé barvy od pískově světle hnědavé přes sytě hnědou, zelenohnědou, šedohnědou, červenohnědou až po téměř černou s namodralým odstínem. Břicho skokana hnědého je zbarveno bělavě, nažloutle, krémově anebo načervenalé až cihlově červeně, s tmavším mramorováním barvy hnědošedé, žlutohnědé, červenohnědé, světle rezavě červené apod. Skokan hnědý má po těle často různě velké a různě početné skvrny (Maštera et al., 2013-2016). Samci mají hrdlo bělavé či namodrale bělavé, v době páření pak vysloveně namodralé až modré, někdy modrofialové. (Zwach, 2009)

Samice jsou nejčastěji hnědé, červenohnědé až oranžovohnědé, variabilita ve zbarvení je zde malá oproti zbarvení samců. (Maštera et al., 2013-2016)

---

<sup>6</sup> Na území ČR (asi z 57%) se také vyskytuje skokan štíhlý (*Rana arvalis*) a (asi z 26%) skokan štíhlý (*Rana dalmatina*), jako zástupce suchozemských skokanů byl vybrán nejznámější skokan hnědý (*Rana temporaria*).

Zbarvení podléhá velmi výrazným sezónním změnám spojeným zejména s pohlavním cyklem. Do určité míry je zbarvení ovlivněno počasím a zřejmě i okolním prostředím. (Baruš et Oliva, 1992)

#### **1.4.5 POHLAVNÍ ROZDÍLY**

Samci mají na rozdíl od samic párové vnitřní rezonanční měchýřky po stranách hrtanu a na prvním prstu nohy drsný rohovitý pářící mozol, v období rozmnožování tmavošedě až černě nebo tmavohnědě zbarvený. Po zbytek roku je světlý a méně vyvinutý. V období páření jsou samci zbarveni do modra<sup>7</sup>. (Baruš et Oliva, 1992)

#### **1.4.6 ZIMOVÁNÍ A DOBA AKTIVITY**

Skokani hnědí zimují většinou pod vodou, někdy však i na souši. Často bývají aktivní pod ledem po velkou část zimy. (Maštera et al., 2013-2016)

Baruš a Oliva (1992) uvádí, že vzhledem k omezené schopnosti zahrabávání využívá při zimování na souši nory hlodavců, štěrby mezi kořeny, trhliny ve skalách, sklepy venkovských stavení, hromady listů, rostlinných zbytků a podobné nepromrzající úkryty.

Skokan hnědý patří mezi žáby s denní i noční aktivitou během období rozmnožování, ale během léta je aktivní pouze v nočních hodinách (Maštera et al., 2013-2016).

#### **1.4.7 POTRAVA**

Skokan hnědý se živí drobnými bezobratlými živočichy. V jeho potravě převládají kromě slimáků i brouci a jiní členovci. (Zwach, 2009)

Pulci se živí řasami, vyššími rostlinami, odumřelými vodními živočichy a detritem (Maštera et al., 2013-2016).

#### **1.4.8 DOBA ROZMNOŽOVÁNÍ**

Rozmnožování závisí na nadmořské výšce a počasí dané sezóny, zpravidla začíná v březnu až v dubnu. U výše položených lokalit je páření posunuto na měsíc květen. (Baruš et Oliva, 1992)

#### **1.4.9 PRŮBĚH PÁŘENÍ**

Na místo páření dorážejí nejdříve samci, odkud volají slabým hlasem samice. Skokani hnědí nemají totiž vyvinutý rezonátor. K výběru partnerů dochází často už na zimovišti nebo na cestě na shromaždiště. Potom samci a samice putují společně, někdy i spojeni v pevném amplexu, na místo hromadného páření. (Zwach, 2009)

---

<sup>7</sup> Více o barevném dimorfismu v předchozí kapitole 1.4.4 ZBARVENÍ.

#### **1.4.10 SNŮŠKA A VÝVOJ MLÁDAT**

Samice skokanů hnědých kladou velké tuhé shluky vajíček o velikosti větší pěsti, nepravidelného tvaru. Snůška bývá nepravidelně oválná a „potrhaná“. (Maštera, Zavadil et Dvořák, 2015)

Snůška vajíček obsahuje obvykle po 500 až 2000 kusů vajíček. Snůška postupně bobtná ve vodě do velikosti 10 až 20 cm (poté získá rosolovitý obal mléčný zákal). Vajíčko měří 1,7 až 2,8 mm v průměru a rosolovitý obal 8 až 10 mm. (Maštera et al., 2013-2016)

Zbarvení vajíček zpočátku bývá tmavě hnědé, s různě velkou bílou či bělavou skvrnou na spodní straně. Postupně se mění na jednobarevnou, tmavě hnědou. Rosolovité obaly jsou od sebe rozlišitelné, relativně tuhé a husté. (Maštera, Zavadil et Dvořák, 2015)

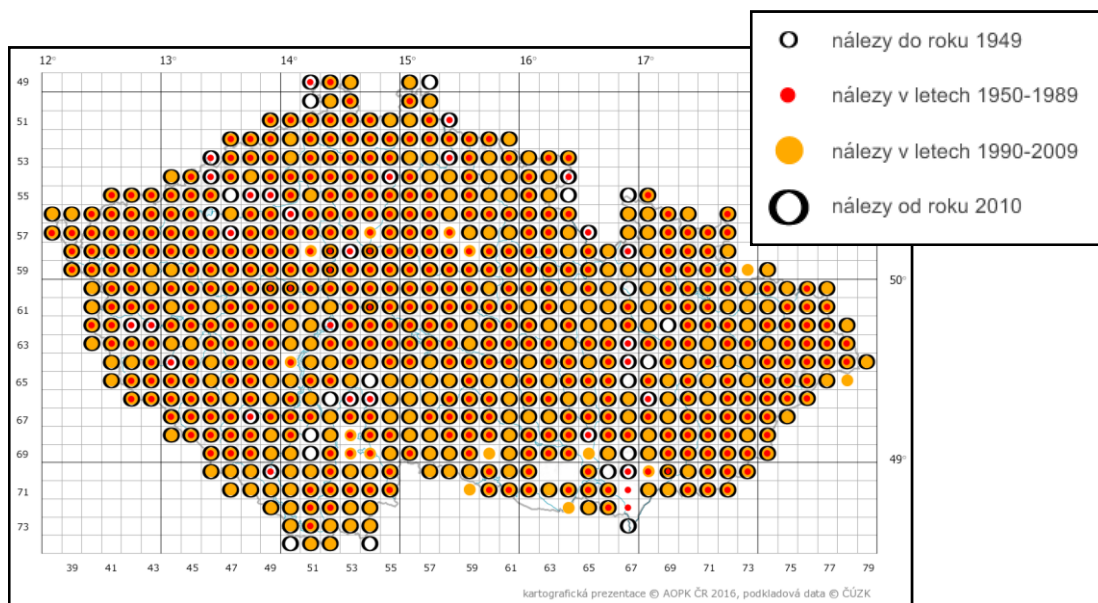
Skokani hnědí mají tendenci shromažďovat snůšky na jednom místě a tak vytvářet rozsáhlé seskupení jednotlivých shluků. Jedná se o ochranu snůšek, jak před predátory, kteří se tak dostanou jen k okraji, tak před prudkými teplotními změnami (v seskupení je o něco málo vyšší teplota vody než v okolí). (Maštera et al., 2013-2016)

Zbarvení pulců je v odstínech hnědé, od světlé hnědé po tmavou, se zlatavými až měděně se lesknoucími skvrnkami. Břicho je oproti hřbetu bělavé až šedavé. Celková velikost pulce se pohybuje do 50 mm. (Maštera, Zavadil et Dvořák, 2015)

#### **1.4.11 ROZŠÍŘENÍ**

V České republice se skokan hnědý vyskytuje od nížin až do nejvyšších horských oblastí, nemá proto žádné výškové omezení výskytu. Uvádí se, že je to druhý nejrozsířenější žába po ropuše obecné, ale je méně početný. V posledních cca 20 letech je zaznamenán plošný úbytek početnosti jeho populací. (Maštera et al., 2013-2016)

Podle Zwacha (2009) má skokan hnědý výškové rozpětí v ČR od nížin do 1400 m n. m.



**Obrázek 4 - Výskyt skokana hnědého na území ČR**

**Legenda:** viz vpravo nahoře

**Zdroj:** AOPK ČR (2016)

#### 1.4.12 OHROŽENÍ A FORMY OCHRANY

Skokan hnědý patří mezi druhy stále poměrně široce rozšířené, ale i tak je ohrožen chemizací zemědělského a lesního hospodářství a zhoršením vodního režimu a vysoušením krajiny. Negativní vliv na rozmnožování má rybí obsádka v rybnících. Při jarních migracích je ohrožen jako ostatní druhy žab při přecházení komunikací. (Mikátová et Vlašín, 2002)

Stejně jako u ostatních druhů žab je důležitá ochrana vodních i suchozemských biotopů, tzn. údržba a budování malých vodních nádrží, omezování chemické kontaminace, ochrana a obnova vlhkých luk a další. Místa, kde dochází během migrace k ohrožení automobilovou dopravou, je důležité označit dopravním značením, vytvořit podchody a další. (Mikátová et Vlašín, 2002)



## 1.5 SKOKAN ZELENÝ<sup>8</sup> (*Pelophylax kl. esculentus* LINNAEUS, 1758)

### 1.5.1 ZAŘAZENÍ DO SYSTÉMU ŽIVÝCH ORGANISMŮ

Řád	<b>žáby</b> ( <i>Anura</i> Fischer von Waldheim, 1813)
Podřád	<i>Neobatrachia</i>
Čeleď	<b>skokanovití</b> ( <i>Ranidae</i> Rafinesque, 1814)
Rod	<b>skokan</b> ( <i>Pelophylax</i> Fitzinger, 1843)
Druh	<b>skokan zelený</b> ( <i>Pelophylax kl. esculentus</i> Linnaeus, 1758)

### 1.5.2 ANATOMIE A MORFOLOGIE

Skokan zelený není považován za druh v pravém slova smyslu, jedná se o kleptona<sup>9</sup> (v latinském názvu zkratka kl.) (Zwach, 2009). Vzhledově je tento skokan podobný spíše skokanu krátkonohému než skřehotavému (Maštera et al., 2013-2016).

Skokan zelený obsahuje znaky obou již zmíněných skokanů. Zwach (2009) ho popisuje jako malou až středně velkou žábu s poměrně štíhlým, ale robustním tělem. Jeho hlava je zaoblená až mírně zašpičatělá. Má vystouplé oči s tmavě hnědě zbarvenou rohovkou (v období rozmnožování se mění u samic na žlutou až žlutohnědou a u samců na zelenožlutou až hnědožlutou s černými, zlatými a červenými linkami a tečkami). Samci mají v koutcích úst bělošedé rezonanční měchýřky s šedým mramorováním.

### 1.5.3 VELIKOST

Samci skokana zeleného dosahují velikosti od 6,2 do 7,6 cm a samice od 6,6 do 10,4 cm (Zwach, 2009).

Podle Maštery et al. (2013-2016) skokani zelení rostou v průměru do velikosti do 10 cm, maximálně do velikosti 13 cm.

Skokan zelený se podle Zwacha (2009) dožívá až 20 nebo 25 let.

### 1.5.4 ZBARVENÍ

Zbarvení těla skokana zeleného je velmi rozmanité, proto právě barva není považována za vhodný určovací znak (Zwach, 2009).

Podle Maštery et al. (2013-2016) je skokan zelený obvykle v různých odstínech zelené. Hřbet je pokryt většími hnědými nebo černými skvrnami a jeho středem se téměř vždy táhne nápadný výrazně svítivý žlutozelený proužek. Břicho je často nějakým způsobem tmavě skvrnitě, ale i přesto se vyskytují i jedinci s bílým ne-skvřnitým břichem.

---

<sup>8</sup> Na území ČR (asi z 43%) se také vyskytuje skokan skřehotavý (*Pelophylax ridibundus*) a (asi z 32%) skokan krátkonohý (*Pelophylax lessonae*), jako zástupce vodních skokanů byl vybrán nejznámější skokan zelený (*Pelophylax kl. esculentus*).

<sup>9</sup> Klepton = kříženec dvou druhů, skokana krátkonohého a skokana skřehotavého

### **1.5.5 POHLAVNÍ ROZDÍLY**

Pohlavní rozdíly u skokana zeleného nejsou nijak výrazné, samci se od samic liší pouze o trochu menší velikostí, zvukovými rezonátory a pářícími mozoly (Baruš et Oliva, 1992).

### **1.5.6 ZIMOVÁNÍ A DOBA AKTIVITY**

Skokan zelený zimuje na souši i ve vodě. Je obecně známo, že tento druh se celoročně vyskytuje ve vodě nebo v její blízkosti. (Zwach, 2009)

Probouzí se v březnu a od té doby je aktivní převážně ve dne, v období rozmnožování je však aktivní i v noci (Maštera et al., 2013-2016).

### **1.5.7 POTRAVA**

Skokan zelený jako i jeho další dva příbuzní konzumují zejména nejrůznější bezobratlé živočichy, ale také např. jiné menší obojživelníky a mladé jedince hlo-davců. Mladí jedinci všech „zelených“ skokanů požírají velmi často komáry. (Maš-tera et al., 2013-2016)

### **1.5.8 DOBA ROZMNOŽOVÁNÍ**

Podle Baruše a Olivy (1992) období rozmnožování nikdy nezačíná dříve než v květnu a protáhne se až do června. Podle Maštery se skokani zelení mohou začít rozmnožovat už ke konci dubna.

