



Pedagogická  
fakulta  
Faculty  
of Education

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra biologie

Bakalářská práce

Určovací klíč (příručka) pro determinaci běžných  
organismů lesních ekosystémů využitelný na 2.  
stupni ZŠ

Vypracovala: Aneta Goldfingerová

Vedoucí práce: Mgr. Zbyněk Vácha, Ph.D.

České Budějovice 2021

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne .....

.....

Aneta Goldfingerová

## **Poděkování**

Chtěla bych poděkovat především Mgr. Zbyňkovi Váchovi, Ph.D. za vedení mé bakalářské práce, cenné rady a věnovaný čas, kterého si nesmírně vážím. Děkuji také všem učitelům základních škol, kteří mi pomohli s evaluací v této složité době.

**Anotace:**

Bakalářská práce se zabývá revizí běžně se vyskytujících organismů lesních ekosystémů v učebnicích přírodopisu a v regionu Českokrumlovska a jejich zpracováním do stručného klíče, využitelného na 2. stupni základních škol. Teoretická část pojednává o lese a jeho proměnách, lesních společenstvech, zakončení uvedené problematiky v rámcovém vzdělávacím programu a vývoji a tvorbě určovacích klíčů. Praktická část popisuje výskyt lesních organismů v dostupných učebnicích přírodopisu, na jehož základě a s přihlédnutím k regionálním specifikům byl vytvořen určovací klíč (příručka), jehož hlavním posláním je naučit žáky s podobnými, daleko komplexnějšími, materiály pracovat.

**Klíčová slova:** les, organismus, klíč, určování

**Annotaction:**

The bachelor's thesis revises commonly occurring organisms of forest ecosystems in textbooks of natural history and the region of Český Krumlov and their processing into a brief key, usable at the 2<sup>nd</sup> level of primary schools. The theoretical part deals with the forest and its changes, forest communities, embedding the issue in the framework educational program and the development and creation of identification keys. The practical part describes the occurrence of forest organisms in available textbooks of natural history, based on which and taking into account regional specifics, an identification key (manual) was created, whose main mission is to teach students with similar, far more complex, materials to work.

**Key words:** forest, organism, key, identification

## Obsah

1	Úvod.....	1
2	Literární přehled.....	3
2.1	Lesní ekosystém .....	3
2.2	Lesy na našem území .....	4
2.2.1	Historický vývoj lesa .....	4
2.2.2	Typy původních lesních porostů ČR .....	6
2.2.3	Charakteristika lesů v regionu Českokrumlovsko.....	7
3	Lesní ekosystém v pojetí rámcových vzdělávacích programů (RVP).....	9
3.1	Vymezení systému kurikulárních dokumentů ČR.....	9
3.2	Ukotvení lesních ekosystémů v RVP ZV .....	10
3.2.1	Tematické celky a očekávané výstupy obsahující lesní ekosystémy.....	11
4	Pravidla tvorby určovacích klíčů.....	13
4.1	Vývoj určovacích klíčů .....	13
4.2	Tvorba určovacího klíče a její zásady .....	21
5	Metodika práce .....	24
5.1	Metodika výběru běžných organismů.....	24
5.1.1	Konečný seznam běžných organismů .....	25
5.2	Metodika tvorby klíče .....	26
5.2.1	Fotografie v klíči .....	26
5.3	Evaluace vytvořeného klíče (příručky) .....	27
6	Výsledky .....	29
6.1	Analyzované učebnice.....	29
6.2	Vytvořený klíč (příručka) .....	44
6.3	Evaluace určovacího klíče (příručky) .....	55
7	Diskuze .....	57
8	Závěr.....	60

9	Seznam literatury .....	61
10	Internetové zdroje.....	67
11	Příloha 1 .....	1

## Seznam použitých zkratk

ČR – Česká republika

MŠMT - Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy

RVP – rámcový vzdělávací program

RVP ZV – rámcový vzdělávací program základního vzdělávání

ŠVP – školní vzdělávací program

ZŠ – základní škola

PDF – portable document format – přenosný formát dokumentů



# 1 Úvod

Protože žijeme v době, která je přeplněná technologiemi, žáci, ale nejenom oni, snadno ztrácejí přímý kontakt s přírodou. Na návštěvu opravdové živé přírody není často čas ani během školního vyučování. Učební osnovy jsou přeplněné učivem, které se musí stihnout probrat za pouhé čtyři roky na druhém stupni základních škol, a tak není prostor na větší zapojení praktické výuky, které by bylo zapotřebí zejména z hlediska poznávání naší přírody. Mimoškolní aktivity, při kterých by děti trávily čas v lese, či kdekoliv v přírodě, také nejsou příliš časté, a tak jsou znatelné rozdíly ve vědomostech mezi dětmi z vesnic a z měst. Těmito rozdíly u žáků 4. tříd se zabývá práce Činčery (2012), která shrnuje, že děti z vesnic mají větší přehled o tom, co může být součástí lesa, jaké procesy zde probíhají, k čemu je společnosti les užitečný a dovedou uvést konkrétní příklady organismů, které se v něm vyskytují. Na druhé straně děti žijící ve městech mají o lesních ekosystémech častěji zjednodušené představy a nejsou schopny uvést konkrétní organismy. Vědomosti dětí z měst shrnuje Činčera ve své práci takto *„jen dvě děti charakterizovaly fungování lesa popisem procesů (kyslík, prostředí pro rozmnožování), oproti deseti, které uváděly příklady různých prvků. Těmi jsou vesměs obecné kategorie (stromy, houby, zvířata), jeden respondent uvedl pět různých stromů: „bříza, smrk, buk, dub, borovice“* (2012, str. 8).

Dle mého názoru by všechny děti měly znát alespoň základní fakta o lesních ekosystémech v naší republice a rozpoznat běžně se vyskytující organismy v nich. S těmito znalostmi totiž také souvisí i jejich představa o důležitosti lesů a následná snaha lesy chránit. V České republice (dále jen ČR) se touto problematikou zabývá například Sdružení lesních pedagogů ČR nebo Střední lesnická škola Hranice, kde se soustředí na školení lesníků v lektorské činnosti, účastní se konferencí o ekologické výchově a pořádají naučné akce pro učitele, studenty a také pro veřejnost. Mimo organizace těchto na člověka přímo působících činností se také věnují přípravě různých praktických učebních pomůcek. Například za učební pomůcku „Kufř plný dřeva“ získali i ocenění (Bučková, 2007).

Myslím si, že je podstatné, aby děti dokázaly určit alespoň běžné druhy vyskytující se v našich lesních společenstvech, ať už díky škole nebo jejich vlastní iniciativě. Ke splnění tohoto cíle budou často potřebovat určovací klíče, které se jim ale mohou zdát příliš složité. K pochopení mechanismu takových komplexních materiálů by jim měl pomoci

autorkou vytvořený určovací klíč (příručka). Výsledný produkt by měl být především stručný a přehledný, aby děti neodrazoval od objevování našich lesů už na první pohled a aby jim umožnil samostatnou práci. Organismy zařazené do příručky jsou vybírány na základě učebnic přírodopisu pro 2. stupeň základních škol s přihlédnutím k regionálním specifikům Českokrumlovska.

Hlavním cílem práce je zmapovat výskyt lesních organismů v dostupných učebnicích přírodopisu a na jeho základě a s přihlédnutím k regionálním specifikům vytvořit orientační určovací klíč (příručku), jehož hlavním posláním je naučit žáky s podobnými, daleko komplexnějšími, materiály správně pracovat.

## 2 Literární přehled

### 2.1 Lesní ekosystém

Zásadní otázkou je, co považujeme za les. Podle Dreslerové (2012), která se ve své práci zabývá lesem v pravěké krajině a jeho proměnami člověkem, je definice lesa odlišná na základě zájmové skupiny, která se studiem lesa zabývá. Rozdíl je patrný především v názoru, kdy se skupina stromů stává lesem. V legislativě ČR je les definován frází „*lesní porosty s jejich prostředím a pozemky určené k plnění funkcí lesa*“ (§ 2 písm. a) zákona č. 289/1995 Sb. lesní zákon). Pro účely práce se asi nejvíce hodí chápání celého lesního společenstva podle Majera (1969). Les není vnímán pouze v jednom vývojovém stádiu, ale vždy v několika stádiích současně, zároveň počítá nejen se stromy, ale i s křovinami, bylinami, mechy a kořenovými systémy, které poskytují ideální prostředí pro živočichy. Toto spojení tvoří dohromady lesní společenstvo, které vykazuje relativní stabilitu a je specifické svými speciálními stanovištními poměry. Společenstvo neboli také biocenóza je tedy soubor populací všech druhů rostlin, živočichů a mikroorganismů obývajících určitý jednotný úsek životního prostoru – biotop, tvořící mezi sebou potravní řetězce (Pelikán, 1992). Je to živý ekologický systém, schopný autoregulace, má své druhové složení, vazbu mezi druhy, patrovitost, periodicitu jevů a sukcesí. Zmíněná sukcese nastoluje větší uspořádanost, ale zvětšuje se díky ní i strukturální složitost společenstva (Laštůvka & Krejčová, 2000). Většinou dochází k nahrazení slabších populací silnějšími, které se dovedou lépe přizpůsobit nebo už jsou lépe vybavené pro nové podmínky, které se mění přirozeně nebo z důvodu zásahu člověka.

Pojem ekosystém zavedl anglický ekolog Tansley (1935) namísto podle něj nedostačujících pojmů komplexní organismus nebo biotické složky. Ani termín biom mu nepřišel dostatečně vystihující, proto přišel se systémem, který nezahrnuje pouze soubor organismů, ale i ostatní fyzikální a anorganické faktory, bez kterých by po ekologické stránce nemohl tento ekosystém fungovat. Nyní ekosystém rozdělujeme na subsystém biocenózy a prostředí, které se ještě dále dělí. Pro harmonické fungování je důležitá zpětná vazba, což znamená, že výstupy zpětně ovlivňují vstupy, jež se navzájem regulují. Celý mechanismus je tak brzděn nebo posilován. V ekosystému tedy slouží jako autoregulace a nastolují dynamickou rovnováhu (Laštůvka & Krejčová, 2000).

Fytocenóza je „*soubor populací rostlin různých druhů vyskytujících se společně na určitém stanovišti*“ (Pelikán, 1995, str. 119), v případě lesních ekosystémů má

nejsložitější prostorovou strukturu a díky tomu je velmi rozmanitá. Nejvíce patrné je vertikální členění do čtyř porostních pater, která jsou tvořena rostlinami s podobnou výškou a vymezují vzdálenost od země, kde je soustředěná největší část biomasy asimilačních orgánů. Nejnižší patro je přízemní, někdy také nazýváno mechové, poté navazuje bylinné patro, do jednoho metru výšky rostlin. Dalšími patry jsou keřové, jeden až tři metry nad zemí, a stromové, které je od tří metrů výš. Půdní prostor se dá také odlišit na patra, svrchní kořenové (do dvaceti centimetrů pod povrchem), střední kořenové, od dvaceti do sta centimetrů, a spodní kořenové patro zasahující hlouběji, než je sto centimetrů (Simon & Vacek, 2008).

## 2.2 Lesy na našem území

### 2.2.1 Historický vývoj lesa

Přírodní vývoj lesů byl přerušen během období neolitu, kdy lidé začali aktivně provozovat zemědělství a měnit tím krajinu ke svému prospěchu. V té době byly na většině území evropského mírného pásu jen smíšené dubové lesy, které ale nepokrývaly plochy celistvě, jednalo se spíše o skladbu lesů a otevřených ploch. V průběhu času se pak začínaly rozšiřovat otevřené plochy na úkor lesů s tím, jak stoupala populace na určitých územích (Ložek, 2007). Postupně se nadmořská výška hranice vegetačních pásem různě posouvala na základě klimatických změn. V počátcích neolitického období sahaly dubové lesy s jilmem na území dnešní ČR až vysoko do hor, nad nimi se vyskytovaly ještě smrkové lesy a kleč. Poté došlo k ochlazení podnebí, hranice vegetačních pásem se posunula dolů a na území ČR byly bukové lesy, začalo docházet ke žďáření a klučení, což podporovalo růst borovic a dubů, ale omezovalo šíření buků a jedlí (Němec, Hrib & Cvrk, 2009). Člověk postupně ovlivňoval většinu lesů až na lesy pohraniční, ty se dlouhou dobu udržovaly bez zásahů, jako vnější ochrana hranic státu. Během vlády Přemysla Otakara II. došlo k zákazu svévolného zabírání půdy a vše fungovalo pod dozorem feudálů. Nové plochy se neustále získávaly žďářením nebo klučením. Postupně docházelo i k nahrazování horských lesů pastvinami a tím se hlavně během 14. století snižovala horní hranice lesa (Němec et al., 2009).

Důležitost dřeva neustále stoupala, především v okolí dolů, a tak docházelo stále častěji k úplnému vymýcení celých lesů. Zároveň se využívala i hrabanka, což ochuzovalo půdu o živiny a ovlivňovalo charakter lesa. V důsledku těchto změn se začal stále častěji vyskytovat smrk, především na úkor jedlí a listnatých stromů. Lesů postupně

ubývalo, i když po válkách vždy docházelo k jejich obnovení z důvodu snížení počtu obyvatel a opuštění vesnic a měst (Němec et al., 2009). Během 17. a 18. století dochází téměř v celé Evropě ke krizi, způsobené nedostatkem dřeva. V českých zemích byla v té době lesnatost jen 25-27 %, v důsledku této krize dochází k zavedení organizovaného lesního hospodářství, jehož základ se používá dodnes (Fanta, 2017).

Můžeme konstatovat, že nástup řízeného lesnictví zachránil většinu lesních porostů, neboť o dřevo byl neustále velký zájem a lesnictví se proto stalo samostatným hospodářským odvětvím. Umělé vysazování ale velmi rychle vedlo k dalším změnám ve složení porostů, listnaté nebo i smíšené lesy začaly být systematicky nahrazovány jehličnany, především smrkem a borovicemi. Vznikající monokultury sebou ale nesly různá rizika, nejčastěji velkých kalamit způsobených jak abiotickými, tak biotickými vlivy (Němec et al., 2009).

Od 19. století začalo stoupat zalesnění, nejvíce se pro výsadbu využívaly jehličnaté dřeviny - borovice, smrk, modřín a z listnatých dřevin se upřednostňoval akát, ale i dub, břıza, habr, lípa a jilma (Lemberger, 1960). Na počátku 20. století se zalesňovaly všechny nevyužité plochy a později samovolně i vesnice po odsunu Němců z pohraničí a neobdělávané plochy, které zde po nich zbyly (Pavličková, 2007). Přednost se víceméně dávala rychle rostoucím jehličnatým monokulturám. Během socialismu docházelo k sjednocování pozemků, ničení remízků, mokřadů, mezí apod., čímž se měnil ráz celé krajiny (Lipský, 1998). Také došlo několikrát k tzv. topolové mánii, kdy byly vysazovány především rychle rostoucí topoly, aby uspokojily opět rostoucí spotřebu dřeva (Hrazdira, 1990). Na konci 70. let 20. století začalo docházet k velkoplošnému poškozování lesů a předpokládalo se, že je to zvýšenými imisemi dopadajícími na asimilační aparát rostlin. Postupně byl ale přijat i vliv kyselých depozic a acidifikace půd, nyní už se poukazuje i na důsledky klasického produkčního lesnictví a ochuzování půd o důležité prvky (Hruška, Cienciala & zaměstnanci Ústavu pro výzkum lesních ekosystémů, 2005). V současné době je lesem pokryto 33,7 % území ČR, ale do doby před 4 tisíci let př. n. l. to bylo 90 %. Kromě zarostlé plochy se změnila také hustota. Dříve nebyly lesy paradoxně tolik husté, ale skládaly se z mozaik různého stáří, jiná byla i druhová skladba. Aktuálně se v ČR vyskytuje původních lesů (pralesů) jen několik (Němec et al., 2009).

### 2.2.2 Typy původních lesních porostů ČR

Velmi propracovanou typologii lesních porostů vytvořil prof. Alois Zlatník. Bral v ní ohled na nadmořskou výšku a klima, které určují rozdíly v diverzitě bioty (Jeník, 1962). Zlatník rozdělil území Československa na deset vegetačních stupňů, každý z nich nese jméno podle typické dřeviny v zastoupení fytocenózy. Všechny stupně se ještě dají podrobněji rozdělit podle hydričké řady, která vystihuje rozdíly ve vlhkosti půd a trofické řady, která vyjadřuje podmínky dané živinami a půdní reakcí. Deset základních vegetačních stupňů Zlatníkovy geobiocenologické typologie je dle Viewegha (1999) následující:

1. dubový
2. bukodubový (s xerickou variantou)
3. dubobukový
4. bukový (s dubojehličnatou variantou)
5. jedlobukový
6. smrkojedlobukový
7. smrkový
8. klečový
9. alpský
10. subnivální

Lesnická typologie má velmi podobné rozdělení vegetačních stupňů jako Zlatníkovy typologie. Rozděluje pásma také podle klimatu a biocenózy, v jejímž rámci se zabývá druhovou skladbou dřevin, která je ale také ovlivněna dalšími faktory, jako je např. obsah živin v půdě. Díky této typologii se pak dá lépe určit další postup v případě lesního hospodaření (Mikeska, Vacek & Podrázský, 2007). Základní je vertikální rozdělení na lesní vegetační stupně, které jsou pod vlivem živné řady a dalších faktorů. Lesní vegetační stupně dle Viewegha (1999):

1. dubový
2. buko-dubový
3. dubo-bukový
4. bukový
5. jedlo-bukový
6. smrko-bukový

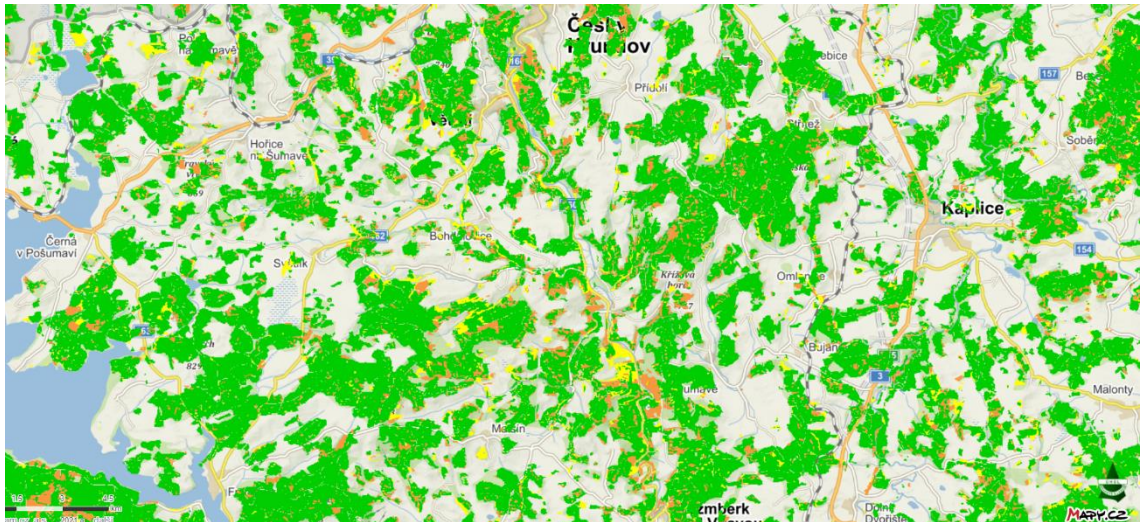
7. buko-smrkový
8. smrkový
9. klečový
0. bory

V učebnicích přírodopisu se nejčastěji používá zjednodušené dělení na lesní společenství podle nadmořské výšky. Opět i vlivem jiných faktorů nám mohou vznikat rozmanité lesy složené z různých druhů dřevin, které jsou ale vždy specifické jednou nejčastější dřevinou. Tyto vegetační stupně jsou (Dobroruka a kol., 2003):

1. lužní lesy
2. suchomilné dubové a dubohabrové
3. doubravy
4. bučiny
5. jedlobučiny
6. vysokohorské smrčiny
7. kosodřeviny

### 2.2.3 Charakteristika lesů v regionu Českokrumlovská

V nejnižší položených oblastech se původně vyskytovaly teplomilné doubravy s břízami. Dnes už jsou ovšem vykácené nebo nahrazené smrkovými a borovými porosty. Na dalším stupni nadmořské výšky rostly nejvíce acidofilní doubravy nebo i podhorské lipové bučiny, které se na několika místech udržely. Střední polohy a polohy nad 1000 m n. m. byly pokryty bučinami a jedlobučinami. Převážně zde rostly buky, ale v příměsích byla častá i jedle a smrk. Bučiny i jedlobučiny se někde zachovaly na velkých plochách, jinde byly nahrazeny smrkovými monokulturami. Mezi Plechým a Třístoličnickem zůstaly zachovány i klimaxové smrčiny (Dolanský, 2001). V celých jižních Čechách je nyní nejvíce lesů zastoupeno jedlobukovým stupněm, to je pátý stupeň ve vertikálním rozdělení podle lesnické typologie, tento typ lesa zaujímá 28 % a dá se tedy předpokládat, že dříve tu byl dominantním typem (Jiráček, 1998).



Obrázek 1: Porostní skupiny (<http://geoportal.uhul.cz/mapy/mapyllhpovyst.html>)

Na přiloženém obrázku (Obrázek 1) jsou potvrzeny změny, které proběhly ve složení lesních porostů po celé ČR. Podle vegetačních stupňů a průměrné nadmořské výšky, která je v okrese Český Krumlov 690 m n. m. (Český statistický úřad, 2020) by měly převládat bučiny nebo buko-smrkové lesy. Zalesňování rychle rostoucími monokulturami se ale silně projevilo na celkovém složení porostů a aktuální situace je tedy poněkud jiná. Obrázek 1 vizualizuje část okresu Český Krumlov a poukazuje na smíšenost lesních porostů. Zelená barva, která je dominantní po celém území, označuje jehličnaté porosty, nejčastěji se jedná o smrky, poté borovice a na některých místech se vyskytuje příměs modřínu nebo jedle. Oranžová barva signalizuje smíšené porosty jehličnatých a listnatých stromů a žlutá barva znamená, že na území rostou pouze listnaté stromy, mezi ty nejčastěji se vyskytující patří olše, buky, topoly a duby.



### 3 Lesní ekosystém v pojetí rámcových vzdělávacích programů (RVP)

#### 3.1 Vymezení systému kurikulárních dokumentů ČR

Kurikulární dokumenty v ČR jsou tvořeny v souladu s tzv. Bílou knihou neboli Národním programem rozvoje vzdělávání v ČR, a jsou zakotveny v zákoně č. 561/2004 Sb. (Faltýn, 2021). Kurikulární dokumenty v ČR pro vzdělávání žáků od 3 do 19 let mají dvě úrovně, státní a školní. Mezi státní patří rámcové vzdělávací programy a školní úroveň zastupují školní vzdělávací programy (dále jen ŠVP). *„Rámcové vzdělávací programy vymezují cílové zaměření vzdělávání na daném stupni/ pro daný obor vzdělávání a očekávané výstupy. Charakterizují je priority, cíle, klíčové kompetence a obsah v širších oblastech“* (Průcha, Walterová & Mareš, 2013, str. 241). Ustanoveny byly v roce 2004 školským zákonem o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání a o jejich podobě rozhodlo Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy po projednání s příslušnými ministerstvy. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV) je pokračováním RVP pro předškolní vzdělávání a na něj navazuje RVP pro střední vzdělávání. V RVP ZV jsou ukotveny specifické klíčové kompetence, které by si měl každý žák osvojit při výuce na základní škole. *„Klíčové kompetence představují souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena společnosti“* (Jeřábek & Tupý, 2016, str. 10). Během základního vzdělávání jsou za klíčové považovány kompetence: k učení, k řešení problémů, kompetence komunikativní, sociální a personální, občanské a pracovní (Průcha, 2015) a od roku 2021 také kompetence digitální (Faltýn, 2021).

Na školní úrovni jsou realizační programové dokumenty neboli školní vzdělávací programy (dále jen ŠVP). Stanovují se na základě RVP, vymezují způsoby a postupy plnění RVP, podle nich může být učivo například rozděleno do jednotlivých předmětů, ale také třeba do vyučovacích bloků (Kvasničková, Švecová, & Sedláček, 2005). Konečná podoba ŠVP je na rozdíl od RVP volná a vydává jí vedení školy (Národní ústav pro vzdělávání, 2011-2021).

### 3.2 Ukotvení lesních ekosystémů v RVP ZV

RVP ZV se dělí na devět vzdělávacích oblastí jenž obsahují jeden nebo více vzdělávacích oborů. Plnění vzdělávacích oblastí se dá snadno ověřit díky očekávaným výstupům, které bývají zaměřené na praktické činnosti. Vzdělávací oblasti a jejich obory jsou (Faltýn, 2021):

- Jazyk a jazyková komunikace (Český jazyk a literatura, Cizí jazyk, Další cizí jazyk)
- Matematika a její aplikace (Matematika a její aplikace)
- Informatika (Informatika)
- Člověk a jeho svět (Člověk a jeho svět)
- Člověk a společnost (Dějepis, Výchova k občanství)
- Člověk a příroda (Fyzika, Chemie, Přírodopis, Zeměpis)
- Umění a kultura (Hudební výchova, Výtvarná výchova)
- Člověk a zdraví (Výchova ke zdraví, Tělesná výchova)
- Člověk a svět práce (Člověk a svět práce)

Kromě vzdělávacích oblastí ještě RVP ZV obsahuje šest průřezových témat, ty souvisí s problémy dnešního světa a říká se jim průřezové, neboť protínají všechny vzdělávací oblasti. V RVP ZV je formulován pouze obsah těchto témat a záleží už jen na ŠVP do kterého ročníku umístí jakou část nebo zda zvolí probrání v rámci kurzu nebo jiné aktivity.

Téma nebo části související s lesními ekosystémy najdeme v rámci vzdělávacích oblastí RVP ZV zařazeno v oblasti Člověk a příroda, konkrétně v oboru Přírodopis. Při bližším prozkoumání celků oboru Přírodopis se vybrané téma nachází v několika z nich. Nejvíce samozřejmě zasahuje do učiva o společenstvech, tedy celku Základy ekologie. Mezi výstupy tohoto tématu patří uvedení příkladu výskytu organismů a vztahů mezi nimi, oproti minulým létům už ale žáci nemusí umět rozlišit a uvést příklady systémů, populací a společenstev. Druhým celkem souvisejícím nejenom s tématem lesních ekosystémů, ale i s užitím určovacích klíčů je Praktické poznávání přírody, očekávaným výstupem je, že žák dokáže aplikovat praktické metody poznávání a využívat určovací klíče nebo atlasy. Dalšími obsaženými celky jsou Biologie živočichů, Biologie rostlin a Biologie hub, kde se především učí rozpoznávat a správně zařadit jednotlivé organismy,

případně určit jejich rozšíření a význam pro člověka. Lesní ekosystémy zasahují i do celku Neživá příroda. Jedním z výstupů je uvedení významu vlivu podnebí a počasí na rozvoj různých ekosystémů. Z těchto tematických celků si potom za pomoci očekávaných výstupů a konkrétních učebnic škola vytváří svůj učební plán (Faltýn, 2021).

Mimo vzdělávací oblasti RVP ZV se lesní ekosystémy a problematika s nimi spojená vyskytují také v průřezovém tématu Environmentální výchovy. Ta je realizována v rámci většiny vzdělávacích oblastí. Celkový pohled na přírodu, její ekosystémy a prostředí poskytuje v oblasti Člověk a jeho svět. Do oblasti Člověk a příroda spadá pochopení přírodních zákonitostí a dynamických souvislostí v prostředí různých ekosystémů, ale také komplexní funkce ekosystémů ve spojení s lidskou společností a jejich využitím. Kromě rozdělení do vzdělávacích oblastí je environmentální výchova rozčleněna na tematické okruhy, které vedou k jednoduššímu propojení a pochopení základních podmínek pro život, péče o ně a o celé životní prostředí. Jedním z okruhů jsou Ekosystémy. Konkrétně i ekosystém lesa a pod tento výstup spadá les v našem prostředí a produkční i mimoprodukční významy lesa. Pod okruhem Základní podmínky života se nachází také téma ekosystémů, jejich biodiverzita, funkce a význam. Průřezová témata nemají žádné očekávané výstupy jen přínosy k rozvoji osobnosti žáka. Ty jsou rozdělené na oblast vědomostí, dovedností a schopností, kde je důležité porozumění souvislostem, uvědomění si podmínek života, také poskytují znalosti a učí hodnotit. V oblasti postojů a hodnot přispívá k odpovědnosti a angažovanosti, podněcuje aktivitu a vede k vnímavému přístupu (Faltýn, 2021).

### 3.2.1 Tematické celky a očekávané výstupy obsahující lesní ekosystémy

Podle Faltýna (2021):

#### **Základy ekologie**

P-9-7-01 uvede příklady výskytu organismů v určitém prostředí a vztahy mezi nimi

P-9-7-02 na příkladu objasní základní princip existence živých a neživých složek ekosystému

P-9-7-04 uvede příklady kladných i záporných vlivů člověka na životní prostředí

### **Praktické poznávání přírody**

P-9-8-01 aplikuje praktické metody poznávání přírody

### **Biologie hub**

P-9-2-01 rozpozná naše nejznámější jedlé a jedovaté houby s plodnicemi a porovná je podle charakteristických znaků

### **Biologie rostlin**

P-9-3-03 rozlišuje základní systematické skupiny rostlin a určuje jejich význačné zástupce pomocí klíčů a atlasů

### **Biologie živočichů**

P-9-4-02 rozlišuje a porovná jednotlivé skupiny živočichů, určuje vybrané živočichy, zařazuje je do hlavních taxonomických skupin

P-9-4-03 odvodí na základě pozorování základní projevy chování živočichů v přírodě, na příkladech objasní jejich způsob života a přizpůsobení danému prostředí

P-9-4-04 zhodnotí význam živočichů v přírodě i pro člověka; uplatňuje zásady bezpečného chování ve styku se živočichy

### **Neživá příroda**

P-9-6-03 uvede význam vlivu podnebí a počasí na rozvoj různých ekosystémů a charakterizuje mimořádné události způsobené výkyvy počasí a dalšími přírodními jevy, jejich doprovodné jevy a možné dopady i ochranu před nimi

### **Praktické poznávání přírody**

P-9-8-01 aplikuje praktické metody poznávání přírody

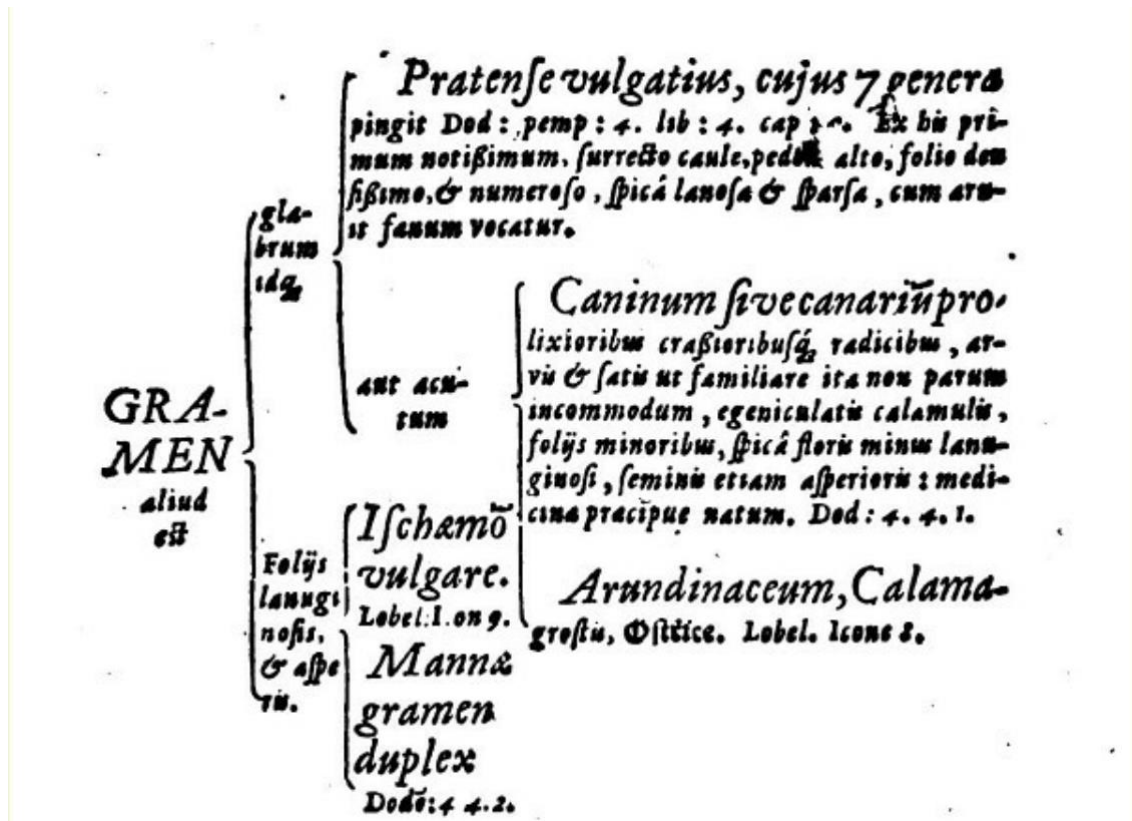
## 4 Pravidla tvorby určovacích klíčů

Podle Hawthorna (2006) se dá určovací klíč popsat jako kniha, brožura, ale třeba i karta, díky které můžeme přímo v terénu určit jméno čehokoliv, co zrovna vidíme, ale neznáme. Zmiňovaný autor zároveň připouští, že by určovací klíč mohl existovat i v elektronické podobě, pokud by se dal bez potíží použít venku, což dnes již není problém. „*Určovací klíč pak lze definovat jako analytické zařízení či pracovní pomůcku, pomocí kterého se provádí přiřazení neznámého objektu ke známé třídě, a to metodou výběru mezi protikladnými znaky nebo alespoň pozitivním zjištěním přítomnosti určitých znaků*“ (Tomšovic, 1975, str. 356). Ne všechny klíče jsou ale vhodné pro širokou veřejnost, i když původně byly myšlené pro všechny, bez rozdílu jejich odborných znalostí. Klíče pro širokou veřejnost se vyznačují větším množstvím ilustrací na rozdíl od odborných, kde bývají jen technické popisy.