### **1.5.9 PRŮBĚH PÁŘENÍ**

Samci lákají samice svým výrazným hlasem a poté dochází k axilárnímu am-plexu (Maštera et al., 2013-2016).

### **1.5.10 SNŮŠKA A VÝVOJ MLÁĎAT**

Samice skokanů zelených kladou měkké shluky vajíček různé velikosti nepravi-delného tvaru (velikost vlašského ořechu až velikost pěsti). Shluky vajíček jsou uloženy ve vodě jednotlivě nebo ve skupinách, často na úrovni vodní hladiny, ale jsou vždy přichyceny okrajem k různé vodní vegetaci. (Maštera, Zavadil et Dvořák, 2015)

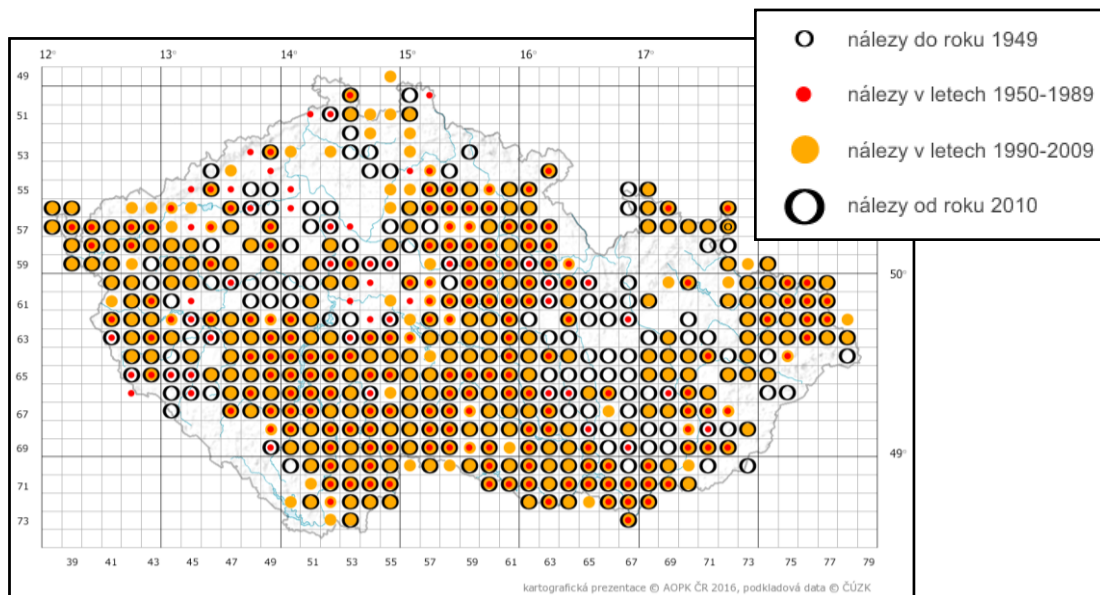
Každá snůška obsahuje několik desítek až několik set vajíček, kdy jednotlivé va-jíčko měří v průměru 1,5 až 2 mm a rosolovitý obal 6 až 8 mm (Maštera et al., 2013-2016).

Zbarvení vajíček je zpočátku dvoubarevné, horní část dohněda a spodní bělavá, krémová, žlutavá až žlutá. Postupem času se barva změní na jednobarevnou světle hnědou. (Maštera, Zavadil et Dvořák, 2015)

Zbarvení pulců je odlišné od zbarvení vajíček. Jejich trup je totiž tmavě zelený, zelenohnědý až olivově zelený s velkým množstvím skvrn a jejich břicho světle šedavé až bělavé. Pulci skokanů zelených dorůstají do velikosti 10 cm, maximálně 12 cm. (Maštera, Zavadil et Dvořák, 2015)

### 1.5.11 ROZŠÍŘENÍ

Skokan zelený se vyskytuje roztroušeně po celém území České republiky, s výjimkou horských oblastí (max. do výšky 700 m n. m.). Vyskytuje se jak plošně, tak i ostrůvkovitě, ve formě čisté populace, ale i společně s jedním či oběma „rodičovskými“ druhy. (Maštera et al., 2013-2016)



**Obrázek 5 - Výskyt skokana zeleného na území ČR**

**Legenda:** viz vpravo nahoře

**Zdroj:** AOPK ČR (2016)

### 1.5.12 OHROŽENÍ A FORMY OCHRANY

Skokan zelený jako ostatní druhy „zelených“ skokanů se vyskytuje celoročně ve vodě nebo v její blízkosti, je tedy na vodním biotopu existenčně závislý a suchozemský biotop má pro něj nemá příliš velký význam. Navíc se jedná o poměrně přizpůsobivý druh, který snáší i vyšší rybí obsádky v rybnících a nevyžaduje tak kvalitní vodní biotopy jako jiné druhy obojživelníků. Z toho vyplývá, že jeho ohrožení není příliš velké. (Maštera et al., 2013-2016)

Maštera et al. (2013-2016) tvrdí, že skokanu zelenému stačí vodní plocha, která nemusí mít ideální parametry ani ideální využívání. Stačí, aby měla větší rozměry (100 m<sup>2</sup> a více) a byla alespoň z části osluněná.

## **2 LEGISLATIVA SOUVISEJÍCÍ S DANÝMI DRUHY ŽAB**

### **2.1 ČERVENÉ SEZNAMY, MEZINÁRODNÍ ÚMLUVY A DOHODY**

#### **2.1.1 ČERVENÉ SEZNAMY**

Červené seznamy jsou soupisy ohrožených druhů organismů, kterým by se měla věnovat zvýšená pozornost, aby nedošlo k jejich úplnému vyhubení. Organismy jsou členěny do jednotlivých kategorií podle stupně ohrožení. (Plesník, Hanzal et Brejšková, 2003)

Celosvětový červený seznam (The IUCN Red List of Threatened Species) řadí všech pět vybraných druhů žab do kategorie LC (least concern – málo dotčený) (IUCN, 2016).

Obdobou celosvětového červeného seznamu je Evropský červený seznam (European Red List), podle kterého jsou vybrané druhy zařazeny také do kategorie LC (least concern – málo dotčený) jako u celosvětového červeného seznamu (Temple et Cox, 2009).

Červený seznam obojživelníků a plazů ČR řadí kuňku obecnou do kategorie EN (endangered – ohrožený), rosničku zelenou a skokana zeleného do kategorie NT (near threatened – téměř ohrožený) a skokana hnědého společně s ropuchou obecnou do kategorie LC (least concern – málo dotčený) (Moravec et Zavadil, 2003).

#### **2.1.2 BERNSKÁ ÚMLUVA**

Bernská úmluva, celým názvem Úmluva o ochraně evropské fauny a flóry a přírodních stanovišť (Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats) byla sjednána 19. září 1979 ve švýcarském Bernu a v platnost vstoupila 1. června 1982. Česká republika se přidala 1. 6. 1998. Cílem Úmluvy je ochrana živočichů a rostlin celoevropského významu a jejich biotopů. Týká se zejména ohrožených druhů, stěhovavých druhů a druhů, jejichž ochrana vyžaduje celoevropskou spolupráci. (AOPK ČR, Bernská úmluva, 2014)

#### **2.1.3 BONNSKÁ ÚMLUVA**

Bonnská úmluva, celým názvem Úmluva o ochraně stěhovavých druhů volně žijících živočichů (Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals) byla sjednána 23. června 1979 v německém Bonnu a v platnost vstoupila 1. listopadu 1983. Česká republika se přidala roku 1994. Základním cílem je zabezpečení ochrany stěhovavých druhů živočichů (ptáků, savců, ryb a bezobratlých) v celém areálu jejich rozšíření, tzn. na hnízdištích, tahových cestách i zimovištích. (AOPK ČR, Bonnská úmluva, 2014)

#### **2.1.4 ZÁKON Č. 114/1992 Sb. O OCHRANĚ PŘÍRODY**

Základním zákonem ČR týkajícím se ochrany přírody je zákon ČNR č. 114/1992 Sb. O ochraně přírody a krajiny. Jeho prováděcí vyhláškou je vyhláška MŽP ze dne 11. června 1992 č. 395/1992 Sb., která uvádí všechny druhy zákonem chráněných

živočichů ČR do třech kategorií dle ohrožení, a to kategorii O (druhy ohrožené), SO (druhy silně ohrožené) a KO (druhy kriticky ohrožené). (Chánová, 2012)

Z vybraných druhů žab do kategorie SO kuňka obecná, rosnička zelená a skokan zelený a do kategorie O ropucha obecná. Skokan hnědý nepatří podle vyhlášky mezi ohrožené druhy žab. (Moravec et Zavadil, 2003)

Tab. 1 – Ochrana a stupeň ohrožení vybraných žab

Legenda: LC (least concern) = málo dotčený, NT (near threatened) = téměř ohrožený, EN (endangered) = ohrožený

	<b>kuňka obecná</b> ( <i>Bombina bombina</i> )	<b>ropucha obecná</b> ( <i>Bufo bufo</i> )	<b>rosnička zelená</b> ( <i>Hyla arborea</i> )	<b>skokan hnědý</b> ( <i>Rana temporaria</i> )	<b>skokan zelený</b> ( <i>Pelophylax esculentus</i> )
<b>Červený seznam IUCN</b>	LC	LC	LC	LC	LC
<b>Evropský červený seznam</b>	LC	LC	LC	LC	LC
<b>Červený seznam ČR</b>	EN	LC	NT	LC	NT
<b>Mezinárodní úmluvy a dohody</b>	Bernská (příloha II) a Bonnská úmluva	Bernská úmluva (příloha III)	Bernská (příloha II) a Bonnská úmluva	Bernská (příloha III) a Bonnská úmluva	Bernská (příloha III) a Bonnská úmluva
<b>Vyhláška 395/1992 sb. ve znění vyhlášky 175/2006 sb.</b>	silně ohrožený	ohrožený	silně ohrožený	-	silně ohrožený

# PRAKTICKÁ ČÁST

## 3 VLASTNÍ PRÁCE

### 3.1 ÚVOD

Praktická část předkládá pracovní listy a další výukové materiály určené pro výuku žab na středních školách a na gymnáziích (čtyřletých, šestiletých i osmiletých). Součástí této části jsou i návrhy určovacích klíčů vhodných jako výuková pomůcka k laboratornímu cvičení.

Problém s nedostatkem času na probírání jednotlivých žab se na střední škole objevuje velice často. Na výuku obojživelníků jsou vyhrazeny max. 2 – 3 vyučovací hodiny (z toho 2 hodiny charakteristika a soustavy, na zástupce zbývá pouze max. 1 hodina). Autorka se tedy pokusila shrnout všechny nezbytné informace do studijních textů I. – charakteristika a soustavy žab, II. – zástupci žab v České republice, tak aby se časově vešla do dvou vyučovacích hodin. Přímo zástupcům žab je možné navíc věnovat hodinu laboratorních prací. Níže je přiložena ukázka laboratorní práce a zjednodušených určovacích klíčů, které by měly usnadnit práci při laboratorních cvičeních i při příp. terénních exkurzích.

### 3.2 METODIKA

Diplomová práce byla vytvořena v programu Microsoft Word 2013, obrázky upraveny v programu Malování.

V praktické části se objevují jak autorčiny obrázky, tak obrázky převzaté z Biologického náčrtníku (Altmann, Kubíková et Střihavková, 1975), z Biologie v kostce: pro střední školy: [obecná biologie, botanika, zoologie, biologie člověka, genetika, ekologie] (Hančová et Vlková, 2008) a z Atlasu ryb, obojživelníků a plazů České a Slovenské republiky (Dungel et Řehák, 2005), ale také fotografie z webu Obojživelníci České republiky (Maštera et al., 2013-2016). Pro přehlednost textu není pod obrázkem uveden zdroj, zkrácené citace zdrojů jsou vypsány v poznámce pod čarou na této stránce<sup>10</sup> a plnohodnotné citace poté v kapitole použité literatury na konci diplomové práce.

V praktické části navíc nejsou v textu uvedeny zkrácené citace z důvodu lepší přehlednosti textu. Pro vypracování studijního textu I. byly použity středoškolské učebnice Biologie pro gymnázia (Jelínek et Zicháček, 2007), Biologie v kostce: pro střední školy: [obecná biologie, botanika, zoologie, biologie člověka, genetika, ekologie] (Hančová et Vlková, 2008), Biologie živočichů pro gymnázia (Smrž, Horáček et Švátora, 2004), Zoologie (Papáček et al., 1994, 1997), a internetové zdroje Obojživelníci České republiky (Maštera et al., 2013-2016) a Biomach, výpisky z biologie (Macháček et al., 2005-2016). Pro vypracování studijního textu II. byl použit Atlas rozšíření obojživelníků v České republice (Moravec, 1994), Klíč

---

<sup>10</sup> Zdroje obrázků a fotografií: autorka – vývojová stádia, zornice a snůšky žab, Altmann, Kubíková et Střihavková (1975) – trávicí, nervová, vylučovací a rozmnožovací soustava, Dungel et Řehák (2005) – kapitola Zjednodušený klíč k určování žab, Hančová et Vlková (2008) – kostra a anatomie žab, Maštera et al. (2013-2016) – kapitola Laboratorní cvičení

k určování obojživelníků a plazů (Vlašín, 2007), publikace Obojživelníci a plazi České republiky (Zwach, 2009) a internetový zdroj Biologie.frasma.cz. Zoologie pro veterinární mediky (Sychra, Klimeš et Široký, 2012).