### 4.1 Vývoj určovacích klíčů

Již v 16. století Zalužanský (1592) vytvořil dílo *Methodi herbariae libri tres*, které nese několik prvků určovacího klíče, ale za typický určovací klíč se ještě považovat nedá. Jedná se o základní text a devět tabulí, které jsou uspořádány striktně dichotomicky. Rozdělují rostliny podle různých znaků, ale nelze mluvit o rodech, které jsou ustálené v dnešní době. Zalužanského schémata fungovala především jako doplnění samostatně stojícího textu o určitém botanickém odvětví. K těmto schématům ještě přidával odkazy na další knihy, kde byly jednotlivé rostliny podrobněji popisovány a charakterizovány, bez nich se Zalužanského tabule nedaly použít jako botanický klíč k určování rostlin. Navíc ne všechny taxony v jeho podání měly stejnou váhu, některé rozebíral víc a o jiných naopak nenapsal nic. Nejvíce dominantní je v tabulích znak dichotomického dělení, které se používalo již ve starověku, kde mělo formu čistě popisnou a neexistovalo její grafické znázornění. Tuto větnou dichotomii používal například filozof Porfyr z Tyru, ale objevovala se i v jiných botanických spisech. Použití grafické podoby dichotomického dělení je dobře patrné na příkladu (Obrázek 2) jedné ze Zalužanského

tabulí (Hoskovec, 2013).



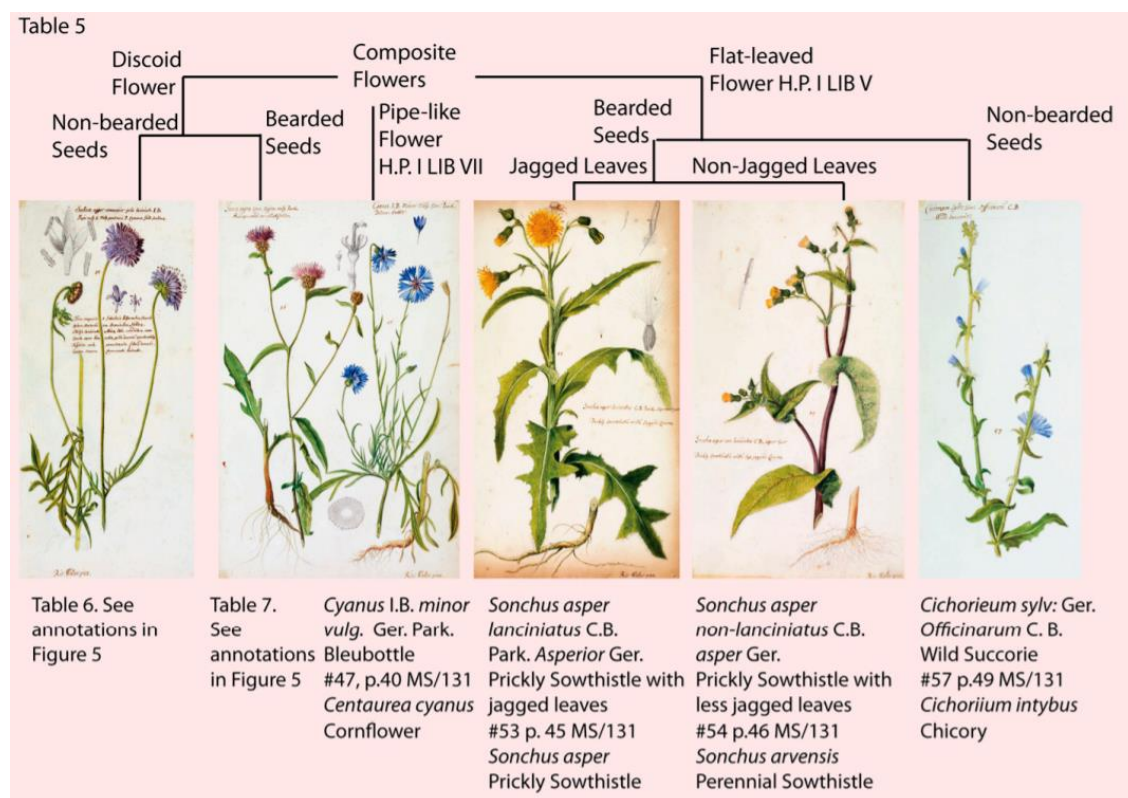
Obrázek 2: Schéma Zalužanského z roku 1592 (Zalužanský, 1592)

Kromě díla Zalužanského můžeme najít dichotomické grafické zobrazení i v jiných spisech. Ty se také ještě nedají považovat za pravé určovací klíče, ale mají některé společné znaky. Autory těchto spisů jsou Petrus Ramus, Petr Peny a Matthias Lobel. V jejich pracích se nachází obdobné grafické dichotomické dělení, ale není tolik striktní jako u Zalužanského. Také zde chybí základní rozlišovací znaky, takže se samotné knihy nedají použít jako určovací příručky (Hoskovec, 2013).

Až do poloviny 17. století se v botanických příručkách používalo převážně umělé, abecední řazení rostlin a taxonů, což ale začal být problém, jakmile vzrostl počet pojmenovaných rostlin a také jejich synonym. Příručky začaly být nepřehledné a špatně se v nich vyhledávalo. Proto se přešlo k řazení podle společných znaků nebo dokonce podle vzájemné příbuznosti. Tento způsob řazení organismů do klíče se nazývá přirozený, v dnešní době též synoptický (Novotný, 2013). Protagonisté tohoto typu klíče jsou John Ray a Joseph Pitton de Tournefort, jejich publikace jsou *Methodus plantarum nova* (1692) a *Éléments de botanique* (1797). Pokud někdo dokázal určit, jaké skupině rostlin je ta hledaná podobná, stačilo si je vyhledat pomocí rejstříku a pak už jen pokračovat v určování pomocí klíče. Když s takovým klíčem ale pracoval někdo botaniky neznalý,

mohl uspět jen těžko, ale i tak to bylo zlepšení od abecedně řazených publikací. Ray dokonce použil sdružování znaků do protikladných dichotomických párů vyznačených graficky. Tournefort se naopak rozhodl dát některým důležitým znakům větší váhu, čímž se usnadnilo určování i pro amatéry (Scharf, 2009).

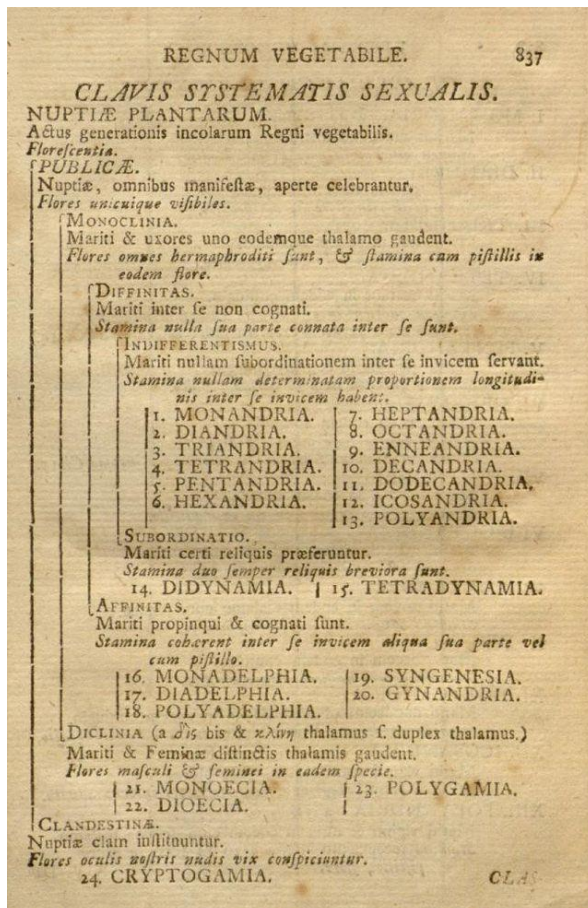
Tvorba botanických děl se na dlouho ustálila na této tzv. přirozené metodě. Grew (1682) vydal publikaci o morfologii rostlin, kde shrnuje zásady tvorby a formuluje představu uceleného určovacího klíče. Mezi jeho základní pravidla patří důraz na nápadné znaky, přímá vazba mezi podobností nebo příbuzností, přehlednost atp. (Novotný, 2013). V tomto období vytvořil Brit Waller, který pracoval jako tajemník Královské společnosti, tabulky s barevnými nákresey 65 druhů rostlin. Jeho dílo se nazývá *Tables of the English Herbs reduced to such an order, as to find the name of them by their external figures and shapes* a je významné svým dichotomickým uspořádáním doplněným o nákresey, čímž předčilo dobu o 320 let (Griffing, 2011). Na Obrázku 3 je vidět jedna z Wallerových tabulí.



Obrázek 3: Wallerova tabulka (<https://bsapubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.3732/ajb.1100188>)

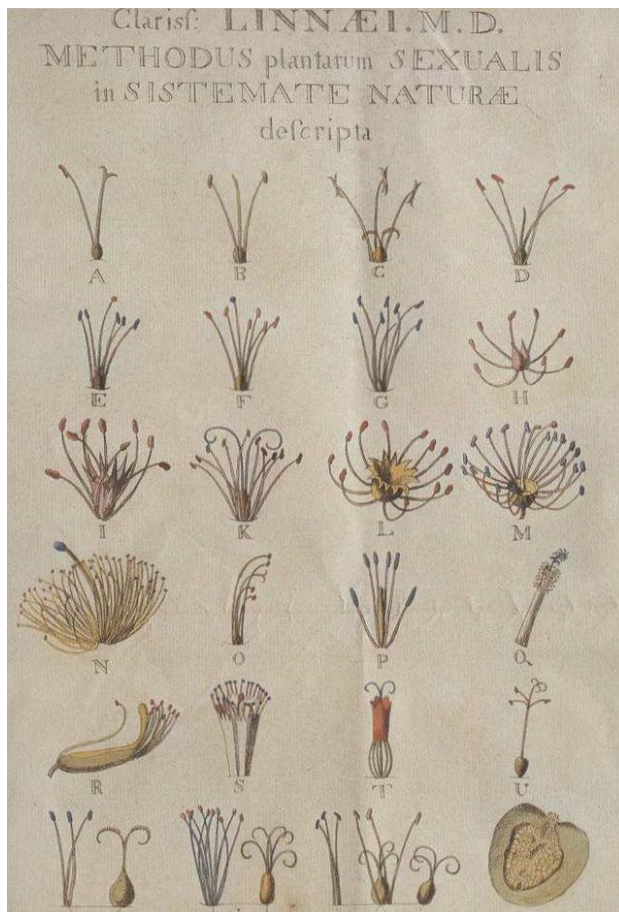
Formát a struktura určovacích klíčů jaké známe dnes vznikla až během 18. století. Na jejich vzniku nesou podíl Carl Linné a Jean-Baptiste de Monet. První, kdo použil termín klíč ve své knize byl Linné (1736). Nejednalo se ale o klíč, ve významu určování

rostlin, ale o klíč, který měl pomoci botanikům podle jejich specializace. Mnohem důležitější skutečností je, že Linné zpracoval základ pro moderní binomickou nomenklaturu, vytvořil umělý systém klasifikace a identifikace rostlin a zavedl mnoho morfologických pojmů. Ve svých pracích propojil využití umělého rozdělení taxonů se zachováním a využitím přirozených druhů a rodů, čímž se ulehčilo poznávání a zařazení neznámých rostlin. Na příkladu Obrázku 4 a Obrázku 5 můžeme vidět Linného stanovení základní terminologie rozmnožovacích orgánů rostlin pro rod, druh, řád a třídu. Obrázek 4 znázorňuje rozdělení rostlin podle pohlavních znaků a Obrázek 5 graficky vyobrazuje konkrétní orgány. Pohlavní orgány totiž považoval na rostlině za nejméně proměnlivé, a tedy nejvhodnější jako určovací znaky. Mnoho z těchto popisů se používá i dnes, ale jinak už se jeho systém považuje za umělý, i když v jeho době byl průlomový (Möllerová, 2009).



Obrázek 4: Linného systém rozdělení rostlin podle pohlavních orgánů (Linnaeus, 1758)

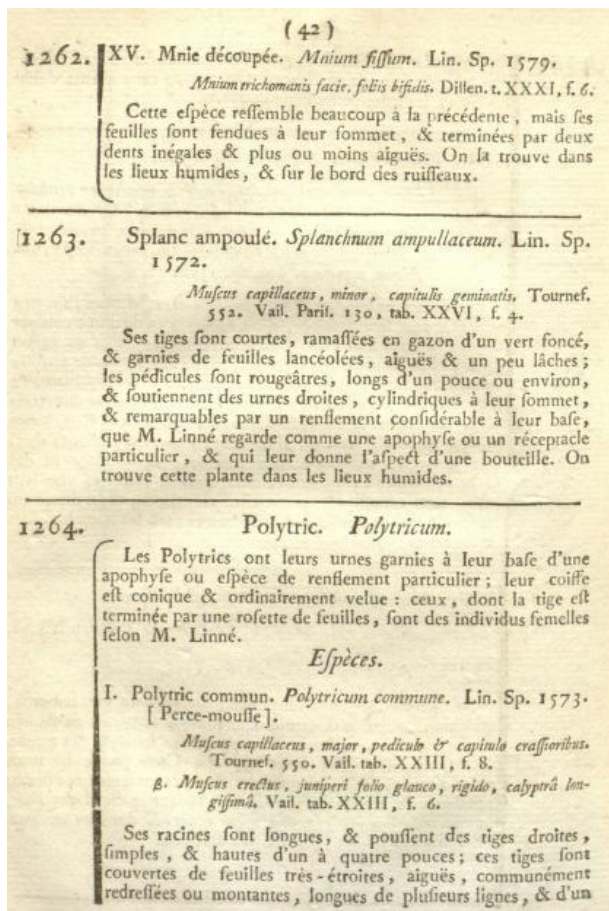




Obrázek 5: Linného náčrt pohlavních orgánů rostlin (Linnaeus, 1758)

Dalším přelomovým botanikem se stal Lamarck díky svému dílu *Flora Française* (1778), kde prezentoval první uměle vytvořený klíč, aniž by bral v potaz vzájemnou příbuznost popsaných rostlin. Zefektivnil metodu identifikace tím, že upustil od snahy danou rostlinu současně i klasifikovat. Řídil se pravidly, že daná cesta k určení musí být tou nejefektivnější, ale zároveň i nejkratší možnou (Novotný, 2013). Na Obrázku 6 je

dobře vidět, jaké grafické oddělení jednotlivých rostlin a určovacích znaků Lamarck ve svém díle.

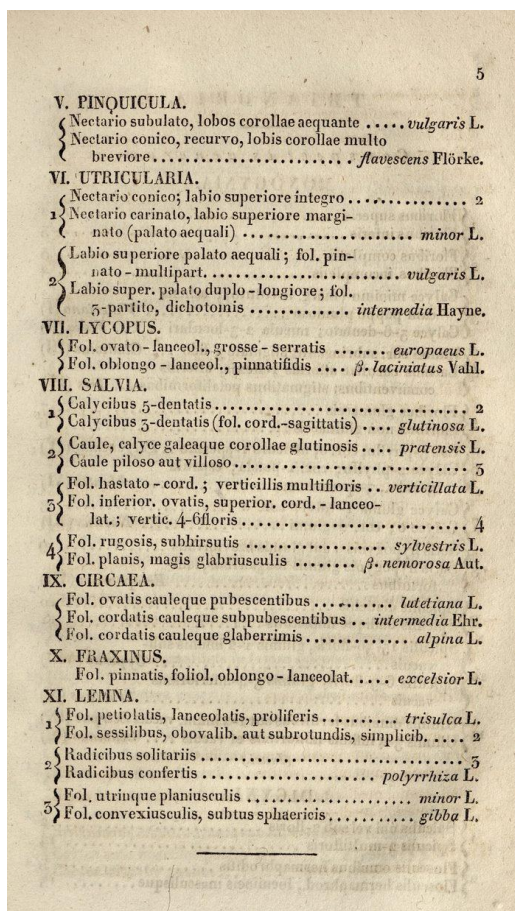


Obrázek 6: Úryvek z Lamarckova dělení mechorostů (Lamarck, 1778)

Umělá metoda se stávala velmi oblíbenou, protože umožňovala snadnější a rychlejší určení. Avšak jejím záporem bylo právě chybějící klasifikování a uvedení určované rostliny do systému. S tímto problémem se vypořádal tzv. tripartitní formát jenž je asi nejvíce používaným formátem klíčů od 19. do 21. století. Jak už název napovídá, skládá se ze tří částí, které se navzájem doplňují. V první části bývá většinou dichotomický klíč, který vede k určení názvu hledaného organismu a případně odkaz na stránku v další části klíče. Druhá část obsahuje podrobný popis organismů, ten může být uspořádán podle taxonomických skupin nebo na základě vnější podobnosti. Většinou jsou si tyto dva styly dělení dost podobné, protože druhy, které jsou příbuzné, často i stejně vypadají. Pokud už má někdo v určování organismů přehled, dokáže podle vzhledu určit aspoň přibližné zařazení organismu a nemusí procházet celý první stupeň a krok po kroku vyklíčovat, může tak přejít rovnou do druhého stupně. Třetí stupeň obsahuje abecedně seřazený rejstřík odkazující do druhé části, takže každý, kdo už zná název hledaného

organismu, a shání pouze více informací, může pomocí rejstříku přejít rovnou k popisu v druhé části. Botanické klíče postavené na tomto principu umožňují tři různé způsoby vyklíčování organismu a není proto divu, že jsou tak oblíbené (Scharf, 2009).

Kostelecký vytvořil první český určovací klíč v pravém slova smyslu. Jmenuje se *Clavis analytica in Floram Bohemiae* (1824). Je to pouze botanický určovací klíč, převážně dichotomicky dělený, ale někdy i polychotomicky. Svým grafickým zpracováním už je téměř k nerozeznání od moderních určovacích klíčů, to je dobře patrné na Obrázku 7. Jedinou výjimkou je pouze použití latiny, která už se dnes v celém klíči nepreferuje (Straka, 2017).



Obrázek 7: Určovací klíč Kosteleckého (Kosteletzky, 1824)

Jiným českým významným autorem je Josef Dostál. Vydával botanická díla v druhé polovině dvacátého století. Jeho určovací klíče na sebe navazují a vzájemně se doplňují. První díl byl dvousvazkový, jmenoval se *Květena ČSR* (1950), poté vydal *Klíč k úplné květeně* (1958) a nakonec další přepracované dvoudílné vydání botanického

určovacího klíče Nová květena ČSSR (1989). Jeho klíče jsou doplněné o jednoduché, ale jednoznačné ilustrace (viz Obrázek 8).



Obrázek 8: Klíč k úplné květeně ČSR (Dostál, 1985)

Mezi novější oblíbené klíče patří Klíč ke květeně České republiky od Kubáta a kol. (2002). Nachází se zde opět mnoho ilustrací, což už je pro moderní publikace jakýsi standart a v klíči je zpracováno asi 3700 taxonů. V roce 2019 vyšlo přepracované vydání pod vedením Kaplana, které ale nesklidilo takový ohlas. Nebere ohled na současné vědecké poznatky a nemá dostatečně propracované editorské úpravy (Hoskovec, 2009). Výdobytkem moderní doby jsou také různé internetové nebo elektronické klíče, které značně usnadňují identifikaci rostlin a jiných organismů. Díky možnosti být online téměř kdekoli a kdykoli splňují i podmínku Hawthorna (2006), že opravdový určovací klíč musí být použitelný přímo v terénu. Elektronické klíče mohou fungovat různě, ale nejčastěji se jedná o pohyblivé klíče, kam zadáme námi rozeznané znaky a systém nám zúží výběr na několik málo možností. Z nich pak vybereme tu nejvíce pravděpodobnou nebo podobnou podle popisu a znaků. Jednou z oblíbených mobilních aplikací je PlantNet (dostupné z: <https://identify.plantnet.org/>), který jen s pomocí fotografie rostlinného

orgánu dokáže určit procentuální míru shody. Na internetu je oblíbený třeba klíč Botanická fotogalerie (dostupné z: <http://www.botanickafotogalerie.cz/>), kam vkládáme znaky a podle shody se nám ukáže výsledek. Ke každému znaku je udělána ilustrace, takže je aplikace vhodná i pro amatéry, kteří nerozumí vědeckým názvům. Můžeme si vybírat až z 28 parametrů, klíč obsahuje 3299 taxonů a na konci obsahuje mnoho fotografií k porovnání.

#### 4.2 Tvorba určovacího klíče a její zásady

Obecně se dá říct, že určovací klíč má poskytnout „*nejjednodušší cestu k určení neznámé položky s nejmenším rizikem omylu*“ (Tomšovic, 1976, str. 363). Poněkud detailnější zásady položili ve své práci Hawthorne a Lawrence (2006), jsou to:

- použitelnost (účelnost, účinnost, spokojenost)
- vědecká správnost
- relevantnost
- dostupnost

Dále je také podstatné si na začátku položit otázky: pro koho klíč tvoříme, kde se bude využívat a jaká by měla být vhodná forma prezentace pro tuto skupinu a způsob jejího využití (Novotný, 2013). Všechny tyto informace nám pomohou vytvořit srozumitelnější klíč pro cílovou skupinu, protože použité výrazy nemohou být stejné pro amatéry i profesionály v dané oblasti. Jak už je zmíněno výše, podle zaměření se poté mění i grafické zpracování, které bývá pro amatéry zpravidla více ilustrované.

Rozlišujeme dva základní typy určovacích klíčů:

1. fixní (pevný, single-access) – cesta k určení organismu je předem dána stavbou klíče a nedá se změnit nebo přeskočit (typicky dichotomické nebo polychotomické klíče a jejich různá grafická zpracování)
2. variabilní (pohyblivý, multi-access) – máme více možností, jak se dostat ke konečnému výsledku, některé části mohou být zároveň fixním klíčem (nejčastěji mobilní aplikace, počítačové programy, tabulky znaků, dříve děrované karty)

Fixní určovací klíče se skládají z podbodů popisující různé sady vlastností, ty obsahují různé obecné charakteristiky a jejich speciální znaky. Pokud máme klíč tvořený

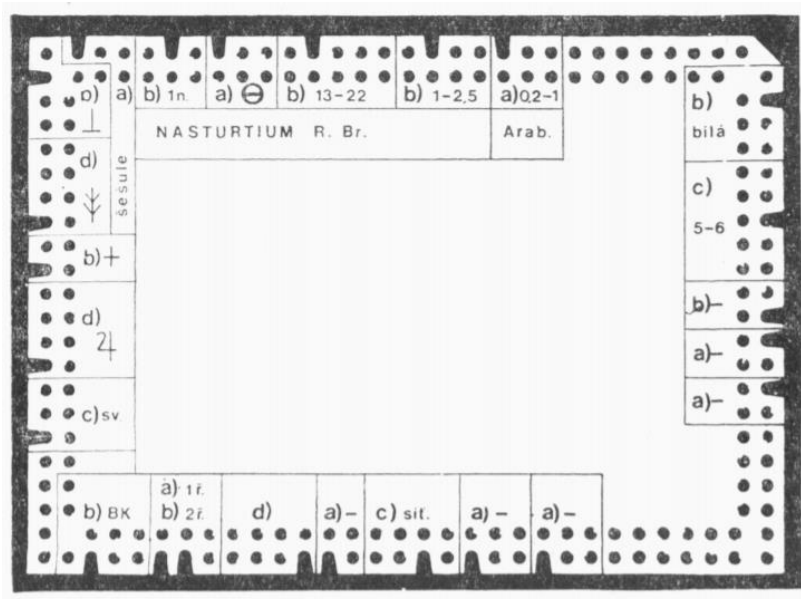
dvojicemi protikladných znaků, nazýváme je protiznaky. Vždy se jedná o sady vlastností charakterizující jeden taxon až do jeho vyklíčování, nebo se v jednom bodě rozhoduje mezi více než dvěma protiznaky. V tom případě se jedná o polychotomický klíč, který může být v případě mnoha rozdílných znaků značně nepřehledný. Nejčastěji používaným typem je dichotomický klíč, vždy rozhodujeme jen mezi dvěma sadami znaků.

Fixní určovací klíče se dají ještě dělit podle grafického zpracování na paralelní (sdružené) a vnořené (zarážkové), mohou se vyskytovat i dohromady. Mají mnoho názvů a jejich terminologie je silně nejednotná, princip je ale vždy stejný (Tomšovic, 1976; Novotný, 2013).

1. paralelní (sdružené) klíče – protibody jsou na stejné úrovni vedle sebe, označuje je stejné číslo, číslovány vzestupně, navigace na další stupeň pomocí číselných odkazů, těsné sousedství antitezí
2. vnořený (zarážkový) klíč – nejdříve je vyčerpána celá první větev protibodu, až poté se přesouváme na druhou část protibodu, všechny podbody jsou hned za antitezí, ke které se vztahují, pokud je mnoho podbodů příslušné antiteze, tak se mohou dostat příliš daleko od sebe

Variabilní určovací klíče mají několik způsobů grafického vyobrazení. Dříve se používaly jako tabulky znaků, v jednom směru byly uvedeny taxony a v druhém vybrané vlastnosti, v každém políčku pak určitý znak. Vyklíčování hledaného organismu probíhá vyloučením všech neodpovídajících znaků a druhů, což je značně zdlouhavé a nepřehledné, pokud se v tabulce nachází větší počet organismů. Někdy mohou být místo konkrétních vlastností a znaků uvedeny pouze písmena a čísla a samotná hledaná položka je definována také jako soubor těchto znaků. Dříve se také používal systém děrovaných karet. Každému taxonu přísluší jedna karta, která má perforace na okraji podle přítomných znaků. Prostrčením jehly skrz balíček karet se určí veškeré taxony se stejným znakem, tak se pokračuje až dokud nezůstane jediný taxon. Karty mohou fungovat i

naopak, kdy jedna karta odpovídá jednomu znaku. Příklad vzhledu děrované karty je na Obrázku 9.



Obrázek 9: Děrovaná karta pro rod Brassicaceae (Tomšovic, 1976)

Potenciál variabilních určovacích klíčů se ale opravdu naplnil až s příchodem elektronických variant. Ty umožňují uživateli zadat různé znaky nebo vlastnosti a sami vyberou nevhodné taxony a určí jen ty nejvíce pravděpodobné, tím uživateli odpadá hledání v dlouhých nepřehledných tabulkách (Novotný, 2013). Vývoj elektroniky a softwarů umožňuje také zlepšení v automatickém rozpoznávání, což je případ právě aplikace PlantNet (dostupné z: <https://identify.plantnet.org/>). Ta pouze na základě fotografie porovnává ve své databázi podobné znaky a určuje několik nejvíce podobných organismů. Do budoucna se dá předpokládat, že takovýto typ určování neznámých položek bude častější.

## 5 Metodika práce

Následující kapitola se zabývá metodami použitými při sběru dat z učebnic, tvorbě určovacího klíče a jeho evaluaci. Samotné slovo metoda se dá pochopit různě, Pelikán (2011, str. 91) jí definuje „*jde tedy o cestu, která vede k určitému cíli. V přeneseném slova smyslu výzkumná metoda je cestou, která vede k cíli stanovenému badatelem pro daný výzkum.*“ Máme dvě základní výzkumné metody a těmi jsou analýza a syntéza. Za pomoci analýzy rozkládáme složitější celek na části, které potom zkoumáme. Naopak syntéza nám pomáhá spojit jednotlivé prvky zpět do celku a snáze ho tak pochopit (Hendl, 2005). Výzkumné strategie jsou metody, jakými přistupujeme k řešení výzkumných otázek. Nejčastěji se dělí na kvantitativní, kvalitativní a smíšené, abychom správně dokázali určit jaká výzkumná strategie nám nejlépe pomůže k řešení, je třeba si stanovit oblast výzkumu, výzkumný problém, účel výzkumu a cíl výzkumu (Straka, 2017).

### 5.1 Metodika výběru běžných organismů

K stanovení organismů, pro které pak bude sestaven určovací klíč (příručka), bylo potřeba přistupovat z několika pohledů. Vzhledem k tomu, že je klíč určený primárně pro žáky 2. stupně ZŠ, byla zvolena analýza nejnovějších vydání učebnic přírodopisu, případně ekologického přírodopisu. Zároveň ale bylo potřeba definovat, co je to běžný organismus, proto byl udělán průnik organismů z učebnic a pouze ty, které se vyskytovaly v každé, byly ohodnoceny jako běžné a vhodné pro použití v klíči. Z učebnic byl vypsán každý organismus, který se vyskytuje v lesním společenstvu nebo je na něj aspoň vázaný nějakou částí svého životního cyklu. Některé učebnice měly přímo kapitolu společenstvo lesa, případně les, v tom případě se čerpalo pouze z takové kapitoly. V konečném výběru bylo přihlédnuto také k regionálním specifikům.

Problém byl ale v tom, že jsou učebnice rozdílně postavené, co se učiva v daném ročníku týče. Někde se savci probírají v sedmé třídě, jinde až v osmé. Tudíž se nemohly porovnávat organismy ze stejných ročníků, ale byla zvolena varianta porovnávání celých sad od jednoho nakladatelství. Pokud se například hřib hnědý vyskytoval pouze v jedné učebnici, od stejného nakladatelství, ze čtyř, bylo to považováno za dostačující. Ale už by se nemohl dostat do kategorie běžný organismus, pokud by nebyl ani v jedné z těch čtyř.



### 5.1.1 Konečný seznam běžných organismů

Podle dříve popsané metodiky bylo vybráno 46 organismů. Několik z nich je reprezentováno pouze rodovým jménem, to je dáno tím, že se nevyskytoval organismus ve všech učebnicích se stejným rodovým i druhovým jménem. Pokud se ale alespoň v jedné učebnici vyskytoval organismus označený pouze rodovým jménem, zařadily se pod něj i ostatní organismy stejného rodu, i když ne druhu.

Protože je klíč zaměřen na region Českokrumlovska, došlo ještě k ověření rozšíření daného druhu organismu podle atlasů, ale žádný nemusel být vyřazen.