Metodika k jednotlivým výukovým materiálům je uvedena v následujících kapitolách.

### **3.3 METODICKÉ POKYNY: STUDIJNÍ TEXT I. A VZOROVÉ TESTY**

Studijní text I. je věnován charakteristice a soustavám žab. Může být použit jako souhrnný materiál pro domácí přípravu studentů nebo pro zápis do sešitu při výkladu v hodině. Součástí textu jsou i názorné obrázky, které může pedagog využít při opakování nebo v následujících testech skupiny A a B. Jak již vychází z názvu, jedná se o vzorové testy, proto si každý pedagog může upravit podle svého jak znění otázek, tak i bodové hodnocení, které autorka navrhla.

### **3.4 METODICKÉ POKYNY: STUDIJNÍ TEXT II. A VZOROVÉ TESTY**

Studijní text II. je věnován jednotlivým zástupcům vyskytujících se na území České republiky. Může se opět jednat o souhrnný materiál pro domácí přípravu studentů nebo o zápis do sešitu při výkladu v hodině. Během výuky je vhodné mít připravenou prezentaci (např. v programu Microsoft Powerpoint) s obrázky, aby se studenti lépe seznámili se zástupci žab. Ze studijního textu II. vychází vzorové testy skupiny A a B. Stejně jako v kapitole 3.3 se jedná o vzorové testy, proto si je pedagog může jakkoliv upravit nebo použít pouze jako procvičování bez následné klasifikace.

### **3.5 METODICKÉ POKYNY: LABORATORNÍ CVIČENÍ A KLÍČE**

Laboratorní práce obvykle obsahují praktické činnosti s organismy a mikroskopem. U žab není možné provádět pitvu. Jediné, co může pedagog udělat, je přinést preparát, plakát s nákresy pro zakreslení do sešitu nebo najít na internetu pitvy virtuální.

V laboratorním cvičení studenti nepracují přímo s jedinci, ale pouze s určovacími klíči a charakteristikou čeledí a jednotlivých zástupců. Text laboratorního cvičení vychází ze znalostí studijního textu II.

Úkol č. 1 může pedagog použít jako písemnou zkoušku znalostí studentů a ohodnotit ho známkou nebo jako procvičování, jak v hodině nebo při laboratorním cvičení.

V následujících úkolech č. 2 a č. 3 mohou studenti využít autorčiny zjednodušené určovací klíče nebo upravený určovací klíč od autorů Nečase, Modrého et Zavadila (1997), převzatý z webu Obojživelníci České republiky (Maštera et al., 2013-2016).

### 3.5.1 POKYNY PRO PEDAGOGY K LABORATORNÍMU CVIČENÍ

Pomůcky: pracovní listy laboratorního cvičení, určovací klíče, obrazová příloha na promítnutí (fotografie lze vložit do powerpointové prezentace a promítat jednotlivě)

Postup: 1) rozdáme studentům první dvě strany pracovního listu laboratorního cvičení a seznámíme je s prvním úkolem (jedná se o určování čeledí a zástupců žab podle uvedených charakteristik, které vychází ze studijního textu II.)

2) po vyplnění tohoto úkolu se zaměříme na následující dva úkoly, rozdáme studentům třetí stranu pracovního listu a také vytištěné zjednodušené určovací klíče (nejlépe jeden do dvojice nebo alespoň jeden do čtveřice)

3) promítneme jim obrazovou přílohu (viz strana 53)

4) úkolem studentů je podle určovacích klíčů správně determinovat vybrané jedince a snůšky žab, vše zapsat do pracovního listu a nakonec napsat do závěru, čím se zabývali, zda pro ně byla práce s klíči nová zkušenost atd.

Časová náročnost: jedna vyučovací hodina (možnost protažení z důvodu nácviiku práce s určovacími klíči)  
úkol č. 1 (15 – 20 minut)  
úkol č. 2 a 3 (cca 20 minut)

Poznámka: Pokud studenti nikdy nepracovali s klíči, je potřeba si postup vyzkoušet nanečisto na některém zástupci žab mimo pracovní list nebo na jednom z vybraných jedinců.



- 3.6 VÝUKOVÉ MATERIÁLY PRO STUDENTY STŘEDNÍCH ŠKOL**
- 3.6.1 STUDIJNÍ TEXT I. – CHARAKTERISTIKA A SOUSTAVY**
- 3.6.2 VZOROVÝ TEST – SKUPINA A**
- 3.6.3 VZOROVÝ TEST – SPRÁVNÉ ŘEŠENÍ**
- 3.6.4 VZOROVÝ TEST – SKUPINA B**
- 3.6.5 VZOROVÝ TEST – SPRÁVNÉ ŘEŠENÍ**
- 3.6.6 HODNOCENÍ VZOROVÝCH TESTŮ**
- 3.6.7 STUDIJNÍ TEXT II. – ZÁSTUPCI ČESKÉ REPUBLIKY**
- 3.6.8 VZOROVÝ TEST – SKUPINA A**
- 3.6.9 VZOROVÝ TEST – SPRÁVNÉ ŘEŠENÍ**
- 3.6.10 VZOROVÝ TEST – SKUPINA B**
- 3.6.11 VZOROVÝ TEST – SPRÁVNÉ ŘEŠENÍ**
- 3.6.12 HODNOCENÍ VZOROVÝCH TESTŮ**
- 3.6.13 LABORATORNÍ CVIČENÍ**
- 3.6.14 LABORATORNÍ CVIČENÍ – SPRÁVNÉ ŘEŠENÍ**
- 3.6.15 ZJEDNODUŠENÝ KLÍČ K URČOVÁNÍ ŽAB**
- 3.6.16 ZJEDNODUŠENÝ KLÍČ K URČOVÁNÍ SNŮSEK ŽAB**
- 3.6.17 UPRAVENÝ URČOVACÍ KLÍČ**

### 3.6.1 STUDIJNÍ TEXT I. – CHARAKTERISTIKA A SOUSTAVY

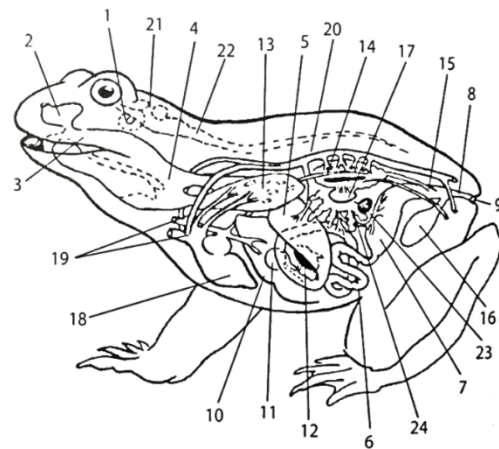
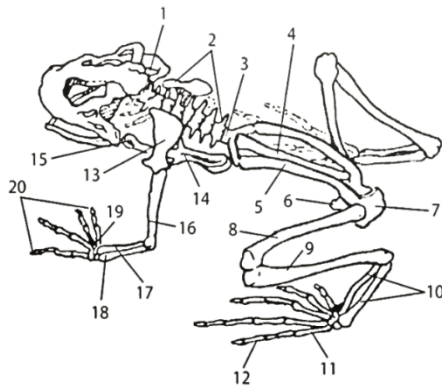
#### PODTRÍDA: BEZOCASÍ (*Anura*)

##### Charakteristika:

- nejvíce rozšířená a vývojově nejpokročilejší podtřída obojživelníků (asi 1500 druhů na světě, v ČR 13)
- život na souši i ve vodě
- **studenokrevní (poikiloternní) živočichové** = tělesná teplota je proměnlivá, závislá na teplotě okolí
- stále vlhká kůže (holá s mnoha slizovými žlázkami, někdy i jedovatými, svlékání vcelku)
- všechny žáby v ČR jsou **chráněné!**
- **batrachologie** = věda o obojživelnících

##### Kostra:

- velké, vypouklé oči a výrazná ústa (zuby jen na horní čelisti)
- zkrácené a zploštělé tělo s redukovanou krční částí (1 krční obratel, lebka napojena 2 kloubními hrboly na lebku) a bez ocasu
- zadní končetiny mohutné a prodloužené s **5 prsty** (skákavý pohyb), přední končetiny se **4 prsty**
- lopatkové pásmo spojeno s hrudní kostí
- pánevní pásmo spojeno s páteří
- **urostyl** = srůst obratlů v bederní části páteře
- žebra zakrnělá, poprvé u obratlovců **hrudní kost!**



##### Kostra:

- |                                   |                       |
|-----------------------------------|-----------------------|
| 1) krční obratel                  | 11) nártní kosti      |
| 2) hrudní obratle                 | 12) články prstů      |
| 3) křížový obratel                | 13) lopatka           |
| 4) urostyl                        | 14) hrudní kost       |
| 5) kyčelní kost                   | 15) předohrudní kost  |
| 6) stydká chrupavka               | 16) pažní kost        |
| 7) sedací kost                    | 17) vřetení kost      |
| 8) stehenní kost                  | 18) loketní kost      |
| 9) srostlá holenní a lýtková kost | 19) rudiment 1. prstu |
| 10) zánártní kost                 | 20) 2. až 5. prst     |

##### Anatomie:

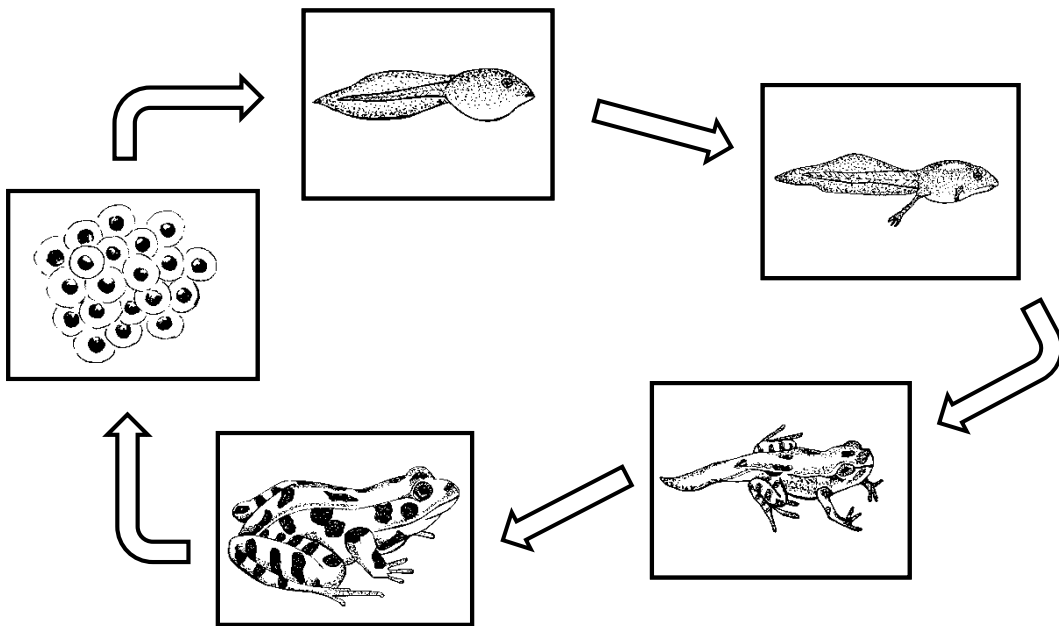
- |                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| 1) bubínek          | 13) plíce         |
| 2) nosní dutina     | 14) ledvina       |
| 3) ústní dutina     | 15) chámomočovod  |
| 4) jícen            | 16) močový měchýř |
| 5) žaludek          | 17) varle         |
| 6) tenké střevo     | 18) srdce         |
| 7) tlusté střevo    | 19) cévy          |
| 8) kloaka           | 20) aorta         |
| 9) vyústění kloaky  | 21) mozek         |
| 10) játra           | 22) mícha         |
| 11) žlučník         | 23) slezina       |
| 12) slinivka břišní | 24) tukové těleso |

### Rozmnožování:

- **gonochoristé, vnější oplození, amplexus** = pevné uchopení samice samcem
- doprovázeno hlasovými projevy (převážně samců) pomocí rezonančních vaků
- Bidderův orgán u ropuch = rudiment vaječnicků u samců, po odstranění varlete přeměna samce na samici (vaječník se stane funkčním)

### Vývoj:

- **nepřímý:**
  - 1) **vajíčko** (anamniotické = žádné vnitřní zárodečné obaly, ani skořápky), v rosolovitém obalu, ve shlucích nebo pásech
  - 2) larva = **pulec** (život ve vodě, potrava vodní rostliny a prvoci, dýchání žábrami)
  - 3) **dospělý jedinec** (život ve vodě i na souši, potrava malí bezobratlí, dýchání plícemi a kůží)



Nervová soustava: **střední mozek** = řídicí centrum, koncový mozek, mozeček, 10 párů mozkových nervů

Smysly: čich (**Jacobsonův orgán** = slepé váčky s čichovou sliznicí, spojené s dutinou nosní), chuť, proudový orgán u larev, sluch (bubínek na povrchu hlavy, střední ucho se sluchovou kůstkou = **columella** a vnitřní ucho, Eustachova trubice), zrak (**barevné vidění**, 3 víčka, slzné kanálky poprvé!)