Použité atlasy:

- Atlas Živočichů a rostlin (Hecker a kol., 2013)
- Rostliny a živočichové (Garms, 1997)
- Biologie rostlin (Kincl, Kincl & Jakrlová, 2000)
- Příroda v ČSSR (Čihař a kol., 1976)
- Houby - česká encyklopedie (Kotlaba & Antonín, 2003)
- Zvíře (Burnie, 2001)

Vybrané organismy:

Řasy: zrněnka

Houby: muchomůrka zelená, muchomůrka červená, bedla, hřib, klouzek, žampion

Lišejníky: mapovník zeměpisný, terčovka bublinatá, dutohlávka sobí

Mechorosty: bělomech sivý

Kaprad'orosty: kaprad' samec, osladič obecný, plavuň vidlačka

Cévnaté rostliny: sasanka hajní, habr obecný, buk lesní, lípa srdčitá, borovice lesní, smrk ztepilý, modřín opadavý, jedle bělokorá, javor mléč, bříza bělokorá/bradavičnatá

Měkkýši: hlemýžď zahradní

Členovci: mravenec lesní, křižák, stínka, tesařík, klíště

Obojživelníci: čolek obecný, mlok skvrnitý, skokan hnědý

Plazi: slepýš křehký

Ptáci: strakapoud velký, káně lesní, jestřáb lesní, sojka obecná

Savci: ježek západní, veverka obecná, liška obecná, jezevec lesní, jelen evropský/lesní, srnec obecný, rys ostrovid, prase divoké

## 5.2 Metodika tvorby klíče

Pro tvorbu klíče bylo vybráno prostředí Microsoft Powerpoint, díky snadnému přepínání stránek, což by mělo umožnit rychlejší orientaci žáků, než kdyby bylo použito softwaru Microsoft Wordu. Veškeré vybrané organismy v analýze učebnic byly nejdříve pomocí atlasů (viz kapitola 5.1.1) charakterizovány. Na základě tabulky s charakteristikou se pak vybíraly znaky na stejné úrovni, ale zároveň dost rozdílné, aby je žáci mohli snadno rozlišit. Podle vybraných znaků se organismy dále dělily v průběhu klíče. Zpracování klíče je fixní, protože to je v takovémto počtu velmi rozdílných organismů více přehledné než v případě klíče variabilního. Dělení znaků je nejčastěji polychotomické, protože to umožňuje rychleji postupovat klíčem vpřed a pokud se jedná o silně specifické a nezaměnitelné znaky, neměl by pro děti být problém s orientací. Na konci každé větve je uveden stručný popis organismu a jeho jméno. Navíc se zde nachází malá fotka, která má žákům dát okamžitou zpětnou vazbu, co se správnosti jejich určení týče.

Cílem autorkou navrženého klíče je hlavně naučit žáky s podobnými, daleko komplexnějšími materiály, pracovat. Proto je celý klíč postaven co nejjednodušeji a intuitivně, aby žáky neodradil od práce s určovacími klíči, která se někdy může zdát složitá.

### 5.2.1 Fotografie v klíči

Další potřebnou položkou k tvorbě klíče byly fotografie vybraných organismů. Ty jsou v klíči důležité především pro ověření správnosti bez cizí pomoci. Ale také celý klíč odlehčují, nevypadá potom tolik složitě a žáky to motivuje k práci více, než kdyby byl celý klíč pouze plný odborného textu. Bohužel ne všechny organismy bylo možné vyfotit vlastními silami, ať už kvůli technice nebo jiným okolnostem, proto jsou některé

fotografie od cizích autorů. Kompletní zdroje těchto přejatých fotografií nejsou uvedeny přímo v klíči z důvodu snahy o co největší přehlednost, ale jsou uvedeny v literárním seznamu internetových zdrojů.

### 5.3 Evaluace vytvořeného klíče (příručky)

Z důvodu pandemické situace nebylo možné provést evaluaci navrženého klíče k určování běžných organismů lesních ekosystémů tradiční cestou. To je také důvod, proč byla evaluace provedena až na jaře, a ne v létě předešlého roku v období plné vegetace, protože se čekalo aspoň na částečné rozvolnění pandemických opatření. K hodnocení vzniklého materiálu bylo využito formy samostatného domácího úkolu, který lépe zapadal do podmínek distanční výuky. K ověření přehlednosti vytvořeného klíče byli vybráni žáci 6. třídy ZŠ v regionu Český Krumlov. Pro evaluaci byl 6. ročník vybrán hlavně z toho důvodu, že žáci ještě nemají probráno tolik látky, tudíž bylo více pravděpodobné, že by se doopravdy řídili pouze klíčem a neuplatňovali by své vlastní vědomosti. V tomto věku je také menší pravděpodobnost, že už by se s nějakým klíčem setkali, tudíž ještě neví, jak správně postupovat.

K testování byla využita kvantitativní metoda, kdy žáci dostali zadání s úkoly doplněné o krátký dotazník zabývající se jejich pocity při práci s klíčem (viz Obrázek 10 a Obrázek 11). Úkoly byly zaměřené na určování organismů v libovolném, jim blízkém, lese. Organismy do zadání byly vybrány na základě pravděpodobnosti spatření v měsíci dubnu, jinak nebyly ničím ovlivněny. Jako poslední bod zadání měli žáci za úkol určit stínku podle přiložené fotografie. Stínka byla vybrána z toho důvodu, že se nachází až na konci klíče, tudíž se opravdu prověří orientace žáků v klíči. Zároveň není moc pravděpodobné, že by jí žáci náhodou sami našli a určili během předchozích úkolů. Při tomto posledním úkolu si žáci měli změřit čas, jak dlouho jim trvalo správné určení. Výsledný čas všech žáků byl zprůměrován a slouží jako přibližný ukazatel rychlosti vyklíčování.

## Určení běžných organismů lesa

Někdy může být složité poznat určitý organismus i poté, co byl teoreticky probrán ve škole. Proto je dobré vyrazit do terénu a určování si vyzkoušet s pomocí klíče.

**Zadání:** Vydejte se do nejbližšího lesa nebo souvislého stromového porostu a pokuste se určit několik organismů.

**Pomůcky:** mobilní telefon nebo tablet, stažený soubor Určovací klíč, stopky (v mobilním telefonu, tabletu nebo na hodinkách)

### Postup:

1. S pomocí klíče určete dvě rostliny nižšího vzrůstu a/nebo lišejníky. Poté napište název správně určených organismů a na kolikátý pokus se vám to podařilo.  
Název:..... Pokus:.....  
Název:..... Pokus:.....
2. S pomocí klíče určete tři stromy. Poté napište název správně určených organismů a na kolikátý pokus se vám to podařilo.  
Název:..... Pokus:.....  
Název:..... Pokus:.....  
Název:..... Pokus:.....
3. Pokuste se najít jednoho bezobratlého živočicha a s pomocí klíče ho určit. Pokud se vám to povede, napište jeho název a na kolikátý pokus se vám to podařilo. V případě, že nedokážete žádného určit, napište pouze kolikrát jste se o to pokusili.  
Název:..... Pokus:.....
4. Pokuste se najít jednoho obratlovce a s pomocí klíče ho určit. Pokud se vám to povede, napište jeho název a na kolikátý pokus se vám to podařilo. V případě, že nedokážete žádného určit, napište pouze kolikrát jste se o to pokusili.  
Název:..... Pokus:.....
5. Určete organismus na přiloženém obrázku. Změřte si na stopkách, jak dlouho jste organismus hledali v klíči a запиšte.



Název:..... Čas určování:.....

Obrázek 10: První strana dotazníku (vlastní zdroj); fotografie (zdroj: Yug, CC BY-SA 3.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>>, via Wikimedia Commons)

### Zpětná vazba:

Co nejpřesněji zodpovězte dané otázky.

Co vám v klíči dělalo největší problém?

Jak se vám s klíčem pracovalo?

Přišel vám klíč přehledný?

Je něco, co byste na klíči změnili?

Pokud jste nějaký organismus nedokázali určit, čím to podle vás bylo?

Přišla vám práce s klíčem zajímavá?

Obrázek 11: Druhá strana dotazníku (vlastní zdroj)

## 6 Výsledky

### 6.1 Analyzované učebnice

Všechny organismy vyskytující se ve zkoumaných učebnicích byly přehledně vizualizované formou tabulky v prostředí Microsoft Excel. Samotná tabulka je v elektronické podobě bakalářské práce přístupná odkazem na virtuální úložiště, který se nachází v Příloha 1, je to dáno velikostí a špatnou přehledností tabulky v jiném než původním formátu. V případě tištěné verze bakalářské práce se tabulka fyzicky nachází na stejném místě (viz Příloha 1) v samostatně vytištěném dokumentu, opět z důvodu lepší přehlednosti. V tabulce je dobře vidět průnik všech organismů, které nakonec byly označeny za běžné a použity do určovacího klíče (příručky). Zde je uveden jmenný seznam učebnic seřazený podle nakladatelství, spolu se všemi vypsány organismy. Učebnice vystupují pod stejným písmenem, jako v tomto seznamu, i v konečné tabulce Microsoftu Excelu.

- **Fortuna**

- A. Ekologický přírodopis 6 (Kvasničková a kol., 2018a)**

- Řasy: zrněnka

- Houby: muchomůrka červená, muchomůrka růžovka, muchomůrka zelená, žampion ovčí, muchomůrka tygrováná, hřib dubový, bedla vysoká, liška obecná, křemenáč osikový, kozák březový, klouzek obecný, holubinka nazelenalá, ryzec pravý, václavka, choroš

- Lišejníky: dutohlávka sobí, terčovka bublinatá, provazovka, mapovník zeměpisný

- Mechorosty: ploník chluponosný, měřík příbuzný, bělomech sivý, pokryvnatec Schreberův, ploník ztenčený

- Kaprad'orosty: kaprad' samec, kaprad' osténkatá, papratka samičí, osladič obecný, plavuň vidlačka, přeslička lesní

- Cévnaté rostliny: dub letní, dub zimní, buk lesní, habr obecný, olše lepkavá, bříza bradavičnatá, javor klen, javor mléč, javor babyka, borovice lesní, borovice černá, borovice vejmutovka, jedle bělokorá, smrk ztepilý, tis červený, modřín opadavý, jalovec obecný, bez černý, bez hroznatý, ostružiník křovitý, ostružiník maliník, borůvka obecná,

brusnice obecná, vřes obecný, lípa srdčitá, jeřáb lesní, šťavel kyselý, sasanka hajní, violka lesní, plicník lékařský, prvosenka jarní, jahodník obecný, vraní oko čtyřlísté, mařinka vonná, vrbka úzkolistá, pomněnka hajní, lipnice hajní, sněženka podsněžník, bledule jarní, konvalinka vonná

Měkkýši: slimák popelavý, plzák lesní, páskovka hajní

Členovci: křížák obecný, sekáč rohatý, klíště obecné, stínka obecná, stonožka škvorová, mnohonožka zemní, chvostoskok, mravenec lesní, lýkožrout smrkový, bekyně mniška, obaleč modřínový, světluška menší, lumek velký, žlabatka listová, roháč obecný, tesařík dubový, kuklice největší, mšice zelená, mrchožrout housenkář, zlatoočka obecná

Obojživelníci: skokan hnědý, rosnička zelená, ropucha obecná, čolek obecný, mlok skvrnitý

Plazi: zmije obecná, slepýš křehký

Ptáci: káně lesní, jestřáb lesní, kalous ušatý, výr velký, datel černý, strakapoud velký, sýkora parukářka, sýkora uhelníček, drozd zpěvný, čížek lesní, šoupálek krátkoprstý, červenka obecná, střízlík obecný, pěnkava obecná, křivka obecná, brhlík lesní, sojka obecná, kukačka obecná, čáp černý

Savci: srnec obecný, jelen evropský, daněk evropský, muflon, prase divoké, medvěd brtník, vlk obecný, liška obecná, rys ostrovid, jezevec lesní, kuna lesní, ježek západní, rejsek obecný, netopýr velký, myšice lesní, veverka obecná, krtek obecný

## **B. Ekologický přírodopis 7 (Kvasničková a kol., 2018b)**

Řasy: zrněnka

Houby: pečárka ovčí, muchomůrka zelená, muchomůrka červená

Lišejníky: mapovník zeměpisný, provazovka

Mechorosty: ploník ztenčený

Kaprad'orosty: kaprad' samec, přeslička rolní, plavuň vidlačka

Cévnaté rostliny: bříza, jahodník, borovice lesní, dub zimní, bez, lípa srdčitá, bledule jarní

Měkkýši: hlemýžď zahradní

Členovci: lovčík hajní

- **Fraus**

- C. Přírodopis 6 (Pelikánová a kol., 2014)**

- Řasy: zrněnka

- Houby: ucho jidášovo, liška obecná, bedla vysoká, pečárka ovčí, hřib smrkový, klouzek sličný, kozák březový, křemenáč osikový, pýchavka obecná, holubinka nazelenalá, ryzec smrkový, ucháč obecný, muchomůrka červená, muchomůrka zelená, troudnatec pásovaný

- Lišejníky: mapovník zeměpisný, terčovka bublinatá, dutohlávka sobí, terčovka skalní, dutohlávka třásnitá, terčovník zední, puklérka islandská, větvičník slívový, pupkovka srstnatá, provazovka

- Měkkýši: hlemýžď zahradní, páskovka keřová, plzák lesní

- Členovci: křížák obecný, klíště obecné, svinule lesní, stonožka škvorová, ruměnice pospolná, mnohonožka zemní, bekyně mniška, obaleč jedlový, obaleč dubový, svižník polní, střevlík měděný, střevlík zahradní, střevlík zlatolesklý, hrobařík obecný, zlatohlávek zlatý, chroust obecný, chrobák lesní, červotoč umrlčí, lýkožrout smrkový, bejlomorka, bedlobytka, mravenec lesní, mravenec žahavý, mravenec faraón, tesařík alpský, roháč obecný, stínka, svinka

- D. Přírodopis 7 (Pelikánová a kol., 2015)**

- Mechorosty: bělomech sivý, travník Schreberův, ploník obecný, rokyt cypřišový, rašeliník kostrbatý, porostnice mnohotvárná

- Kaprad'orosty: plavuň vidlačka, přeslička rolní, přeslička lesní, kaprad' samec, osladič obecný, hasivka orličí, papratka samičí, sleziník routička, sleziník červený

- Cévnaté rostliny: jmelí obecné, smrk ztepilý, borovice lesní, jedle bělokorá, modřín opadavý, jalovec obecný, tis červený, borovice černá, borovice kleč, buk lesní, dub letní, lípa srdčitá, habr obecný, bříza bělokorá, javor mléč, bez černý, sasanka hajní, orsej jarní, jaterník podléška, bršlice kozí noha, kerblík lesní, zběhovec plazivý, rulík

zlomocný, podběl lékařský, devětsil lékařský, konvalinka vonná, vraní oko čtyřlísté, hlízník hnízdák, violka vonná, hloh obecný, vrba, topol osika, olše, jasan ztepilý, svída krvavá, střemcha, brslen, trnka obecná, dřín, jeřáb ptačí, jilm drsný

Měkkýši: páskovka hajní

Členovci: lumek velký, chrobák obecný, mravenec lesní, lýkožrout smrkový, bekyně mniška, klíště obecné

Obojživelníci: čolek obecný, mlok skvrnitý, skokan hnědý

Plazi: zmije obecná, ještěrka obecná, slepýš křehký, ještěrka živorodá

Ptáci: čáp černý, káně lesní, jestřáb lesní, poštolka obecná, puštík obecný, kalous ušatý, výr velký, strakapoud velký, datel černý, žluna zelená, drozd zpěvný, sýkora koňadra, pěnkava obecná, sojka obecná, holub hřivnáč, kukačka obecná, pěnice černohlavá, straka obecná, budníček lesní

Savci: veverka obecná, kuna lesní, liška obecná, prase divoké, srnec obecný

#### **E. Přírodopis 8 (Pelikánová a kol., 2016)**

Savci: srnec obecný, daněk skvrnitý, muflon, jelen lesní, los, prase divoké, jezevec lesní, medvěd hnědý, lasice kolčava, lasice hranostaj, kuna lesní, kuna skalní, tchoř tmavý, rys ostrovid, kočka divoká, vlk obecný, liška obecná, veverka obecná, netopýr velký, vrápenec, ježek západní, ježek východní, rejsek obecný, krtek obecný

### **• Nakladatelství České geografické společnosti**

#### **F. Přírodopis pro 6. ročník (Maleninský, Smrž & Škoda, 2004)**

Řasy: zrněnka

Houby: choroš, bedla, hadovka smrdutá, hřib, suchohřib, klouzek, křemenáč osikový, liška, žampion, muchomůrka růžovka, muchomůrka zelená, holubinka, závojenka olovová, václavka, muchomůrka červená, bedla červenající

Lišejníky: misnička, mapovník zeměpisný, terčovka bublinatá, terčovník zední, hávnatka psí, pukléřka islandská, dutohlávka sobí, provazovka