Trávicí soustava: ústní dutina (drobné zuby z rohoviny, většinou na horním patře, vymrštitelný jazyk) spojena s **choanami** = vnitřní nozdry, polykání napomáhá zatahování očních bulv, příjem vody kůží (nepijí!)

- potrava: **dospělci draví** (různí drobní bezobratlí jako hmyz, kroužkovci aj.), **pulci převážně býložravci**

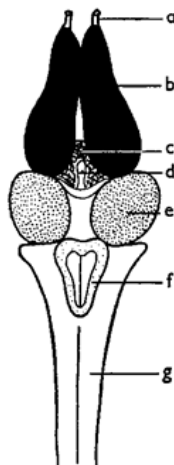
Dýchací soustava: larva (**žábry**, nejdříve vnější keříčkovité, poté vnitřní), dospělci (**plíce**), všechna vývojová stádia **kožní dýchání**, dýchání napomáhá pohyb spodiny ústní dutiny nahoru a dolů, vyvinuté hlasivkové chrupavky

**Cévní soustava: třídlílné srdce** (2 předsíně a 1 komora), žilný splav a srdeční nása-  
dec, tělní a plicní krevní oběh, červené krvinky s jádrem

**Vylučovací soustava:** larvy **pronefros** (vylučování amoniaku), dospělci **opistonef-  
ros** (hypotonická moč s močovinou), močový měchýř vývod do kloaky

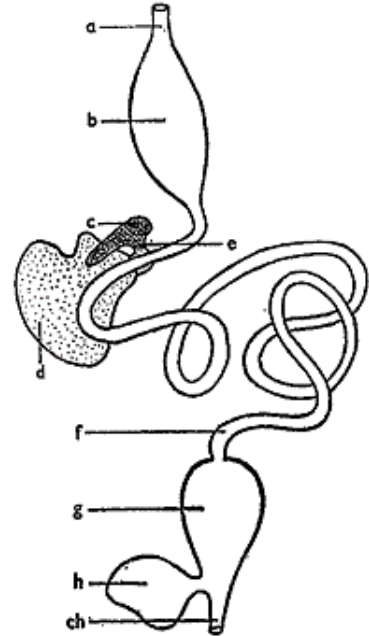
Trávicí soustava:

- a) jícen
- b) žaludek
- c) slinivka břišní
- d) játra
- e) společný vývod jater a slinivky do dvanáctníku
- f) tlusté střevo
- g) konečník
- h) močový měchýř
- i) kloaka (ch)



Nervová soustava (mozek):

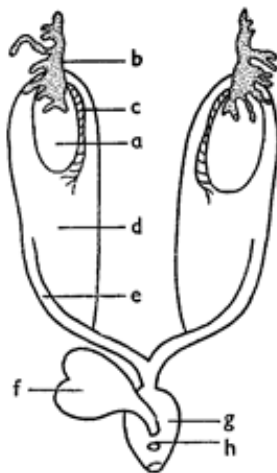
- a) čichový lalok
- b) hemisféra koncového mozku
- c) mezimozek
- d) epifýza
- e) střední mozek
- f) mozeček
- g) prodloužená mícha
- h) hypofýza



Vylučovací a rozmnožovací soustava (vlevo samčí, vpravo samičí):

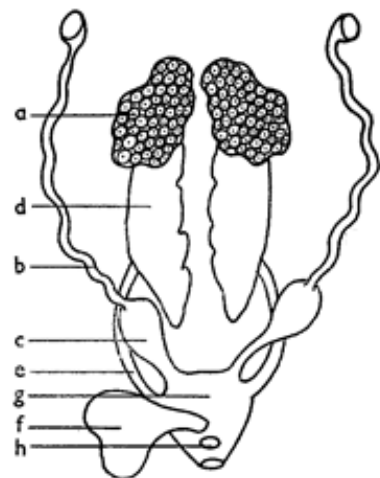
Samčí:

- a) varle
- b) tukové těleso
- c) (Bidderův orgán)
- d) ledviny
- e) močovod
- f) močový měchýř
- g) kloaka
- h) vyústění střeva



Samičí:

- a) vaječník
- b) vejcovod
- c) hlenová žláza
- d) ledviny
- e) močovod
- f) močový měchýř
- g) kloaka
- h) vyústění střeva



### 3.6.2 VZOROVÝ TEST – SKUPINA A

1. Škrtni chybnou možnost. (2 body)

Žáby jsou studenokrevní/teplokrevní organismy s nepřímým/přímým vývojem.

2. Přiřaď správnou odpověď. (2 bod)

Pulci dýchají a) žábrami

Dospělci dýchají b) plícemi

3. Srdce obojživelníků má v dospělosti: (1 bod)

a) dvě předsíně a jednu komoru

b) jednu předsíň a dvě komory

c) jednu předsíň a jednu komoru

d) dvě předsíně a dvě komory

4. Larvám žab nejdříve narůstají: (1 bod)

a) přední končetiny

b) přední i zadní končetiny současně

c) zadní končetiny

5. Hlavní řídicí a integrační centrum je: (1 bod)

a) střední mozek

b) koncový mozek

c) mozeček

6. Co je columella? (1 bod)

7. Popiš obrázek (jen vybraná písmena). O jakou soustavu se jedná? (6 bodů)

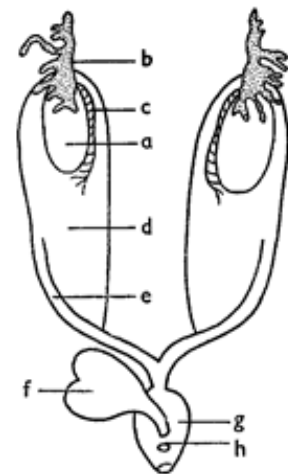
a –

d –

e –

f –

g –

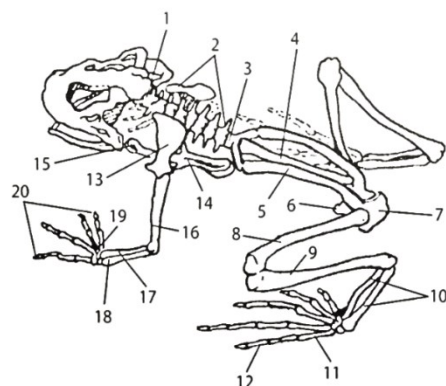


8. Pod kterými čísly se skrývá (připiš číslíci): (4 body)

stehenní kost

hrudní kost

urostyl (+ co to je)



BONUS! Vysvětli pojem amplexus. (2 body)

### 3.6.3 VZOROVÝ TEST – SPRÁVNÉ ŘEŠENÍ

1. Škrtni chybnou možnost. (2 body)

Žáby jsou studenokrevní/**teplokrevní** organismy s nepřímým/**přímým** vývojem.

2. Přiřaď správnou odpověď. (2 bod)

Pulci dýchají **a)** a) žábami

Dospělci dýchají **b)** b) plícemi

3. Srdce obojživelníků má v dospělosti: (1 bod)

**a) dvě předsíně a jednu komoru**

b) jednu předsíň a dvě komory

c) jednu předsíň a jednu komoru

d) dvě předsíně a dvě komory

4. Larvám žab nejdříve narůstají: (1 bod)

a) přední končetiny

b) přední i zadní končetiny současně

**c) zadní končetiny**

5. Hlavní řídicí a integrační centrum je: (1 bod)

**a) střední mozek**

b) koncový mozek

c) mozeček

6. Co je columella? (1 bod)

**sluchová kůstka ve středním uchu**

7. Popiš obrázek (jen vybraná písmena). O jakou soustavu se jedná? (6 bodů)

**vylučovací a rozmnožovací**

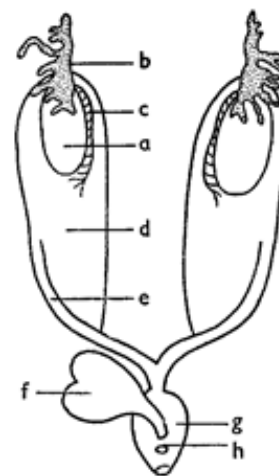
a – **varle**

d – **ledviny**

e – **močovod**

f – **močový měchýř**

g – **kloaka**

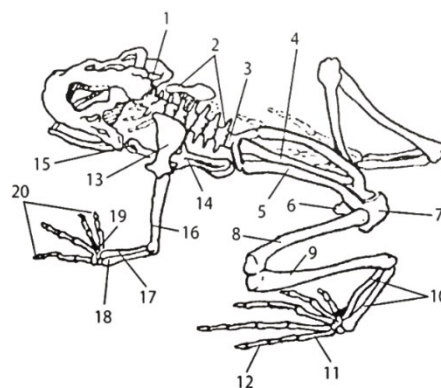


8. Pod kterými čísly se skrývá (připiš číslíci): (4 body)

stehenní kost **8**

hrudní kost **14**

urostyl (+ co to je) **4 (srůst obratlů v bederní části páteře)**



BONUS! Vysvětli pojem amplexus. (2 body)

**pevné uchopení samice samcem při rozmnožování**

### 3.6.4 VZOROVÝ TEST – SKUPINA B

1. Škrtni chybnou možnost. (2 body)

Žáby jsou hermafroditi/gonochoristé s oplozením vnitřním/vnějším.

2. Přiřaď správnou odpověď. (2 bod)

Pulci jsou a) draví

Dospělci jsou b) býložraví

3. Červené krvinky žab: (1 bod)

a) jsou bezjaderné

b) mají měňavkovitý tvar

c) mají oválný tvar, jsou velké a bezjaderné

d) mají zřetelně vyvinuto jádro

4. Larvám žab nejdříve narůstají: (1 bod)

a) mají jen vnější žábry

b) vnitřní žábry

c) vnější žábry

5. Žáby mají: (1 bod)

a) na předních končetinách 5 prstů, na zadních 4

b) na předních končetinách 4 prsty, na zadních 5

c) na předních i na zadních končetinách 5 prstů

6. Co je Jacobsonův orgán? (1 bod)

7. Popiš obrázek (jen vybraná písmena). O jakou soustavu se jedná? (6 bodů)

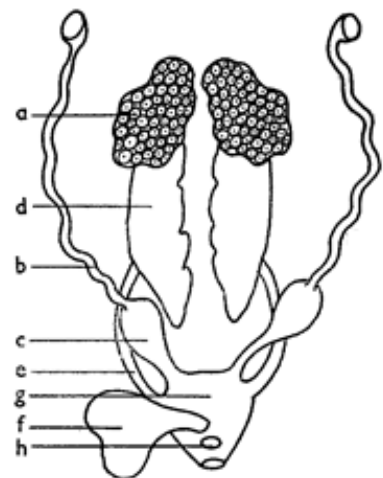
a –

d –

e –

f –

g –

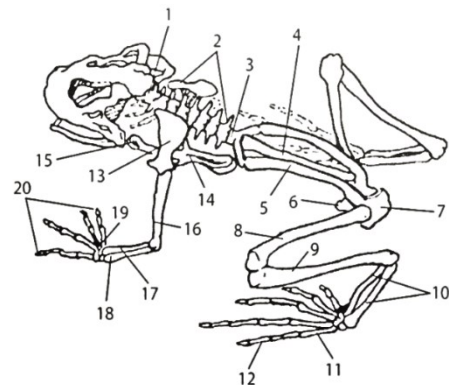


8. Pod kterými čísly se skrývá (připiš číslíci): (4 body)

pažní kost

lopatka

urostyl (+ co to je)



BONUS! Vysvětli pojem Bidderův orgán. (2 body)

### 3.6.5 VZOROVÝ TEST – SPRÁVNÉ ŘEŠENÍ

1. Škrtni chybnou možnost. (2 body)

Žáby jsou **hermafroditi**/gonochoristé s oplozením **vnitřním**/vnějším.

2. Přiřaď správnou odpověď. (2 bod)

Pulci jsou **b)** a) draví

Dospělci jsou **a)** b) býložraví

3. Červené krvinky žab: (1 bod)

a) jsou bezjaderné

b) mají měňavkovitý tvar

c) mají oválný tvar, jsou velké a bezjaderné

**d) mají zřetelně vyvinuto jádro**

4. Larvám žab nejdříve narůstají: (1 bod)

a) mají jen vnější žábry

b) vnitřní žábry

**c) vnější žábry**

5. Žáby mají: (1 bod)

a) na předních končetinách 5 prstů, na zadních 4

**b) na předních končetinách 4 prsty, na zadních 5**

c) na předních i na zadních končetinách 5 prstů

6. Co je Jacobsonův orgán? (1 bod)

**slepé váčky s čichovou sliznicí spojené s dutinou nosní**

7. Popiš obrázek (jen vybraná písmena). O jakou soustavu se jedná? (6 bodů)

**vylučovací a rozmnožovací**

a – **vaječník**

d – **ledvina**

e – **močová trubice**

f – **močový měchýř**

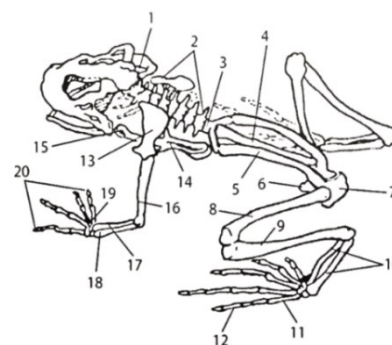
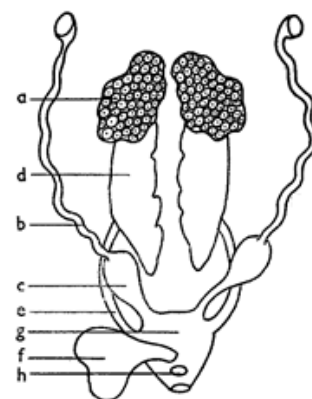
g – **kloaka**

8. Pod kterými čísly se skrývá (přiřaď číslici): (4 body)

ramenní kost **16**

lopatka **13**

urostyl (+ co to je) **4 (srůst obratlů v bederní části páteře)**



BONUS! Vysvětli pojem Bidderův orgán. (2 body) **rudiment vaječníků u samců ropuch, po odstranění varlete přeměna samce na samici (vaječník se stane funkčním)**



### 3.6.6 HODNOCENÍ VZOROVÝCH TESTŮ

Maximální počet bodů z celého testu: **18 bodů**

Doporučené známkování:

<b>1 =</b>	<b>18 - 16,5</b>	(100 - 90%)
<b>2 =</b>	<b>16 - 13,5</b>	(89 - 75%)
<b>3 =</b>	<b>13 - 9,5</b>	(74 - 50%)
<b>4 =</b>	<b>9 - 5,5</b>	(49 - 30%)
<b>5 =</b>	<b>5 - 0</b>	(29 - 0%)

Poznámka:

**Bonus** (2 body) se připočte k výslednému počtu získaných bodů, student si tedy bonusem může pomoci k lepší známce. Když bonus nevyplní, neztrácí tím žádný bod.