Měkkýši: hlemýžď zahradní, jantarka, suchomilka, páskovka, slimáček, slimák obrovský

Členovci: stínka, svinka, křížák, slídák, běžník, sekáč, klíště, vosa obecná, ruměnice, kobylka zelená, škvor, mravenec lesní, včela, čmelák, střevlík, chrobák, páteříček, tesařík, hrobařík, kovařík, lýkožrout, roháč obecný, tesařík alpský

### **G. Přírodopis pro 7. ročník (Maleninský a kol., 2006)**

Mechorosty: ploník ztenčený, rašeliník kostřbatý, bělomech sivý, travník Schreberův, měřík příbuzný, ploník obecný, porostnice mnohotvárná

Kaprad'orosty: kaprad' samec, papratka samičí, osladič obecný, hasivka orličí, plavuň vidlačka, sleziník routička, přeslička rolní, přeslička obrovská, žebrovice různolistá

Cévnaté rostliny: borovice lesní, borovice kleč, borovice černá, borovice vejmutovka, smrk ztepilý, modřín opadavý, tis červený, jedle bělokorá, jedle obrovská, jalovec obecný, jaterník podléška, sasanka hajní, orsej jarní, orlíček, oměj šalamounek, kerblík lesní, rulík zlomocný, vraní oko čtyřlísté, sněženka podsněžník, konvalinka vonná, lípa srdčitá, dub letní, buk lesní, javor mléč, jasan ztepilý, bříza bělokorá, habr obecný, javor klen, jasan žláznatý, jilm horský, olše lepkavá, topol osika, líska obecná, bez černý, ptačí zob obecný, břechťan popínavý, trnka obecná, vřes obecný, jmelí bílé, brslen evropský, dřín obecný, hrachor jarní, prvosenka, pitulník žlutý, jeřáb ptačí, šťavel kyselý, plicník lékařský, rosnatka okrouhlolistá, brusnice borůvka

Obojživelníci: čolek obecný, čolek velký, čolek horský, mlok skvrnitý, skokan hnědý

Plazi: slepýš křehký

Ptáci: strakapoud velký, datel černý, tetřev hlušec, káně lesní, jeřáb lesní, poštolka obecná, sokol stěhovavý, raroh, orel bělohlavý, kalous ušatý, sýček obecný, sova pálená, pušтік obecný, výr velký, sýkora koňadra, sýkora modřinka, stehlík obecný, brhlík lesní, straka obecná, sojka obecná

Savci: ježek západní, ježek východní, vrápenec, netopýr rezavý, plch velký, veverka obecná, liška obecná, kuna lesní, kuna skalní, jezevec lesní, jelen evropský, srnec

obecný, rys ostrovid, lasice kolčava, tchoř obecný, lasice hranostaj, daněk evropský, prase divoké, muflon

- **Nová Škola**

**H. Přírodopis 6, 1. díl** (Musilová, Konětopský & Vlk, 2018)

Řasy: zrněnka, zelenivka, pláštěnka, rozsivka

Houby: hřib hnědý, muchomůrka zelená, kozák březový, klouzek modřínový, křemenáč osikový, hřib smrkový, hřib žlučník, hřib žlutomasý, liška obecná, hlíva ústříčná, bedla vysoká, ryzec pravý, muchomůrka růžovka, pečárka polní, pýchavka obecná, václavka obecná, ucho jidášovo, troudnatec kopytovitý, muchomůrka červená, závojenka olovová, muchomůrka tygrovaná

Lišejníky: terčovník zední, terčovka bublinatá, dutohlávka sobí, mapovník zeměpisný

**I. Přírodopis 6, 2. díl** (Vlk & Kubešová, 2018)

Měkkýši: slimák největší, plzák lesní, hlemýžď zahradní, slimák černošedý

Členovci: tesařík dubový, tesařík smrkový, lumek velký, bekyně mniška, chroust obecný, žlabatka, střevlík zlatolesklý, střevlík kožitý, světluška větší, hrobařík obecný, chrobák lesní, bzučivka zlatá, mravenec lesní, klíště obecné, stínka obecná, svinka obecná, křížák obecný, stonožka obecná, mnohonožka

Obojživelníci: skokan hnědý

**J. Přírodopis 7, 1. díl** (Rychnovský a kol., 2017)

Obojživelníci: mlok skvrnitý, čolek obecný, čolek horský, skokan hnědý

Plazi: slepýš křehký, zmije obecná

Ptáci: jestřáb lesní, krahujec obecný, káně lesní, orel mořský, puštík obecný, výr velký, holub hřivnáč, kukačka obecná, budníček, pěnice černohlavá, drozd zpěvný, červenka obecná, pěnkava obecná, sojka obecná, sýkora koňadra, sýkora modřínka, datel černý, žluna zelená, krahujec obecný, poštolka obecná, strakapoud velký

Savci: myšice lesní, lasice kolčava, jezevec lesní, liška obecná, vlk obecný, rys ostrovid, kočka divoká, medvěd hnědý, prase divoké, srnec obecný, jelen lesní, veverka obecná, netopýr ušatý, ježek západní, vrápenec malý, kuna skalní, rejsek obecný, norník rudý

#### **K. Přírodopis 7, 2. díl (Hedvábná a kol., 2017)**

Řasy: zrněnka

Houby: hřib smrkový

Lišejníky: dutohlávka červcová, dutohlávka sobí

Mechorosty: bělomech sivý, ploník ztenčený, rašeliník křivolistý, měřík tečkovaný

Kaprad'orosty: kaprad' samec, plavuň pučivá, sleziník červený, osladič obecný, plavuň vidlačka, přeslička lesní, hasivka orličí

Cévnaté rostliny: jaterník podléška, konvalinka vonná, violka lesní, sasanka hajní, plicník lékařský, orsej jarní, dymnivka dutá, šťavel kyselý, vřes obecný, brusnice borůvka, brusnice brusinka, líska obecná, hloh obecný, ptačí zob obecný, brslen evropský, svída krvavá, trnka obecná, bez černý, růže šípková, ostružiník maliník, ostružiník křovitý, borovice kleč, borovice lesní, smrk ztepilý, jedle bělokorá, modřín opadavý, buk lesní, dub letní, dub zimní, bříza bělokorá, habr obecný, javor mléč, lípa srdčitá, jahodník, bršlice kozí noha, rulík zlomocný, chmel otáčivý, lýkovec jedovatý, bez červený, jasan ztepilý

#### **• Nová škola - DUHA**

##### **L. Přírodopis 6 (Vieweghová, 2017)**

Řasy: zrněnka, rozsivka

Houby: choroš šupinatý, penízovka smrková, hřib smrkový, muchomůrka červená, hřib žlučník, muchomůrka tygrovaná, muchomůrka zelená, muchomůrka růžovka, bedla vysoká, pečárka ovčí, hřib hnědý, hřib žlutomasý, klouzek sličný, liška obecná, kozák březový, václavka smrková, vláknice začervenalá, muchomůrka jízlivá, závojenka olovová

Lišejníky: mapovník zeměpisný, terčovka bublinatá, dutohlávka sobí, provazovka obecná, terčovník zední

Měkkýši: hlemýžď zahradní, páskovka keřová, páskovka hajní, plzák lesní, slimáček síťkovaný

Členovci: křížák obecný, klíště obecné, stínka obecná, svinka obecná, stonožka škvorová, mnohonožka zemní, ruměnice pospolná, kněžice páskovaná, čmelák zemní, mravenec lesní, sršeň obecná, lumek velký, chroust obecný, kovařík krvavý, tesařík obecný, roháč obecný, střevlík fialový, hrobařík obecný, chrobák lesní, lýkožrout smrkový, bekyně mniška, martináč habrový

### **M. Přírodopis 7 (Vieweghová a kol., 2018)**

Mechorosty: ploník obecný, porostnice mnohotvárná, hlevík polní, měřík čeřitý, bělomech sivý, ploník ztenčený, rašeliník křivolistý, kaprad'ovka sleziníkovitá, hlevíček hladký, pramenička obecná, hlevík tečkovaný

Kaprad'orosty: plavuň pučivá, přeslička rolní, žebrovice různolistá, plavuň vidlačka, vranec jedlový, přeslička rolní, přeslička lesní, kaprad' samec, hasivka orličí, osladič obecný

Cévnaté rostliny: borovice lesní, modřín opadavý, smrk ztepilý, tis červený, jedle bělokorá, jalovec obecný, buk lesní, dub letní, dub zimní, habr obecný, lípa srdčitá, bříza bělokorá, javor mléč, javor klen, sasanka hajní, ostružiník maliník, jahodník obecný, bršlice kozí noha, rulík zlomocný, sněženka podsněžník, vřes obecný, topol osika, jeřáb ptačí, břechťan popínavý, vraní oko čtyřlísté, prvosenka jarní, borovice kleč, mochna zlatá, rdesno hadí kořen

Obojživelníci: mlok skvrnitý, čolek obecný

Plazi: ještěrka živorodá, slepýš křehký, zmije obecná, užovka hladká

Ptáci: sluka lesní, čáp černý, datel černý, strakapoud velký, žluna zelená, sova pálená, výr velký, kulíšek nejmenší, sýček obecný, kalous ušatý, puštík obecný, káně lesní, krahujec lesní, jestřáb lesní, orel mořský, poštolka obecná, sokol stěhovavý, tetřev hlušec, sýkora koňadra, sýkora modřinka, pěnkava obecná, drozd zpěvný, krkavec velký,

kavka obecná, sojka obecná, kos černý, hýl obecný, červenka obecná, straka obecná, kukačka obecná, lelek lesní, včelojed lesní, datlík tříprstý, krivka obecná

Savci: netopýr velký, veverka obecná, ježek západní, medvěd hnědý, jezevec lesní, prase divoké, srnec obecný, myšice lesní, kuna lesní, liška obecná, jelen evropský, vrápenec malý

#### **N. Přírodopis 8 (Břicháčová & Francová, 2019)**

Savci: jelen evropský, daněk evropský, srnec obecný, ježek západní, ježek východní, netopýr velký, vrápenec malý, veverka obecná, vlk obecný, liška obecná, rys ostrovid, kočka divoká, psík mývalovitý, lasice kolčava, lasice hranostaj, kuna skalní, jezevec lesní, medvěd hnědý, prase divoké, muflon evropský, jelen sika, los evropský

### • **Prodos**

#### **O. Přírodopis 6 (Dančák, 2015)**

Řasy: rozsivka, zrněnka

Lišejníky: dutohlávka sobí, mapovník zeměpisný, provazovka, puklěčka islandská, terčovka bublinatá, terčovník zední

Mechorosty: bělomech sivý, hlevík polní, kapraďovka sleziníkovitá, měřík čeřitý, ploník ztenčený, porostnice mnohotvárná, rašeliník ostnolistý, rokyt cypřišovitý

Kapraďorosty: hadilka obecná, hasivka orličí, jelení jazyk celolistý, kapraď samec, osladič obecný, papratka samičí, plavuň vidlačka, přeslička lesní, přeslička rolní, sleziník routička, vranec jedlový

Cévnaté rostliny: bolševník velkolepý, bledule jarní, borovice kleč, borovice lesní, borovice vejmutovka, bršlice kozí noha, brusnice borůvka, bříza bělokorá, buk lesní, česnek medvědí, dub letní, dub zimní, habr obecný, jahodník obecný, jalovec obecný, jasan ztepilý, jaterník podléška, javor klen, javor mléč, jedle bělokorá, jeřáb ptačí, jmelí bílé, kerblík lesní, konvalinka vonná, ladoňka dvoulistá, lípa srdčitá, lipnice hajní, líska obecná, mařinka vonná, modřín opadavý, olše lepkavá, orsej cibulkonosný, ostružiník maliník, ostřice hajní, plicník lékařský, pomněnka lesní, rosnatka okrouhlostá, rulík zlomocný, růže šípková, sasanka hajní, skřipina lesní, smrk ztepilý, sněženka podsněžník,

svízel přítula, tis červený, topol osika, violka vonná, vraní oko čtyřlísté, vrba jíva, vřes obecný

## **P. Přírodopis 7 (Kočárek, 2016)**

Měkkýši: hlemýžď zahradní, plzák lesní, plzák španělský, páskovka keřová

Členovci: křížák obecný, klíště obecné, lovčík hajní, stínka zední, stonožka škvorová, mnohonožka zemní, svinule lesní, ruměnice pospolná, lýkožrout smrkový, chroust obecný, střevlík kožitý, lumek velký, škvor, roháč obecný, nosorožík kapucínek, hrobařík obecný, tesařík alpský, světluška větší, mravenec lesní

Obojživelníci: mlok skvrnitý, čolek obecný, skokan hnědý, čolek horský,

Plazi: ještěrka obecná, slepýš křehký, zmije obecná

Ptáci: káně lesní, čáp černý, jestřáb lesní, krahujec obecný, orel skalní, poštolka obecná, sokol stěhovavý, tetřev hlušec, kalous ušatý, puštík obecný, sova pálená, sýček obecný, výr velký, datel černý, strakapoud velký, žluna zelená, brhlík lesní, drozd zpěvný, sojka obecná, straka obecná, sýkora koňadra, sýkora modřínka, žluva hajní, slavík obecný

Savci: veverka obecná, liška obecná, vlk obecný, kočka divoká, rys ostrovid, kuna lesní, medvěd hnědý, ježek západní, netopýr večerní, prase divoké, jelen lesní, plch velký, lasice kolčava, jezevec lesní, srnec obecný

## **• Scientia**

### **Q. Přírodopis I (Dobroruka a kol., 2016)**

Řasy: zrněnka

Houby: kotrč kadeřavý, hlíva ústříčná, liška obecná, muchomůrka zelená, pečárka polní, bedla vysoká, hnojník obecný, muchomůrka červená, muchomůrka růžovka, hřib smrkový, klouzek obecný, hřib dubový, křemenáč osikový, kozák březový, ucho jidášovo, smrž pražský, ryzec smrkový, holubinka vrhavka, václavka obecná, choroš šupinatý, rezavec štětinatý, pýchavka obecná, čirůvka dvoubarvá, hřib smrkový, hřib kovář, hřib žlučový, čirůvka bílá, hřib satan, závojenka olovová

Lišejníky: mapovník zeměpisný, terčovník zední, dutohlávka sobí, provazovka, terčovka bublinatá, dutohlávka prstnatá

Měkkýši: slimák popelavý, plzák lesní, hlemýžď zahradní, páskovka

Členovci: křížák, stínka zední, stonožka, mnohonožka, chroust obecný, klíště obecné, svinka mravenčí, plochule, svinule, zemivka, chvostoskok podrepka, larvénka obrovská, ruměnice bezkřídlá, škvor obecný, kněžice páskovaná, bekyně, pilořitka, žlabatka dubová, mravenec dřevokaz, mravenec lesní, střevlík fialový, střevlík zlatolesklý, hrobařík, světluška, páteříček, mrchožrout housenkář, zlatohlávek, tesařík alpský, tesařík skvrnitý, smolák borový, nosatec lískový, zobonoska lísková, lýkožrout smrkový, chrobák velký, chroust

## **R. Přírodopis II (Dobroruka a kol., 2003)**

Mechorosty: ploník ztenčený, porostnice mnohotvárná, rašeliník, rokytník skvělý, bělomech sivý

Kaprad'orosty: plavuň vidlačka, vranec jedlový, vraneček brvitý, přeslička lesní, osladič obecný, hasivka orličí, sleziník routička, žebrovice různolistá, kaprad' samec, papratka samičí

Cévnaté rostliny: jmelí, kostival lékařský, bršlice kozí noha, konvalinka vonná, violka vonná, smrk ztepilý, borovice lesní, jedle bělokorá, modřín opadavý, jalovec obecný, tis červený, borovice kleč, borovice černá, borovice vejmutovka, bříza bělokorá, habr obecný, olše lepkavá, buk lesní, dub zimní, topol osika, lípa srdčitá, javor klen, líska obecná, jasan ztepilý, sasanka hajní, jaterník trojlaločný, orsej jarní, jeřáb ptačí, hloh obecný, jahodník, ostružiník, maliník, kerblík lesní, bršlice kozí noha, pomněnka, plicník lékařský, vraní oko čtyřlisté, kokořík vonný, pstroček dvoulistý, čípek objímavý, bledule, sněženka, vemeník dvoulistý, kruštík širolistý, javor mléč, rosnatka okrouhlostá, růže šípková, violka vonná