### 3.6.7 STUDIJNÍ TEXT II. – ZÁSTUPCI ČESKÉ REPUBLIKY

- 5 čeledí: blatnicovití, kuňkovití, ropuchovití, rosničkovití a skokanovití

#### Čeľad: **blatnicovití (*Pelobatidae*)**

- hrabavé žáby se zavalitým tělem, hladkou pokožkou s malými bradavicemi, krátkýma zadníma nohama s ostrým patním hrbolem
- zornice oka svislá, roztažitelná (jako u kočky) – noční aktivita

#### **blatnice skvrnitá (*Pelobates fuscus*)**

- „česneková žába“, šedě mramorovaná, oči posunuty do stran, velcí pulci 10 – 15 cm (větší než dospělci), vajíčka ve vodě ve formě silnějších, až metr dlouhých provazců
- biotop: nížiny a střední polohy, v blízkosti řek a velkých nádrží, do 800 m n. m.

#### Čeľad: **kuňkovití (*Discoglossidae*)**

- středně velké žáby s plochým, okrouhlým a málo pohyblivým jazykem, hlava bez ušních bubínků, malé vystouplé oči, ploché tělo s relativně krátkými končetinami
- zornice oka = tvar kapky nebo srdce, denní aktivita (někdy po setmění)

#### **kuňka obecná (*Bombina bombina*)**

- kůže je silně bradavičnatá (hladké černé vrcholky bradavic), černé břicho s mnoha červenými nebo oranžovými (nepropojené, méně než 50 % plochy), navzájem oddělenými skvrnami a s množstvím bílých teček
- biotop: osluněné lokality, trvalé vodní plochy, do 600 m n. m.

#### **kuňka žlutobřichá (*Bombina variegata*)**

- kůže silně bradavičnatá (špičaté černé vrcholky bradaviček), žlutavé až oranžové skvrny na břicho (propojené, více než 50 % plochy)
- biotop: osluněné lokality, menší dočasné vodní plochy, 120 – 1600 m n. m.

#### Čeľad: **ropuchovití (*Bufo*)**

- žáby s bachratým tělem, širokou hlavou a oblým čenichem, relativně krátkýma nohama, dospělci bezzubí, kůže zřetelně bradavičnatá, s množstvím kožních žláz, často s velmi toxickým kožním sekretem, velké příušní jedové žlázy (tzv. parotidy), Bidderův orgán, vajíčka v dlouhých šňůrách do vody
- vodorovná zornice, noční i denní aktivita (deštivé dny)

#### **ropucha obecná (*Bufo bufo*)**

- nejrozšířenější, délka přes 10 cm, červenohnědé oko, středně velké parotidy, hnědavý hřbet
- biotop: jakýkoliv, téměř ve všech nadmořských výškách, často do 1600 m n. m.

#### **ropucha zelená (*Pseudepidalea viridis*)**

- něco menší než ropucha obecná, zelenavé oko, nápadně velké parotidy, zornice ohraničené zlatavou linkou, světlé tělo se zelenými skvrnami, na bocích červené tečky
- biotop: stepi a lesostepi, pole, zahrady i rumiště, do 800 m n. m.

### **ropucha krátkonohá (*Epidalea calamita*)**

- zelenavé oko, drobné parotidy, středem těla nápadný světlý pruh, nápadně krátké končetiny (moc neskáče, spíš běhá)
- biotop: otevřená prosluněná místa, písčkovny, lomy, do 600 m n. m.

### Čeled': **rosničkovití (*Hylidae*)**

- drobnější, často stromové a pestře zbarvené žáby, s hladkou kůží, na koncích prstů přichytné terčíky, denní aktivita, snůška vajíček rozdělena až do několika desítek malých chomáčků
- u nás jen jeden druh

### **rosnička zelená (*Hyla arborea*)**

- malá žabka s velkýma vystouplýma očima, horizontálně oválnou zornicí a zřetelným kulatým ušním bubínkem, zbarvení je svrchu jasně zelené, zesponu bělavé (schopná barvozměny)
- biotop: otevřená prosluněná místa, u drobných až středně velkých toků s přirozeným bylinným pobřežním krytem, do 1600 m n. m.

### Čeled': **skokanovití (*Ranidae*)**

hnědí (zemní) skokani: oči přesah za obrys hlavy, hrdelní rezonátory, tmavá spánková skvrna, plovací blána nedosahuje konce prstů

### **skokan hnědý (*Rana temporaria*)**

- robustnější a větší, tmavě skvrnitě břicho, menší bubínky a dál od očí, kratší zadní končetiny (jen krátké skoky)
- biotop: jakýkoliv (preferance chladnějších a stinných lokalit), po celém území ČR

### **skokan ostronosý (*Rana arvalis*)**

- menší, neskvřnitě břicho, samci na jaře nápadně modrají, kratší zadní končetiny (jen krátké skoky)
- biotop: vlhká místa, lužní lesy a rašeliniště, do 1000 m n. m.

### **skokan štíhlý (*Rana dalmatina*)**

- menší, neskvřnitě břicho, nápadně velké bubínky a blízko u oka, zbarvení horní části těla často světlé (šedé, šedohnědé až žlutohnědé), dlouhé zadní končetiny (skoky delší než 1,5 m)
- biotop: suchá otevřená krajina, do 600 m n. m.

zelení (vodní) skokani:<sup>11</sup> oči jen v obrysu hlavy, vychlípitelné rezonátory v koutcích úst, žádná spánková skvrna, plovací blána dosahuje ke konci prstů

- **skokan skřehotavý (*Pelophylax ridibundus*)**
- **skokan krátkonohý (*Pelophylax lessonae*)**
- **skokan zelený (*Pelophylax kl. esculentus*)** = tzv. klepton (křížení neboli hybridogeneze skokana skřehotavého a krátkonohého)

---

<sup>11</sup> Z důvodu komplikovaného určování jedinců není bližší charakteristika uvedena (některé jedince lze určit pouze podle genetického testu).

### 3.6.8 VZOROVÝ TEST – SKUPINA A

- 1) Které charakteristické znaky mají hnědí skokani? Nehodící škrtněte. (4 body)

oči přesah za obrys hlavy/ oči jen v obrysu hlavy  
vychlípitelné rezonátory v koutcích úst/hrdelní rezonátory  
tmavá spánková skvrna/ žádná spánková skvrna  
plovací blána dosahuje/nedosahuje konce prstů

- 2) Který/kteří ze zástupců patří mezi zelené skokany? (3 body)

- a) skokan zelený
- b) skokan hnědý
- c) skokan krátkonohý
- d) skokan ostronosý
- e) skokan štíhlý
- f) skokan skřehotavý

- 3) Přiřaďte dané charakteristické znaky (připište písmena) k daným jedincům. (6 bodů)

blatnice skvrnitá –  
kuňka ohnivá –  
ropucha obecná –  
rosnička zelená –

- a) velcí pulci
- b) jedové žlázy
- c) kontrastně zbarvené břicho
- d) málo pohyblivý jazyk
- e) barvozměna
- f) česneková žába

- 4) Kteří zástupci žab jsou jedovatí? Zakroužkujte. (2 body)

ropucha obecná – rosnička zelená – blatnice skvrnitá – kuňka ohnivá – skokan hnědý – skokan skřehotavý

### 3.6.9 VZOROVÝ TEST – SPRÁVNÉ ŘEŠENÍ

- 1) Které charakteristické znaky mají hnědí skokani? Nehodící škrtněte. (4 body)

oči přesah za obrys hlavy/ **oči jen v obrysu hlavy**  
**vychlípitelné rezonátory v koutcích úst**/hrdelní rezonátory  
tmavá spánková skvrna/ **žádná spánková skvrna**  
plovací blána dosahuje/ **nedosahuje konce prstů**

- 2) Který/kteří ze zástupců patří mezi zelené skokany? (3 body)

- a) **skokan zelený**
- b) skokan hnědý
- c) **skokan krátkonohý**
- d) skokan ostronosý
- e) skokan štíhlý
- f) **skokan skřehotavý**

- 3) Přiřaďte dané charakteristické znaky (připište písmena) k daným jedincům. (6 bodů)

blatnice skvrnitá – **a) f)**  
kuňka ohnivá – **c) d)**  
ropucha obecná – **b)**  
rosnička zelená – **e)**

- a) velcí pulci
- b) jedové žlázy
- c) kontrastně zbarvené břicho
- d) málo pohyblivý jazyk
- e) barvozměna
- f) česneková žába

- 4) Kteří zástupci žab jsou jedovatí? Zakroužkujte. (2 body)

**ropucha obecná** – rosnička zelená – blatnice skvrnitá – **kuňka ohnivá** – skokan hnědý – skokan skřehotavý

### 3.6.10 VZOROVÝ TEST – SKUPINA B

- 1) Které charakteristické znaky mají zelení skokani? Nehodící škrtněte. (4 body)

oči přesah za obrys hlavy/ oči jen v obrysu hlavy  
vychlípitelné rezonátory v koutcích úst/hrdelní rezonátory  
tmavá spánková skvrna/ žádná spánková skvrna  
plovací blána dosahuje/nedosahuje konce prstů

- 2) Který/kteří ze zástupců patří mezi hnědé skokany? (3 body)

- a) skokan zelený
- b) skokan hnědý
- c) skokan krátkonohý
- d) skokan ostronosý
- e) skokan štíhlý
- f) skokan skřehotavý

- 3) Přiřaďte dané charakteristické znaky (připište písmena) k daným jedincům. (6 bodů)

blatnice skvrnitá –  
kuňka ohnivá –  
ropucha obecná –  
rosnička zelená –

- a) patní hrbol
- b) bradavičnatá kůže
- c) stromová žába
- d) kontrastně zbarvené břicho
- e) Bidderův orgán
- f) příchytné terčíky

- 4) Které čeledi kladou vajíčka v provazcích? (2 body) Zakroužkujte.

skokanovití – kuňkovití – ropuchovití – blatnicovití – rosničkovití

### 3.6.11 VZOROVÝ TEST – SPRÁVNÉ ŘEŠENÍ

- 1) Které charakteristické znaky mají zelení skokani? Nehodící škrtněte. (4 body)

~~oči přesah za obrys hlavy~~/ oči jen v obrysu hlavy  
vychlípitelné rezonátory v koutcích úst/~~hrdelní rezonátory~~  
~~tmavá spánková skvrna~~/ žádná spánková skvrna  
~~plovací blána dosahuje~~/nedosahuje konce prstů

- 2) Který/kteří ze zástupců patří mezi hnědé skokany? (3 body)

- a) skokan zelený
- b) skokan hnědý**
- c) skokan krátkonohý
- d) skokan ostronosý**
- e) skokan štíhlý**
- f) skokan skřehotavý

- 3) Přiřaďte dané charakteristické znaky (připište písmena) k daným jedincům. (6 bodů)

blatnice skvrnitá – **a)**  
kuňka ohnivá – **d)**  
ropucha obecná – **b) e)**  
rosnička zelená – **c) f)**

- a) patní hrbol
- b) bradavičnatá kůže
- c) stromová žába
- d) kontrastně zbarvené břicho
- e) Bidderův orgán
- f) příchytné terčíky

- 4) Které čeledi kladou vajíčka v provazcích? (2 body) Zakroužkujte.

skokanovití – kuňkovití – **ropuchovití** – **blatnicovití** – rosničkovití

### 3.6.12 HODNOCENÍ VZOROVÝCH TESTŮ

Maximální počet bodů z celého testu: **15 bodů**

Doporučené známkování:

<b>1 =</b>	<b>15 - 13,5</b>	<b>(100 - 90%)</b>
<b>2 =</b>	<b>13 - 11,5</b>	<b>(89 - 75%)</b>
<b>3 =</b>	<b>11 - 7,5</b>	<b>(74 - 50%)</b>
<b>4 =</b>	<b>7 - 4,5</b>	<b>(49 - 30%)</b>
<b>5 =</b>	<b>4 - 0</b>	<b>(29 - 0%)</b>

Poznámka:

Hodnocení vzorových testů je pouze orientační. Každý pedagog si ho může libovolně upravit nebo použít jen jako procvičování ve výuce.



### 3.6.13 LABORATORNÍ CVIČENÍ

#### Téma: Určování žab podle charakteristiky a podle klíče

**Pomůcky:** texty s charakteristikou, zjednodušené určovací klíče nebo určovací klíč (Nečas, Modrý et Zavadil, 1997 ex Maštera et al., 2013-2016)

#### Postup:

- 1) podle následujících charakteristik určete čeledi a jednotlivé zástupce žab, zapíšte jejich názvy na vytečkovaná místa
- 2) pozorně si prohlédněte dané zástupce a snůšky žab a určete s pomocí klíče, o které jedince se jedná (u každé fotografie je určeno, zda stačí jen rodové nebo druhové jméno) a připište, podle kterých určovacích znaků jste je poznali

#### Úkol č. 1: Přečtete si danou charakteristiku, určete daného jedince a čeleď

**čeleď:** .....

- středně velké žáby s plochým, okrouhlým a málo pohyblivým jazykem, hlava bez ušních bubínků, malé vystouplé oči, ploché tělo s relativně krátkými končetinami
- zornice oka = tvar kapky nebo srdce, denní aktivita (někdy po setmění)

.....

- kůže je silně bradavičnatá (hladké černé vrcholky bradavic), černé břicho s mnoha červenými nebo oranžovými (nepropojené, méně než 50 % plochy), navzájem oddělenými skvrnami a s množstvím bílých teček  
**biotop:** osluněné lokality, trvalé vodní plochy, do 600 m n. m.

.....

- kůže silně bradavičnatá (špičaté černé vrcholky bradaviček), žlutavé až oranžové skvrny na břicho (propojené, více než 50 % plochy)  
**biotop:** osluněné lokality, menší dočasné vodní plochy, 120 – 1600 m n. m.

**čeleď:** .....

- žáby s bachratým tělem, širokou hlavou a oblým čenichem, relativně krátkýma nohama, dospělci bezzubí, kůže zřetelně bradavičnatá, s množstvím kožních žláz, často s velmi toxickým kožním sekretem, velké příušní jedové žlázy (tzv. parotidy), Bidderův orgán, vajíčka v dlouhých šňůrách
- vodorovná zornice, noční i denní aktivita (deštivé dny)

.....

- nejrozšířenější, délka přes 10 cm, červenohnědé oko, středně velké parotidy, hnědavý hřbet  
**biotop:** jakýkoliv, téměř ve všech nadmořských výškách, často do 1600 m n. m.

- .....
- něco menší, zelenavé oko, nápadně velké parotidy, zornice ohraničené zlatavou linkou, světlé tělo se zelenými skvrnami, na bocích červené tečky  
biotop: stepi a lesostepi, pole, zahrady i rumišťe, do 800 m n. m.

- .....
- zelenavé oko, drobné parotidy, středem těla nápadný světlý pruh, nápadně krátké končetiny (moc neskáče, spíš běhá)  
biotop: otevřená prosluněná místa, pískovny, lomy, do 600 m n. m.

**čeled':** .....

- drobnější, často stromové a pestře zbarvené žáby, s hladkou kůží, na koncích prstů přichytné terčíky, denní aktivita
- u nás jen jeden druh

- .....
- malá žabka s velkýma vystouplýma očima, horizontálně oválnou zornicí a zřetelným kulatým ušním bubínkem, zbarvení je svrchu jasně zelené, zespodu bělavé (schopná barvozměny)
  - biotop: otevřená prosluněná místa, u drobných až středně velkých toků s přirozeným bylinným pobřežním krytem, do 1600 m n. m.

**čeled':** .....

- hrabavé žáby se zavalitým tělem, hladkou pokožkou s malými bradavicemi, krátkýma zadníma nohama s ostrým patním hrbolem
- zornice oka svislá, roztažitelná (jako u kočky) – noční aktivita

- .....
- „česneková žába“, šedě mramorovaná, oči posunuty do stran, velcí pulci 10 – 15 cm (větší než dospělci), vajíčka ve vodě ve formě silnějších, až metr dlouhých provazců  
biotop: nížiny a střední polohy, v blízkosti řek a velkých nádrží, do 800 m n. m.

**čeled':** .....

- hnědí (zemní): oči přesah za obrys hlavy, hrdelní rezonátory, tmavá spánková skvrna, plovací blána nedosahuje konce prstů
- zelení (vodní): oči jen v obrysu hlavy, vychlípitelné rezonátory v koutcích úst, žádná spánková skvrna, plovací blána dosahuje ke konci prstů

**zelené druhy**

- .....
- .....
- .....

**hnědé druhy**

- .....
- .....
- .....

**Úkol č. 2: Určete daný druh nebo rod žáby podle klíče a přiřete hlavní znaky, podle kterých jste zástupce poznal(a)**

1) druh

.....

2) rod

.....

**Úkol č. 3: Určete daný druh nebo rod snůšky podle klíče a přiřete hlavní znaky, podle kterých jste zástupce poznal(a)**

1) rod

.....

2) druh

.....

3) rod (bonus – druh)

.....

**Závěr:**

## OBRAZOVÁ PŘÍLOHA<sup>12</sup>

Úkol č. 2: Určete daný druh nebo rod žáby podle klíče a přiřpte hlavní znaky, podle kterých jste zástupce poznal(a)

1)



2)



Úkol č. 3: Určete daný druh nebo rod snůšky podle klíče a přiřpte hlavní znaky, podle kterých jste zástupce poznal(a)



1)

2)



3)

<sup>12</sup> Z důvodu barevného tisku, autorka doporučuje fotografie promítnout.

### 3.6.14 LABORATORNÍ CVIČENÍ – SPRÁVNÉ ŘEŠENÍ

#### Téma: Určování žab podle charakteristiky a podle klíče

**Pomůcky:** texty s charakteristikou, zjednodušené určovací klíče nebo určovací klíč (Nečas, Modrý et Zavadil, 1997)

#### Postup:

- 1) podle následujících charakteristik určete čeledi a jednotlivé zástupce žab, запиšete jejich názvy na vytečkovaná místa
- 2) pozorně si prohlédněte dané zástupce a snůšky žab a určete s pomocí klíče, o které jedince se jedná (u každé fotografie je určeno, zda stačí jen rodové nebo druhové jméno) a přiřipšte, podle kterých určovacích znaků jste je poznali

#### Úkol č. 1: Přečtete si charakteristiku, určete daného jedince a čeleď

##### čeleď: **kuňkovití**

- středně velké žáby s plochým, okrouhlým a málo pohyblivým jazykem, hlava bez ušních bubínků, malé vystouplé oči, ploché tělo s relativně krátkými končetinami
- zornice oka = tvar kapky nebo srdce, denní aktivita (někdy po setmění)

##### **kuňka obecná**

- kůže je silně bradavičnatá (hladké černé vrcholky bradavic), černé břicho s mnoha červenými nebo oranžovými (nepropojené, méně než 50 % plochy), navzájem oddělenými skvrnami a s množstvím bílých teček
- biotop: osluněné lokality, trvalé vodní plochy, do 600 m n. m.

##### **kuňka žlutobřichá**

- kůže silně bradavičnatá (špičaté černé vrcholky bradaviček), žlutavé až oranžové skvrny na břicho (propojené, více než 50 % plochy)
- biotop: osluněné lokality, menší dočasné vodní plochy, 120 – 1600 m n. m.

##### čeleď: **ropuchovití**

- žáby s bachratým tělem, širokou hlavou a oblým čenichem, relativně krátkýma nohama, dospělci bezzubí, kůže zřetelně bradavičnatá, s množstvím kožních žláz, často s velmi toxickým kožním sekretem, velké příušní jedové žlázy (tzv. parotidy), Bidderův orgán, vajíčka v dlouhých šňůrách
- vodorovná zornice, noční i denní aktivita (deštivé dny)

##### **ropucha obecná**

- nejrozšířenější, délka přes 10 cm, červenohnědé oko, středně velké parotidy, hnědavý hřbet
- biotop: jakýkoliv, téměř ve všech nadmořských výškách, často do 1600 m n. m.

### **ropucha zelená**

- o něco menší, zelenavé oko, nápadně velké parotidy, zornice ohraničené zlatavou linkou, světlé tělo se zelenými skvrnami, na bocích červené tečky  
biotop: stepi a lesostepi, pole, zahrady i rumišťe, do 800 m n. m.

### **ropucha krátkonohá**

- zelenavé oko, drobné parotidy, středem těla nápadný světlý pruh, nápadně krátké končetiny (moc neskáče, spíš běhá)  
biotop: otevřená prosluněná místa, pískovny, lomy, do 600 m n. m.

### **čeled': rosničkovití**

- drobnější, často stromové a pestře zbarvené žáby, s hladkou kůží, na koncích prstů přichytné terčíky, denní aktivita
- u nás jen jeden druh

### **rosnička zelená**

- malá žabka s velkýma vystouplýma očima, horizontálně oválnou zornicí a zřetelným kulatým ušním bubínkem, zbarvení je svrchu jasně zelené, zesponu bělavé (schopná barvozměny)  
biotop: otevřená prosluněná místa, u drobných až středně velkých toků s přirozeným bylinným pobřežním krytem, do 1600 m n. m.

### **čeled': blatnicovití**

- hrabavé žáby se zavalitým tělem, hladkou pokožkou s malými bradavicemi, krátkýma zadníma nohama s ostrým patním hrbolem
- zornice oka svislá, roztažitelná (jako u kočky) – noční aktivita

### **blatnice skvrnitá**

- „česneková žába“, šedě mramorovaná, oči posunuty do stran, velcí pulci 10 – 15 cm (větší než dospělci), vajíčka ve vodě ve formě silnějších, až metr dlouhých provazců  
biotop: nížiny a střední polohy, v blízkosti řek a velkých nádrží, do 800 m n. m.

### **čeled': skokanovití**

- hnědí (zemní): oči přesah za obrys hlavy, hrdelní rezonátory, tmavá spánková skvrna, plovací blána nedosahuje konce prstů
- zelení (vodní): oči jen v obrysu hlavy, vychlípitelné rezonátory v koutcích úst, žádná spánková skvrna, plovací blána dosahuje ke konci prstů

### **hnědé druhy**

- **skokan hnědý**
- **skokan štíhlý**
- **skokan ostronosý**

### **zelené druhy**

- **skokan zelený**
- **skokan krátkonohý**
- **skokan skřehotavý**

**Úkol č. 2: Určete daný druh nebo rod žáby podle klíče a přiřipšte hlavní znaky, podle kterých jste zástupce poznal(a)**

- 1) **ropucha obecná** (vodorovná zornice, bradavičnatá pokožka, středně velké parotidy)
- 2) **vodní „zelený“ skokan** (vodorovná zornice, hladká pokožka, žádné parotidy, žádná spánková skvrna, převládá zelená barva)

**Úkol č. 3: Určete daný druh nebo rod snůšky podle klíče a přiřipšte hlavní znaky, podle kterých jste zástupce poznal(a)**

- 1) **rod kuňka** (vajíčka jednotlivě nebo v malých skupinkách do 30 ks ve snůšce, pevně přichycená na různé části rostlin, hroznovitý tvar)
- 2) **blatnice skvrnitá** (tlusté provazce, vajíčka v 5–10 nepravidelných řadách, propleteny mezi vodními rostlinami či omotány kolem stvolu)
- 3) **rod skokan** (vajíčka v menších nebo větších shlucích, 100 ks a více ve snůšce nepravidelného tvaru, vždy přichycené k vodní vegetaci, rosolovité obaly vajíček často propojené v jeden celek)