Obojživelníci: čolek obecný, čolek horský, mlok skvrnitý, skokan hnědý

Plazi: slepýš křehký, ještěrka živorodá, zmije obecná

Ptáci: krahujec obecný, jestřáb lesní, poštolka obecná, káně lesní, tetřev hlušec, tetřívka obecná, holub hřivnáč, puštík obecný, kalous ušatý, výr velký, dudek chocholatý, žluna zelená, strakapoud velký, sýkora koňadra, sýkora modřinka, pěnice černohlavá, drozd zpěvný, sojka obecná, straka obecná

## S. Přírodopis III (Dobroruka a kol., 2001)

Savci: ježek západní, krtek obecný, rejsek obecný, netopýr, veverka obecná, lasice kolčava, lasice hranostaj, kuna skalní, kuna lesní, tchoř tmavý, jezevec lesní, medvěd hnědý, liška obecná, kočka divoká, rys ostrovid, vlk obecný, prase divoké, jelen evropský, srnec obecný, daněk skvrnitý, muflon evropský

### • SPN – pedagogické nakladatelství

#### T. Přírodopis 6 (Černík a kol., 2016a)

Řasy: zrněnka

Houby: hřib smrkový, hřib žlučový, kozák březový, křemenáč osikový, suchohřib hnědý, klouzek sličný, holubinka révová, holubinka trávozelená, ryzec pravý, špička obecná, penízovka sametová, čirůvka májová, vláknice začervenalá, závojenka olovová, václavka obecná, žampion polní, bedla vysoká, muchomůrka růžovka, muchomůrka červená, muchomůrka zelená, muchomůrka tygrovaná, pýchavka, outkovka pestrá, troudnatec kopytovitý, březovník obecný, hlíva ústříčná, ucháč obecný, smrž kuželovitý

Lišejníky: mapovník zeměpisný, terčovka bublinatá, dutohlávka sobí, puklěrka islandská, dutohlávka pohárkatá, provazovka

Mechorosty: porostnice mnohotvárná, rašeliník, bělomech sivý, ploník ztenčený, rokyt cypřišovitý, měřík tečkovaný, drábík stromkovitý, travník Schreberův

Kaprad'orosty: plavuň vidlačka, vranec jedlový, přeslička lesní, netík, hasivka orličí, papratka samičí, kaprad' samec, osladič obecný, sleziník routička

Cévnaté rostliny: modřín opadavý, smrk ztepilý, jedle bělokorá, borovice lesní, borovice kleč, borovice černá, jalovec obecný, tis červený, sasanka hajní, jaterník podléška, orsej jarní

Měkkýši: plzák lesní, páskovka keřová, hlemýžď zahradní

Členovci: křížák pruhovaný, mnohonožka zemní, stonožka škvorová, kněžice, střevlík fialový, střevlík zlatohnědý, krajník hnědý, svižník polní, hrobařík obecný, chroust obecný, chrobák velký, páteříček sněhový, tesařík obecný, mandelinka topolová, stínka, klíště obecné, ruměnice pospolná, kněžice chlupatá, lumek velký, mravenec lesní, roháč obecný, klikoroh devětsilový, lýkožrout smrkový, bekyně mniška



## U. Přírodopis 7 (Černík a kol., 2016b)

Cévnaté rostliny: orsej jarní, sasanka hajní, jaterník podléška, jahodník obecný, slivoň trnka, bříza bělokorá, líska obecná, habr obecný, buk lesní, dub zimní, dub letní, kerblík lesní, bršlice kozí noha, černýš hajní, sněžěnka podsněžník, konvalinka vonná, vraní oko čtyřlísté, lípa srdčitá, jasan ztepilý, javor mléč, javor klen, bez černý, bez červený, lýkovec jedovatý, brusnice brusinka, brusnice borůvka, vřes obecný, kopytník evropský, šřavel kyselý, prvosěnka vyšší, vrba úzkolistá, topol osika

Obojživelníci: čolek obecný, mlok skvrnitý, skokan hnědý, skokan zelený

Plazi: slepýš křehký, zmije obecná, ještěrka obecná, ještěrka živorodá, užovka hladká

Ptáci: holub hřivnáč, tetřev hlušec, tetřívka obecný, čáp černý, káně lesní, jestřáb lesní, poštolka obecná, orel skalní, kalous ušatý, sýček obecný, pušтік obecný, žluna zelená, datel černý, strakapoud velký, kukačka obecná, sojka obecná, straka obecná

Savci: liška obecná, vlk obecný, rys ostrovid, kuna skalní, kuna lesní, tchoř tmavý, lasice kolčava, lasice hranostaj, jezevec lesní, medvěd hnědý, veverka obecná, myšice lesní, prase divoké, muflon, srnec obecný, jelen evropský, daněk evropský, netopýr ušatý, ježek západní

## • Taktik

### V. Hravý přírodopis 6 (Žídková & Knůrová, 2017)

Řasy: zrněnka, rozsivky

Houby: smrž obecný, ucháč obecný, pečárka ovčí, muchomůrka zelená, muchomůrka červená, liška obecná, ryzec pravý, špička obecná, bedla vysoká, muchomůrka růžovka, václavka obecná, čirůvka májovka, křemenáč osikový, kozák březový, hřib hnědý, hřib žlutomasý, klouzek sličný, pýchavka obecná, hřib smrkový, hlíva ústříčná, pečárka zápašná, závojenka olovová, vláknice začervenálá, hřib žlučník, holubinka smrdutá

Lišejníky: mapovník zeměpisný, hávnatka psí, provazovka, dutohlávka sobí, puklérka islandská, terčovka bublinatá

Měkkýši: páskovka keřová, páskovka hajní, páskovka žíhaná, hlemýžď zahradní, plzák lesní, slimák největší

Členovci: křížák obecný, klíště obecné, svinka obecná, stínka obecná, stonožka škvorová, svinule vroubená, mnohonožka zemní, chlupule podkorní, larvénka obrovská, ruměnice pospolná, pilořitka velká, sršeň obecná, mravenec lesní, mravenec žhavý, lumek velký, žlabatka dubová, bekyně mniška, martináč hrušňový, střevlík měděný, střevlík zlatolesklý, zlatohlávek zlatý, chroust obecný, nosorožík kapucínek, chrobák velký, hrobařík obecný, lýkožrout smrkový, tesařík obrovský, tesařík alpský, kozlíček dazule, tesařík piluna, roháč obecný, světluška větší, kravec měďák, kožojed obecný

### **W. Hravý přírodopis 7 (Peterová, Žídková & Knůrová, 2018)**

Houby: muchomůrka růžovka, muchomůrka červená, bedla vysoká, ryzec pravý, hřib hnědý, klouzek sličný, kozák březový, hřib žlučník, muchomůrka zelená

Lišejníky: terčovka bublinatá, mapovník zeměpisný, provazovka

Mechorosty: porostnice mnohotvará, kaprad'ovka sleziníkovitá, dvouhrotec chvostnatý, ploník obecný, bělomech sivý, rašeliník

Kaprad'orosty: vraneček brvitý, plavuň vidlačka, přeslička rolní, přeslička bahenní, přeslička lesní, papratka samičí, kaprad' samec, hasivka orličí, osladič obecný, sleziník routička

Cévnaté rostliny: smrk ztepilý, borovice lesní, modřín opadavý, jedle bělokorá, tis červený, jalovec obecný, dub letní, dub zimní, buk lesní, habr obecný, lípa srdčitá, jasan ztepilý, bříza bělokorá, líska obecná, javor klen, javor mléč, javor babyka, jaterník podléška, sasanka hajní, orsej jarní, ostružiník maliník, ostružiník křovitý, jeřáb ptačí, hloh obecný, jahodník obecný, kerblík lesní, rulík zlomocný, sněženka podsněžník, bledule jarní, česnek medvědí, hlístník hnízdák

Obojživelníci: skokan hnědý, mlok skvrnitý, čolek obecný, čolek velký, čolek horský, ropucha obecná, rosnička zelená

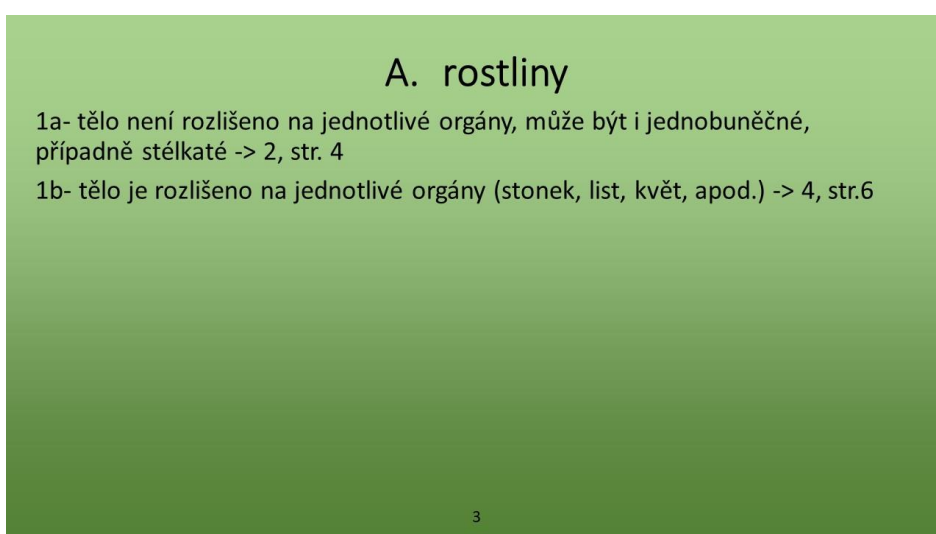
Plazi: slepýš křehký, zmije obecná, ještěrka živorodá, ještěrka obecná, užovka hladká

Ptáci: tetřev hlušec, čáp černý, holub hřivnáč, kukačka obecná, káně lesní, jestřáb lesní, sokol stěhovavý, poštolka obecná, kalous ušatý, výr velký, sova pálená, pušтік obecný, sýček obecný, lelek lesní, dudek chocholatý, datel černý, strakapoud velký, sýkora koňadra, sýkora modřinka, drozd zpěvný, brhlík lesní, sojka obecná

Savci: veverka obecná, rys ostrovid, liška obecná, vlk obecný, mýval lesní, lasice kolčava, jezevec lesní, kuna lesní, tchoř tmavý, kuna skalní, ježek západní, ježek východní, netopýr velký, vrápenec malý, prase divoké, jelen evropský, srnec obecný

## 6.2 Vytvořený klíč (příručka)

Určovací klíč vytvořený v Microsoft Powerpoint byl převeden do PDF formátu, ve kterém byl následně předložen žákům.



## A. rostliny

2a - vytváří tenké zelené povlaky na kamenech a kůře stromů, celoročně = zrněnka (řasa)



2a – zrněnka

2b - roste v trsech na zemi, vytváří velké zelené až stříbřité polštáře, celoročně = bělomech sivý (mechorost)



2b - bělomech sivý

2c – roste na kamenech, kůře stromů i na zemi, tenký vícebarevný povlak nebo stélkaté trsy -> 3, str. 5

4

## A. rostliny

3a – tvoří povlaky na kamenech, pouze plochá stélka, žlutozelená barva se zřetelným černým ohraničením, celoročně = mapovník zeměpisný (lišejník)



3a – mapovník zeměpisný zdroj: Scott Osborn

3b – nejčastěji na kůře stromů, výjimečně na kamenech, lupenitá šedavá až zelená stélka, spodní strana černá, celoročně = terčovka bublinatá (lišejník)



3b – terčovka bublinatá

3c – na různých površích, keříčkovitá stélka, hojně se větví, celoročně = dutohlávka sobí (lišejník)



3c – dutohlávka sobí zdroj: Minna Autilo

5

## A. rostliny

4a – byliny, rostliny s dužnatým stonkem, menší vzrůst -> 5, str. 7

4b – stromy, stonek během růstu dřevnatí, dosahují většího vzrůstu -> 6, str. 9

6

## A. rostliny

5a – přízemní růžice, řapíky rezavě ochlupené, čepel dvakrát zpeřená, zubaté okraje, výtrusnice podél středu lístků = kaprad' samec (kaprad'orostry)



5a – kaprad' samec

zdroj: Bjoertvedt

5b – vzpřímené samostatné listy, jednoduše zpeřené, stálezelené, výtrusnice ve dvou řadách = osladič obecný (kaprad'orostry)



5b – osladič obecný zdroj: Algirdas

5c – str. 7

5d – str. 7

7

## A. rostliny

5c – vidličnatě dělená lodyha, jehlicovité listy, na koncích často klasy s výtrusnicemi = plavuň vidlačka (plavuně)



5c – plavuň vidlačka

zdroj: Jason Hollinger

5d – přeslen troj- nebo pětičetných listů, na jaře bílý až narůžovělý květ, šest okvětních lístků, žluté prašníky = sasanka hajní (krytosemenné rostliny)



5d – sasanka hajní

8

## A. rostliny

6a – jehličnaté stromy -> 7, str. 10

6b – listnaté stromy -> 10, str. 12

9

## A. rostliny

7a – jehlice vyrůstají v trsech z brachyblastů -> 8

7b – jehlice vyrůstají samostatně -> 9

8a- jehlice vyrůstají po dvou z krátkých brachyblastů, borka má směrem k vrcholu rezavou barvu, šišky vejcovité, stálezelená = borovice lesní (nahosemenné)

8b – jehlice vyrůstají ve svazečcích z nápadných brachyblastů, borka je šedavá a rozpraskaná, šišky jsou drobné, na zimu opadá = modřín opadavý (nahosemenné)



8a – borovice lesní



8b - modřín opadavý zdroj: Louise Pilgaard



10

## A. rostliny

9a – jehlice ploché, na svrchní straně sytě zelené, zespodu dva světlé proužky, po rozlomení silně aromatické, borka je hladká, světle šedavá, šišky vzpřímené, rozpadavé, stálezelená = jedle bělokorá (nahosemenné)

9b – jehlice čtyřhranné, na konci zašpičatělé, barva na rubu i lici bez větších rozdílů, borka světlehnědá až šedohnědá, šišky podlouhlé, směřují k zemi, stálezelený = smrk ztepilý (nahosemenné)



9a – jedle bělokorá zdroj: Vassil



9b – smrk ztepilý



11

## A. rostliny

10a – listy celokrajné, zpeřená žilnatina, borka hladká, bělošedá barva, pupeny štíhlé silně zašpičatělé, plody jsou nažky = buk lesní (krytosemenné)

10b – listy mají 5 vykrajovaných laloků, dlanitoklané, borka podélně brázditá, plod dvounažka („nosíky“), červeně zbarvené pupeny, dva proti sobě, těsně u větve = javor mléč (krytosemenné)

10c – listy pilovité, nebo dvakrát pilovité -> 11, str. 13



10a – buk lesní



10b - javor mléč



zdroj: Gmihal

12

## A. rostliny

11a – borka na větvičkách hnědá, na kmeni typicky černobílá, pupeny špičaté, odstávající od větve, lesklé, v dubnu až červnu jehnědy = bříza bělokorá (krytosemenné)



11a – bříza bělokorá



11b – mladé listy nápadně zřasené a chlupaté, vejčitý tvar, borka šedavá, hladká, větve lesklé, pupeny drobné, zašpičatělé, přisedlé = habr obecný (krytosemenné)



11b – habr obecný zdroj: David J. Stang



zdroj: Chhe

11c – listy nesouměrně srdčité, na spodní straně rezavé chomáčky chlupů, borka tmavá, mělce zvrásněná, plod oříšek = lípa srdčitá/ malolistá (krytosemenné)



11c – lípa srdčitá zdroj: Unuplusunu



zdroj: Wilhelm Zimmerling

13

## B. houby

1a – na spodní straně klobouku rourky, nemá pochvu, závoj, plachetku ani prsten, polokulovitý klobouk, různé odstíny hnědé, na třeni často sítkování = hřib (stopkovýtrusné)



1a - hřib

1b – na spodní straně klobouku rourky, v mládí bývá velum, častý třeh s prstenem, klobouk až rozložený, od hnědé po žlutou, za vlhka slizký = klouzek (stopkovýtrusné)



1b – klouzek

zdroj: Björn S.