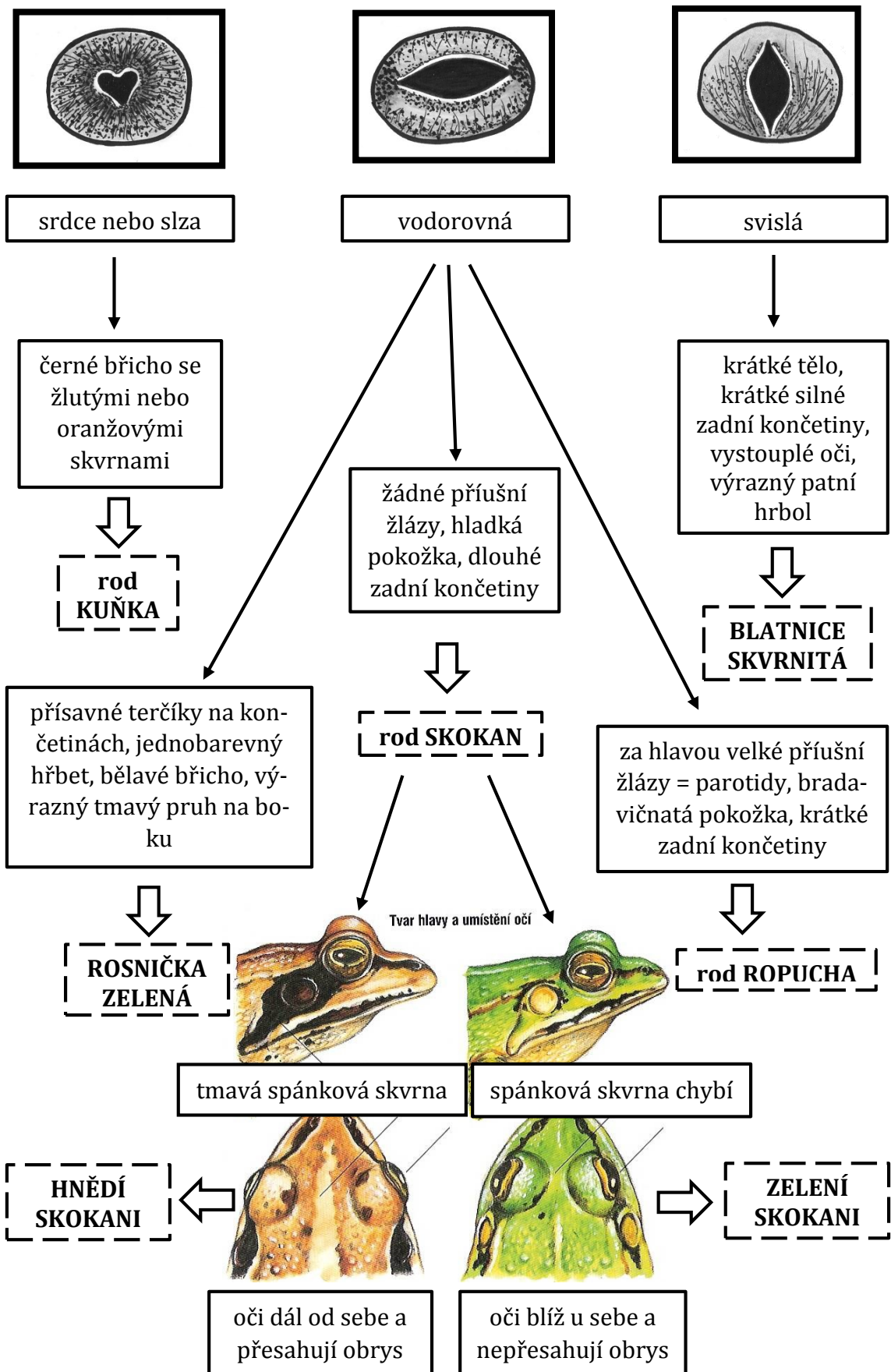
**skokan štíhlý** (snůšky „propíchnuté“ vegetací, okolo větviček)

**Závěr: (návrh)**

**Seznámil/a jsem se s charakteristickými znaky čeledí a jednotlivých zástupců žab. Naučil/a jsem se pracovat s určovacím klíčem. Podařilo/nepodařilo se mi správně determinovat dané zástupce a snůšky žab. Největší problém s určením jsem měl/a u zástupce/snůšky ...**

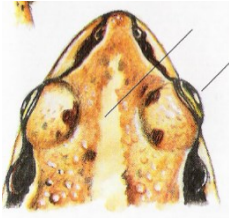
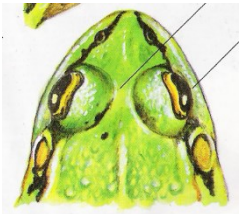








3.6.15 ZJEDNODUŠENÝ KLÍČ K URČOVÁNÍ ŽAB  
podle tvaru zornice oka









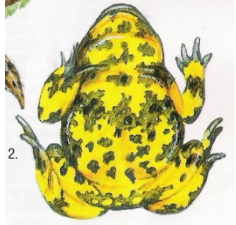
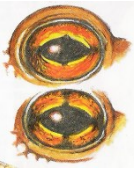


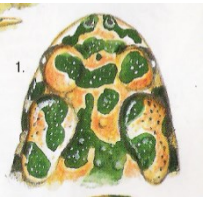
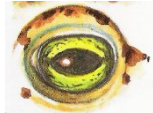





## ROZDÍLY HNĚDÝCH A ZELENÝCH SKOKANŮ<sup>13</sup>

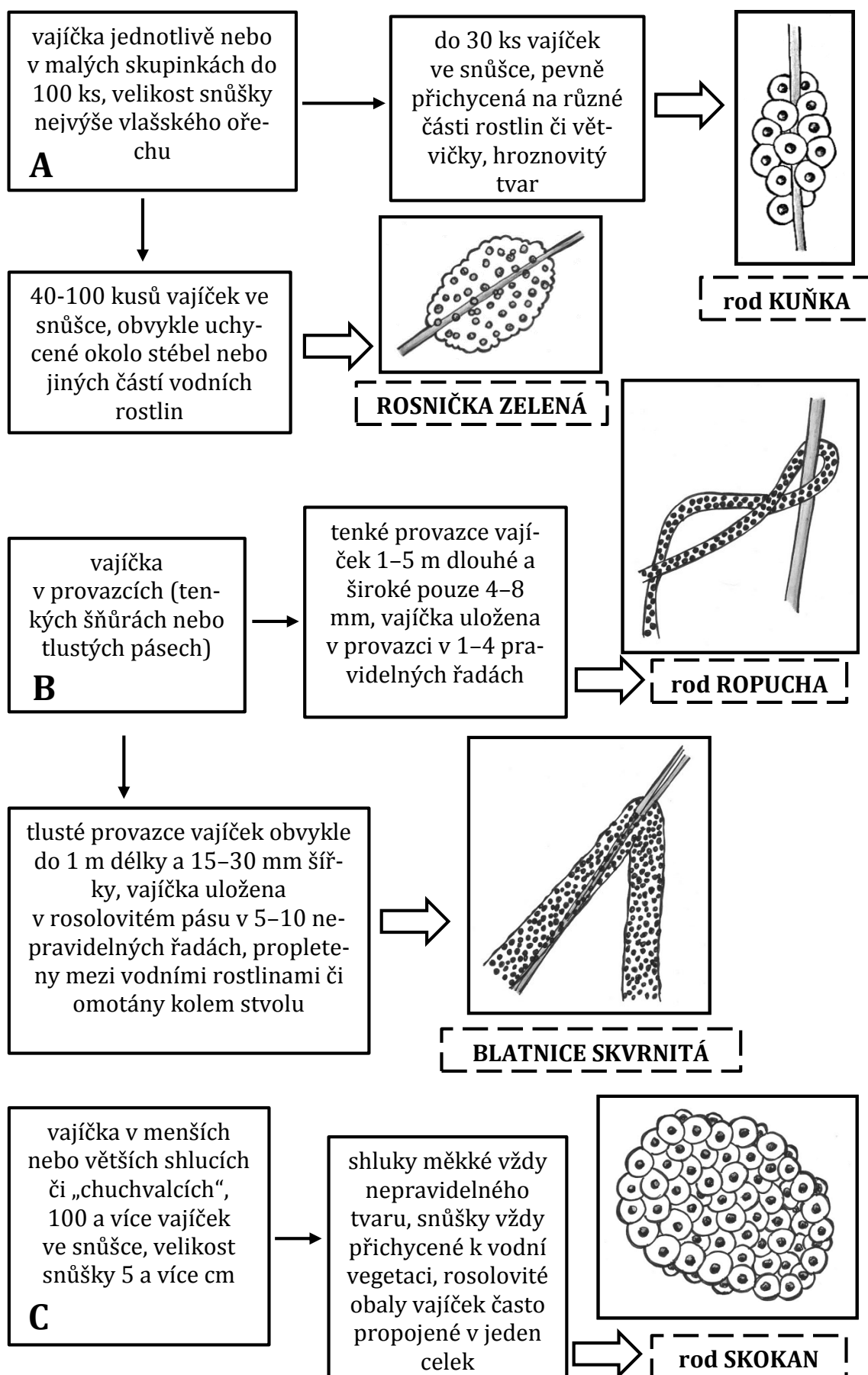
ZNAK	HNĚDÍ SKOKANI	ZELENÍ SKOKANI
OČI	 <p>přesahují obrys hlavy</p>	 <p>uvnitř obrysu hlavy</p>
DORZOLATERÁLNÍ LIŠTY	málo výrazné	výrazné
PLOVACÍ BLÁNA	 <p>nedosa- huje kon- ce prstů</p>	 <p>dosahuje konce prstů</p>
REZONÁTORY	 <p>hrdelní</p>	 <p>vychlípitelné v koutcích úst</p>
SPÁNKOVÁ SKVRNA	 <p>tmavá</p>	 <p>chybí</p>
NA HŘBETĚ PŘEVLÁDÁ	hnědá	zelená

<sup>13</sup> Skokani nemají žádné charakterizující znaky, které by nám pomohly je přesně určit, základní rozdílné znaky mezi hnědými a zelenými skokany jsou uvedeny v tabulce.

URČENÍ OSTATNÍCH DRUHŮ ŽAB (rozšířené vydání)

<p><b>BLATNICE SKVRNITÁ</b></p>	 <p>vertikální zornice</p>	 <p>patní hrbol na zahrabávání</p>	
<p><b>KUŇKA</b> zornice tvaru trojúhelníku, slzy nebo srdce</p> 	<p>hladké bradavičky</p>   <p>červené zbarvení na méně než 50% těla</p> <p><b>KUŇKA OBECNÁ</b></p>	<p>ostré bradavičky</p>   <p>žluté zbarvení na více než 50% těla</p> <p><b>KUŇKA ŽLUTOBŘICHÁ</b></p>	
<p><b>ROPUCHA</b> vodorovná zornice</p>	  <p>střední parotidy</p> <p><b>ROPUCHA OBECNÁ</b></p>	  <p>velké parotidy</p> <p><b>ROPUCHA ZELENÁ</b></p>	  <p>malé parotidy</p> <p><b>ROPUCHA KRÁTKONOHÁ</b></p>
<p><b>ROSNIČKA ZELENÁ</b></p>	 <p>vodorovná zornice</p>	 <p>přichytné terčičky</p>	

### 3.6.16 ZJEDNODUŠENÝ KLÍČ K URČOVÁNÍ SNŮŠEK ŽAB



Rod skokan se opět dělí na zelené a hnědé skokany

- Snůška zelených skokanů je podobná snůšce rosničky, je ale podstatně větší (snůška rosničky velikost vlašského ořechu, snůška zelených skokanů asi dlaň lidské ruky)
  
- Snůšky hnědých skokanů lze nepatrně rozlišit:
  - **skokan štíhlý** – pevné kulovité snůšky, „propíchnuté“ vegetací (kladena okolo větviček), jednotlivě, za čerstva pod vodou, dlouho po naklazení průzračné
  
  - **skokan ostronosý** – pevné snůšky, nepravidelného tvaru (někdy kulovité), jednotlivě i ve větších shlucích, pod hladinou nebo na úrovni hladiny, okrajem k vegetaci, i dlouho po naklazení průzračné
  
  - **skokan hnědý** – pevné snůšky nepravidelného tvaru, ve velkých shlucích v úrovni hladiny na mělčině (málokdy jednotlivě), k ničemu uchycené, jen krátce po naklazení průzračné (potom mléčný zákal)

### 3.6.17 UPRAVENÝ URČOVACÍ KLÍČ<sup>14</sup>

1 (2)	Prsty zakončeny okrouhlými přísavkami, hřbet jednobarevný, břicho bělavé, po stranách s výrazným tmavým proužkem	<b>rosnička zelená</b> ( <i>Hyla arborea</i> )
2 (1)	Prsty bez přísavek, jiné zbarvení a/ nebo kresba	3
3 (4)	Břicho výrazně barevné, černé nebo načernalé v kombinaci se žlutými, oranžovými nebo červenými skvrnami, hřbet vždy s hustými bradavkami	9
4 (3)	Břicho jednobarevné nebo bělavé s šedými nebo hnědými tečkami, hřbet hladký nebo bradavičnatý	5
5 (6)	Temeno hlavy vyklenuté, svislá zornice	<b>blatnice skvrnitá</b> ( <i>Pelobates fuscus</i> )
6 (5)	Temeno hlavy ploché, zornice horizontální	7
7 (8)	Hřbet silně bradavčitý, přítomny příušní žlázy, čelisti bez zubů, chybí tzv. patrové zuby, zadní končetiny relativně krátké	11
8 (7)	Kůže jen slabě bradavičnatá nebo hladká, příušní žlázy chybí, horní čelist ozubená, dolní čelist bez zubů, patrové zuby přítomny, dlouhé zadní končetiny	15
9 (10)	Bradavky na hřbetě hladké, bez tmavého rohovitého hrotu, břicho černé nebo modročerné, s červenými nebo oranžovými, vzácně žlutými nepravidelnými skvrnami a početnými bílými tečkami	<b>kuňka obecná</b> ( <i>Bombina bombina</i> )
10 (9)	Bradavky na hřbetě hrubé, drsné, na konci s tmavým rohovitým hrotem, břicho žluté, s tmavými nebo modročernými nepravidelnými skvrnami	<b>kuňka žlutobřichá</b> ( <i>Bombina variegata</i> )
11 (12)	Hřbet víceméně jednobarevně tmavě hnědý, s podélným středovým bělavým pruhem	<b>ropucha krátkonohá</b> ( <i>Bufo calamita</i> )
12 (11)	Podélný středový bělavý nebo žlutavý pruh chybí	13
13 (14)	Hřbet dvoubarevný, bělavý či šedavý, s četnými zelenými nebo olivovými až hnědými skvrnami, duhovka žlutá až zelenavá	<b>ropucha zelená</b> ( <i>Bufo viridis</i> )
14 (13)	Hřbet hnědý, jednobarevný nebo s nevýraznými tmavými skvrnami, duhovka červenavě hnědá	<b>ropucha obecná</b> ( <i>Bufo bufo</i> )

<sup>14</sup> Převzato z webu Obojživelníci České republiky (Maštera et al., 2013-2016) a upraveno.

15 (21)	Hřbet hnědý, bez zelené barvy, tmavý proužek od oka k bubínku, oči jsou relativně daleko od sebe	16
16 (17)	Břicho většinou s tmavšími šedými, hnědými až červenavými skvrnami (vzácně též jednobarevné), čenich krátký, zaoblený, patní hrbol relativně nízký	<b>skokan hnědý</b> ( <i>Rana temporaria</i> )
17 (16)	Břicho vždy jednobarevně světlé, čenich není výrazně zaoblený, patní hrbol není nízký	18
18 (19)	Čenich protažený, zadní končetiny relativně dlouhé (délka stehna + holeně je větší než délka těla), hřbet více či méně jednobarevně hnědý až narůžovělý, bez skvrn na bocích	<b>skokan štíhlý</b> ( <i>Rana dalmatina</i> )
19 (18)	Čenich krátký, špičatý, hřbet a boky hnědé s tmavými skvrnami	20
20 (21)	Zadní končetiny relativně krátké (délka stehna + holeně < než délka těla)	<b>skokan ostronosý</b> ( <i>Rana arvalis</i> )
21 (15)	Hřbet zelený nebo olivový s tmavými skvrnami, bez tmavého pruhu ve spánkové oblasti, oči jsou relativně blízko u sebe	22
22 (23)	Hřbet zelenavě hnědý, stehna svrchu hnědavá s velkými skvrnami, patní hrbol velmi nízký, max. celková délka větší než 10 cm	<b>skokan skřehotavý</b> ( <i>Rana ridibunda</i> )
23 (22)	Hřbet obvykle jasně zelený, stehna svrchu žlutavá s černým mramorováním, patní hrbol středně velký	24
24 (25)	Patní hrbol symetrický, relativně velký a vysoký, max. délka těla menší než 7,5 cm	<b>skokan krátkonohý</b> ( <i>Rana lessonae</i> )
25 (24)	Patní hrbol vždy a, nízký symetrický, max. délka těla mezi 7,5 a 12 cm	<b>skokan zelený</b> ( <i>Rana kl. esculenta</i> )

## ZÁVĚR

Téma pro diplomovou práci Žáby České republiky ve výuce biologie bylo vybráno hlavně z důvodu nepřetržitého úbytku obojživelníků z naší přírody kvůli nedostatečné informovanosti veřejnosti. Autorka se proto zaměřila na středoškolské publikum, pokusila se zvýšit jejich znalosti o dané problematice a také ulehčit pedagogům prezentování učiva bezocasých obojživelníků tím, že shrnula dostatečné množství informací, obsahující středoškolskou i vysokoškolskou literaturu, a vytvořila soubor didaktických materiálů připravených k použití ve výuce.

Diplomová práce byla klasicky rozdělena na část teoretickou a část praktickou. Teoretická část byla věnována běžnějším druhům žab, kterými se nejčastěji zabývá středoškolská literatura a které mají více než 45% pokrytí na našem území. Jednalo se o nejvýraznější zástupce čeledi kuňkovití, ropuchovití, rosničkovití a skokanovití (rod *Rana* i *Pelophylax*), konkrétně o pětici druhů žab, a to o kuňku obecnou (*Bombina bombina* Linnaeus, 1761), ropuchu obecnou (*Bufo bufo* Linnaeus, 1758), rosničku zelenou (*Hyla arborea* Linnaeus 1758), skokana hnědého (*Rana temporaria* Linnaeus, 1758) a skokana zeleného (*Pelophylax* kl. *esculentus* Linnaeus, 1758). Do teoretické části autorka navíc zařadila legislativu související s vybranými druhy žab, kde se čtenář v krátkosti mohl seznámit se zákony o ochraně přírody a také s kategoriemi, do kterých jsou řazeny dané druhy žab.

V praktické části, věnované tvorbě didaktického materiálu pro pedagogy, autorka vytvořila, s pomocí středoškolské literatury, ale i s doplňujícími údaji z odborné vysokoškolské literatury, studijní texty (I. – charakteristika a soustavy, II. – zástupci České republiky), vzorové testy se správným řešením a návrhem hodnocení, laboratorní cvičení, včetně zjednodušených určovacích klíčů jak jedinců, tak snůšek, které by měly usnadnit determinaci jednotlivých druhů žab.

V diplomové práci byly tedy shrnuty základní poznatky o pěti vybraných běžnějších druzích žab zahrnutých do fauny České republiky, shromážděny primární práce týkající se dané problematiky a implikovány do výuky biologie. Vytvořením studijních textů, vzorových testů a laboratorního cvičení s určovacími klíči autorka splnila předem vytyčené cíle.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

### 1) Tištěné zdroje

- ALTMANN, A., KUBÍKOVÁ, M. et STŘIHAVKOVÁ, H. *Biologický náčrtník: zoologie*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1975.
- BARUŠ, V. et OLIVA, O. *Obojživelníci. Amphibia*. Praha: Academia, 1992. ISBN: 80-200-0433-5
- CHÁNOVÁ, L. *Ještěrkovití (Lacertidae) ve výuce přírodovědy, přírodopisu a biologie*. Hradec Králové, 2012. Diplomová práce. Pedagogická fakulta Univerzity Hradec Králové. Vedoucí diplomové práce Kateřina Hotová-Svádová.
- HANČOVÁ, H. et VLKOVÁ, M. *Biologie v kostce: pro střední školy: [obecná biologie, botanika, zoologie, biologie člověka, genetika, ekologie]*. Praha: Fragment, 2008. ISBN 978-80-253-0606-2
- JELÍNEK, J. et ZICHÁČEK, V. *Biologie pro gymnázia*. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2007. ISBN: 978-80-7182-213-4
- MAŠTERA, J., ZAVADIL, V. et DVOŘÁK, J. *Vajíčka a larvy obojživelníků České republiky*. Praha: Academia, 2015. ISBN: 978-80-200-2399-5
- MIKÁTOVÁ, B. et VLAŠÍN, M. *Ochrana obojživelníků. Metodika Českého svazu ochránců přírody č. 1*. Brno: EkoCentrum, 2002.
- MORAVEC, J. *Atlas rozšíření obojživelníků v České republice. Atlas of Czech amphibians*. Praha: Národní muzeum, 1994.
- MORAVEC, J. et ZAVADIL, V. *Červený seznam obojživelníků a plazů v ČR*. Praha: Příroda, 2003, 22: 83 – 93.
- NEČAS, P., MODRÝ, D. et ZAVADIL, V. *Czech recent and fossil amphibians and reptiles: an atlas and field guide*. Frankfurt am Main: Edition Chimaira, 1997. ISBN 3-930612-11-9.
- PAPÁČEK, M. et al. *Zoologie*. Praha: Scientia, 1994, 1997. ISBN: 80-7183-082-8



- PLEŠNÍK J., HANZAL V. et BREJŠKOVÁ L. *Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Obratlovci*. Praha: Příroda, 2003, 22: 1-184.  
ISSN: 1211-3603
- SMRŽ, J., HORÁČEK, I. et ŠVÁTORA, M. *Biologie živočichů pro gymnázia*. Praha: Fortuna, 2004. ISBN 80-7168-909-2
- VLAŠÍN, M. *Klíč k určování obojživelníků a plazů*. Brno: Rezekvítek, 2007.
- ZWACH, I. *Obojživelníci a plazi České republiky*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2009. ISBN: 978-80-247-2509-3

## 2) Internetové zdroje

- AOPK ČR. *Bernská úmluva*. [online]. © 2014 [cit. 2016-02-19]. Dostupné z WWW:  
<http://www.ochranaprirody.cz/mezinarodni-spoluprace/mezinarodni-umluvy/bernska-umluva/>
- AOPK ČR. *Bonnská úmluva*. [online]. © 2014 [cit. 2016-02-19]. Dostupné z WWW:  
<http://www.ochranaprirody.cz/mezinarodni-spoluprace/mezinarodni-umluvy/bonnska-umluva/>
- AOPK ČR. *Nálezová databáze ochrany přírody* [online databáze]. © 2016, poslední aktualizace 11. 2. 2016 [cit. 2016-02-12]. Dostupné z: [http://portal.nature.cz/nd-dev/nd\\_atlas\\_mapa\\_q\\_background.php?idTaxon=1](http://portal.nature.cz/nd-dev/nd_atlas_mapa_q_background.php?idTaxon=1)
- AOPK ČR. *Nálezová databáze ochrany přírody* [online databáze]. © 2016, poslední aktualizace 9. 2. 2016 [cit. 2016-02-10]. Dostupné z: [http://portal.nature.cz/nd-dev/nd\\_atlas\\_mapa\\_q\\_background.php?idTaxon=4](http://portal.nature.cz/nd-dev/nd_atlas_mapa_q_background.php?idTaxon=4)
- AOPK ČR. *Nálezová databáze ochrany přírody* [online databáze]. © 2016, poslední aktualizace 9. 2. 2016 [cit. 2016-02-10]. Dostupné z: [http://portal.nature.cz/nd-dev/nd\\_atlas\\_mapa\\_q\\_background.php?idTaxon=8](http://portal.nature.cz/nd-dev/nd_atlas_mapa_q_background.php?idTaxon=8)
- AOPK ČR. *Nálezová databáze ochrany přírody* [online databáze]. © 2016, poslední aktualizace 9. 2. 2016 [cit. 2016-02-10]. Dostupné z:

[http://portal.nature.cz/nd-dev/nd\\_atlas\\_mapa\\_q\\_background.php?idTaxon=17](http://portal.nature.cz/nd-dev/nd_atlas_mapa_q_background.php?idTaxon=17)

- AOPK ČR. *Nálezová databáze ochrany přírody* [online databáze]. © 2016, poslední aktualizace 11. 2. 2016 [cit. 2016-02-12]. Dostupné z: [http://portal.nature.cz/nd-dev/nd\\_atlas\\_mapa\\_q\\_background.php?idTaxon=13](http://portal.nature.cz/nd-dev/nd_atlas_mapa_q_background.php?idTaxon=13)
- Biolib.cz. [online]. © 1999-2016 [cit. 2016-02-06]. Dostupné z: <http://www.biolib.cz/cz/taxonposition/id319/>
- IUCN 2015. *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2015-4. <<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on 19 November 2015.
- MACHÁČEK, T. et al. *Biomach, výpisky z biologie* [online]. © 2005-2016 [cit. 2016-03-09]. Dostupné z: <http://www.biomach.cz/biologie-zivocichua/obojzivelnici-amphibia>
- MAŠTERA, J. et al. *Obojživelníci České republiky* [online]. © 2013-2016 [cit. 2016-02-10]. Dostupný z: <http://amphibia.webzdarma.cz/Klic%20na%20urcovani.htm>
- MAŠTERA, J. et al. *Obojživelníci České republiky* [fotografie]. © 2013-2016 [cit. 2016-02-10]. Dostupný z: [http://www.obojzivelnici.wbs.cz/fotogalerie/53/originaly/e\\_p1130035.jpg](http://www.obojzivelnici.wbs.cz/fotogalerie/53/originaly/e_p1130035.jpg)
- MAŠTERA, J. et al. *Obojživelníci České republiky* [fotografie]. © 2013-2016 [cit. 2016-02-10]. Dostupný z: [http://www.obojzivelnici.wbs.cz/fotogalerie/63/originaly/e\\_p1040230.jpg](http://www.obojzivelnici.wbs.cz/fotogalerie/63/originaly/e_p1040230.jpg)
- MAŠTERA, J. et al. *Obojživelníci České republiky* [fotografie]. © 2013-2016 [cit. 2016-02-10]. Dostupný z: [http://www.obojzivelnici.wbs.cz/fotogalerie/65/originaly/a\\_p1080229.jpg](http://www.obojzivelnici.wbs.cz/fotogalerie/65/originaly/a_p1080229.jpg)
- MAŠTERA, J. et al. *Obojživelníci České republiky* [fotografie]. © 2013-2016 [cit. 2016-02-10]. Dostupný z: [http://www.obojzivelnici.wbs.cz/fotogalerie/70/originaly/e\\_p1120828.jpg](http://www.obojzivelnici.wbs.cz/fotogalerie/70/originaly/e_p1120828.jpg)
- MAŠTERA, J. et al. *Obojživelníci České republiky* [fotografie]. © 2013-2016 [cit. 2016-02-10]. Dostupný z: [http://www.obojzivelnici.wbs.cz/fotogalerie/73/originaly/a\\_p1310330.jpg](http://www.obojzivelnici.wbs.cz/fotogalerie/73/originaly/a_p1310330.jpg)

- MAŠTERA, J. et al. *Obojživelníci České republiky* [online]. © 2013-2016 [cit. 2016-02-10].  
Dostupný z: <http://www.obojzivelnici.wbs.cz/Obojzivelnici-CR.html>
- SYCHRA, O., KLIMEŠ, J. et ŠIROKÝ, P. *Biologie.frasma.cz. Zoologie pro veterinární mediky* [online]. © 2012 [cit. 2016-03-09]. Dostupné z: <http://www.zoologie.frasma.cz/mmp%200306%20oboj%C5%BEiveln%C3%ADci/oboj%C5%BEiveln%C3%ADci.html>
- TEMPLE, H. J. et COX, N. A. *European Red List of Amphibians*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2009. ISBN: 978-92-79-11356-7  
Dostupné z:  
<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/RL-4-001.pdf>