1c – na spodní straně klobouku lupeny -> 2, str. 15

14

## B. houby

2a – lupeny bílé, klobouk nejdříve palicovitě uzavřený v dospělosti rozložený, na světlém povrchu tmavé šupiny, na štíhlém třeni prsten = bedla (stopkovýtrusné)



2a - bedla

2b – lupeny červené až tmavě hnědé, klobouk hedvábný nebo rozpraskaný, bílý, široký třeh s prstenem = žampion/ pečárka (stopkovýtrusné)



15 2b – žampion/pečárka zdroj: Wilhelm Zimmerling

2c – klobouk polokulovitý až rozložený, na třeni prsten -> 3, str. 16



## B. houby

3a – klobouk lesklý, většinou bez zbytku plachetky, bíložluté až zelenohnědé zbarvení klobouku, bělavé lupeny i třen, někdy zelené šupinky, tenká pochva = muchomůrka zelená (stopkovýtusné)



3a – muchomůrka zelená zdroj: Krzysztof Slusarczyk



3b – muchomůrka červená



16

## C. živočichové

1a – pták ->2, str. 18

1b – savec nebo obojživelník, má čtyři končetiny -> 5, str. 21

1c – ostatní, členovec, měkkýš, plaz -> 13, str. 29

17

## C. živočichové

2a – rovný, silný, zašpičatělý zobák -> 3, str. 19

2b – mohutný, směrem dolů zahnutý zobák -> 4, str. 20

18

## C. živočichové

3a – černá čepička na hlavě, mládě červená čepička, samec červená týlní skvrna, na boční straně bílé hlavy černé pruhy, na křídlech kulaté bílé skvrny, spodina ocasu červená, může být slyšet bubnováním do stromu = strakapoud velký (šplhavci)



3b – sojka obecná

19



3a – strakapoud velký

3b – křídla modročerně páskovaná s bílou skvrnou, tělo červenohnědé, modročerná chocholka na hlavě, pronikavý křik = sojka obecná (pěvci)

## C. živočichové

4a – spodní strana hrudi bílá, pravidelně černě příčně pruhovaná, tmavošedá svrchní strana těla, křídla zakulacená, ocas delší než křídla = jestřáb lesní (dravci)



4a – jestřáb lesní zdroj: Lubo Ondráško

4b – spodní strana hrudi proměnlivá, konce letek černé, zakulacený krátký ocas s tmavým okrajem = káně lesní (dravci)



4b – káně lesní

zdroj: Lubo Ondráško

20

## C. živočichové

5a – bez srsti, bez ocasu, v odstínech hnědé barvy s tmavšími skvrnami, plovací blány nedosahují ke špičce prstů = skokan hnědý (žáby)

5b – bez srsti, s ocasem -> 6, str. 22

5c – se srstí ->7, str. 23



5a – skokan hnědý

21

## C. živočichové

6a – černá kůže s velkými žlutými až oranžovými skvrnami, krátké končetiny, silný ocas, zakulacená hlava, vypouklé oči = mlok skvrnitý (ocasatí)



6a – mlok skvrnitý zdroj: Petr Hruška

6b – po většinu roku nevýrazné černé až hnědé zbarvení s nažloutlým břichem, světlý pruh na zádech, od dubna do června samec více barevně výrazný s vystouplým hřbetním lemem, tenké končetiny, dlouhý tenký ocas = čolek obecný (ocasatí)



6b – čolek obecný

22

## C. živočichové

7a – má kopyta -> 8, str. 24

7b – má tlapy -> 10, str. 26

23

## C. živočichové

8a – nemá parohy, delší tenký ocásek, zbarvení od rezavé po tmavě hnědou, mladí jedinci podélně pruhovaní, silné tvrdé chlupy, rypák = prase divoké (sudokopytníci)



8a – prase divoké

8b – nemá parohy, nebo má parohy, ale nemá výrazný ocas -> 9, str. 25

24

## C. živočichové

9a – rezavé až rezavošedé zbarvení, mládě bíle skvrnité, v zimě bílá srst na zadku, menší parohy, okolo šesti výsad, samice bez parohů, výška okolo 80 cm = srnec obecný (sudokopytníci)



9a – srnec obecný

9b – hnědavé zbarvení, někdy nádech do červena, mládě bíle skvrnité, v zimě i v létě okolo zadku spíše žlutobílá srst, parohy s mnoha výsadami, samice bez parohů, výška okolo 180 cm = jelen evropský/ lesní (sudokopytníci)



9b – jelen evropský/lesní zdroj: Andrea Chioldin

25

## C. živočichové

10a – velký chlupatý ocas -> 11, str. 27

10b – malý nevýrazný ocas -> 12, str. 28

26

## C. živočichové

11a – štíhlé tělo, až 40 cm vysoké, podobné psímu, rezavá srst až na spodní část těla, ta je bílá, uši a konce končetin černé = liška obecná (šelmy)



11a – liška obecná

zdroj: Zdeněk Macháček

11b – dorůstá 23 cm, na uších střípce chlupů hlavně v zimě, variabilní zbarvení- černé, hnědé, rezavé, na břicho a hrdle světle krémová = veverka obecná (hlodavci)



11b – veverka obecná zdroj: Zdeněk Macháček

27

## C. živočichové

12a – na zádech bodliny, různé odstíny šedé a hnědé, bodliny spíše upravené jedním směrem, ne tolik na všechny strany = ježek západní (hmyzožravci)



12a – ježek západní zdroj: Tadeusz Lakota

12b – nízký vzrůst, protáhlý čumák, typické černobílé pruhy na hlavě, zbytek těla šedohnědý, břicho světlé = jezevec lesní (šelmy)



12b – jezevec lesní

12c – malé uši s černými chomáčky chlupů, krátký ocas s černou špičkou, někdy lícní chlupy, srst je vždy skvrnitá, barva se liší od šedé po hnědou = rys ostrovid (šelmy)



12c – rys ostrovid zdroj: Zdeněk Macháček

28

## C. živočichové

13a – nemá končetiny -> 14, str. 30

13b – 3 páry končetin -> 15, str. 31

13c – více jak 3 páry končetin -> 16, str. 32

29

## C. živočichové

14a – malá hlava vizuálně neoddělená od trupu, tělo je dlouhé a tenké, ne příliš ohebné, pokryto šupinami s různým šedavým až hnědavým zbarvením někdy i do žluta nebo červena = slepýš křehký (šupinatí)



14a – slepýš křehký

14b – různě zbarvená nejčastěji pravotočivá ulita, silná svalnatá noha, na hlavě 2 páry tykadel = hlemýžď zahradní (plži)



14b – hlemýžď zahradní

30

## C. živočichové

15a – odlišný zadeček, hrud' a hlava, zadeček je černý s lesklými a matnými pruhy, hrud' a spodní část hlavy červená, svrchní část hlavy černá, na hlavě pár tykadel a kusadel = mravenec lesní (blanokřídílí)



15a – mravenec lesní

15b – typická dlouhá tykadla, často delší než tělo, to je úzké a dlouhé = tesařík (brouci)



15b - tesařík

31

## C. živočichové

16a – 4 páry končetin, zadeček větší než hlavohrud', většinou na vrchní straně zadečku patrný světlý kříž, pravidelná kolová pavučina = křížák (pavouci)



16a - křížák

16b – 7 párů končetin, velký pár tykadel, zbarvení v odstínech šedé až hnědé, zploštělý krunýř tvořen články = stínka (stejnonožci)



16b - stínka

16c – 4 páry končetin, larva 3 páry, hlavová část malá, tělo kryto chitinovou destičkou = klíště (klíštatovci)



16c – klíště

zdroj: Erik Karits

32

## Přehled pojmů

borka – kůra stromů

brachyblast – zkrácená část větvičky odkud rostou listy nebo květy

celokrajný list – s hladkým okrajem

čepel – plocha listu

dlanitoklaný list – žilnatina listu se rozbíhá z jednoho místa

dvounažka – typ suchého plodu ze dvou plodolistů

jehněda – typ květenství z květů přisedlých na věténku, směřují k zemi

letky – typ ptačích per, na konci křídel

lodyha – typ stonku, listy jsou po celé délce, bez kolének

33

## Přehled pojmů

nažka – typ suchého plodu jen s jedním semenem  
oddenek – zásobní část rostliny, pod zemí, může připomínat hlízu  
ostěra – rostlinný útvar, ochraňuje výtrusnice u kapradorostů  
pilovitý list – okraj listu má špičaté zoubky  
plachetka – tenký obal pokrývající mladé houby, také velum  
pochva – část plachetky na spodku houby  
prašník – samčí část květu, spolu s nitkou tvoří tyčinku  
prsten – zbylá část plachetky na třeni hub  
přeslen listů – listy vyrůstají z jednoho místa na stonku

34

## Přehled pojmů

řapík – ztenčená část listu přisedající na větev  
stélka – tělo nižších rostlin, nerozlišeno na různé orgány  
třeň – noha hub  
velum – plachetka hub, tenký obal pokrývající mladé houby  
výtrusnice – struktura na listu kapradorostů, v ní vznikají výtrusy  
závoj – u hub, obaluje okraj klobouku a třeň  
zpeřený list – listy vyrůstají po celé délce větve, ne z jednoho místa

35

### 6.3 Evaluace určovacího klíče (příručky)

Do evaluace se zapojilo 15 žáků 6. tříd ZŠ. Zadání bylo plněno od 6. do 15. dubna. Přestože měli žáci pracovat s klíčem, několik jich určilo i jiné organismy, než se v klíči nachází, ale většinou určovali správné organismy. Nejčastěji byl určován smrk ztepilý, borovice lesní a modřín opadavý, některý z listnatých stromů byl určen jen v pěti případech, z toho 3krát byla určena bříza bělokorá/bradavičnatá a 2krát buk lesní. Z rostlin nižšího vzrůstu nebo lišejníků byl nejčastěji určován mapovník zeměpisný, ale také se tu nacházel největší počet různých organismů určených mimo klíč, typicky to byl blatouch bahenní, brusnice borůvka a ostružiník křovíník. Největší problémy činilo žákům určování obratlovců, 6krát nebyl pozorován a určen žádný obratlovec, ve zbylých případech byla určena 3krát sojka obecná, poté 2krát veverka obecná, 2krát srnec obecný a po jednom prase divoké a strakapoud velký. V případě určování bezobratlých bylo opět problémem určování organismů, které se nevyskytují v klíči, konkrétně se opakovaně

vyskytla žížala obecná. Často byl podle klíče určován mravenec lesní, klíště nebo hlemýžď zahradní.

Nejčastěji byly organismy určovány na 2. pokus, hned poté na 1. pokus, ale občas se našla i výjimka, kdy správné určení trvalo pokusů i 5. Nejvíce pokusů bylo průměrně potřeba na určení obratlovce, to bylo 2,5. Nejméně na určení stromů tedy 1,33 pokusů.

V poslední úloze měřené na čas téměř všichni určili správně stínku, našly se pouze dvě špatné odpovědi, jednou bylo určeno jako svinka a podruhé jako svinka zlatoštetinka. Mezi nejlepším a nejhorším změřeným časem byl velký rozdíl. Nejrychlejší určení trvalo 28 sekund a nejpomalejší 3 minuty. V průměru trvalo žákům určení stínky 63,33 sekund.

Na doplňující otázku, co žákům v klíči činilo největší problém se několikrát objevila odpověď, že odborné názvy, ale žáci také často psali, že nic. Několika z nich dělali problém nevýrazné názvy a udělali by je tučnější, byl uveden i názor, že čísla odkazující na otázku i stránku jsou zbytečně matoucí.

Většina žáků uvedla, že se jim s klíčem pracovalo dobře, ale v pěti případech byla tato otázka bez odpovědi. Otázka přehlednosti je sporná, 8 žáků napsalo, že jim klíč přišel přehledný, 5 žáků napsalo, že ne, a 2 neuvedli žádnou odpověď. Žáci nejčastěji uváděli, že by neměnili nic, maximálně by chtěli udělat klíč více srozumitelným a méně odborným. Všichni žáci, kteří nedokázali určit nějaký organismus uvedli, že to je tím, že je jaro. Poslední otázka, jestli žáky práce bavila byla zodpovězena velmi podobně, jako otázka na to, jak se jim s klíčem pracovalo. 10 žáků uvedlo, že je práce bavila, případně že se jim klíč s obrázky líbil, pouze 5 žáků napsalo, že jim práce s klíčem zajímavá nepřišla.



## 7 Diskuze

Pokud je autorce známo v současné době není zpracovaná žádná jiná práce, která by se zabývala tvorbou určovacího klíče vázaného na určité společenstvo nebo ekosystém, proto není možné provést porovnání s jinou tvorbou zaměřující se na stejné téma. Koncept tvorby určovacích klíčů je ale velmi častý. Tyto klíče se však nejčastěji zaměřují pouze na konkrétní skupinu jako třeba klíč Auterského (2012), který slouží k poznávání varanů. Téměř veškeré dostupné práce zabývající se určovacími klíči jsou utvářeny pro odborníky a žádná práce se nevěnuje zjednodušené formě klíče, která by naučila žáky správné práci s nimi. Jedinou výjimkou určenou pro žáky ZŠ je diplomová práce Straky (2017), ten vytvořil botanický klíč použitelný jako mobilní aplikaci. Mimo prací uvádějících hotové klíče nebylo napsáno ani mnoho děl, které by popisovaly zásady správné tvorby určovacího klíče. Mezi ty nejvýznamnější z nich patří práce Novotného (2017), která se zabývá pravidly tvorby, ale i využitím v procesu poznávání přírodnin. Základním dílem je potom práce Tomšovice (1976), kde shrnuje poznatky a pravidla nutná pro tvorbu určovacího klíče.

Během zpracovávání této práce a následné evaluace bylo zjištěno několik nedostatků, které by bylo v hodné v navazující nebo obdobné práci vyřešit. Již na počátku vyvstává otázka, co jsou to běžné organismy. V této práci byla zvolena metodika analýzy učebnic a z nich byly vybrány všechny společné lesní organismy. To ale vedlo k tomu, že výsledný výběr běžných lesních organismů byl poněkud zavádějící a pro některé lokality ne zcela typický, nebo naopak chyběly mnohem běžnější druhy, jako například dub zimní a letní, brusnice borůvka nebo lýkožrout smrkový. Jinou metodou pro zvolení běžných organismů by mohl být výběr podle atlasu.

Dále bylo někdy obtížné určit, zda se jedná o organismus lesního společenstva, to bylo dáno tím, že mnoho organismů nemá přirozený výskyt pouze v jednom ekosystému, ale během roku je mohou různě střídat nebo se rozšiřovat i mimo svá původní stanoviště. Mezi takové hraniční případy může patřit třeba čolek obecný, zajíc polní, olše lepkavá i srnec obecný.

Komplexní analýza organismů lesních ekosystémů v učebnicích odhalila v některých případech velké rozdíly v uváděných zástupcích a byla by dobrým podkladem pro další práci, která by se mohla zaměřit právě na tyto odlišnosti a jejich dopad na vědomosti žáků.

V neposlední řadě bylo také složité sehnat dostatečný počet respondentů k evaluaci. Což bylo způsobeno především nepříznivou situací vyvolanou pandemií COVID-19 a uzavřením škol. Na základě nemožnosti setkání celé třídy s autorkou a vyzkoušení klíče při společné aktivitě byla zvolena evaluace formou domácího úkolu pro žáky, tak, aby nepřidávala žádnou práci do hodin vytíženým učitelům během distanční výuky. Osloveno bylo 11 učitelů přírodopisu 6. tříd. Z tohoto počtu přišla odpověď pouze od 4, z nichž 1 byla záporná, protože žáci už další úkol dostat nemohli. Zbylí 3 učitelé přislíbili spolupráci, ale byli si vědomi faktu, že žáci zadané úkoly příliš neplní. Tomuto problému by se možná dalo předejít, pokud by zadání bylo posláno o několik měsíců dříve a žáci by o něm věděli delší dobu nebo pokud by již nebyli přehlceni domácími úkoly za celé období distanční výuky.

Co se samotného klíče týče, evaluací bylo zjištěno, že dětem přišel vcelku přehledný, ale pro někoho byly problémem odborné názvy, i přesto, že byl na posledních stránkách vytvořen rejstřík s pojmy. Z toho důvodu by bylo lepší zaměřit se při psaní obdobného klíče na zlehčení psaného textu a uvádění naprostého minima odborných pojmů. Jak se předpokládalo již během tvorby, ani prostředí Powerpointu úplně nevyřešilo všechny problémy s přehledností a občas se objevila výtka k velikosti názvů organismů, ty by měly být větší a tučnější. Z výsledků evaluace je také patrné, že někteří žáci správně nepochopili zadání nebo nedokázali klíč korektně použít, neboť byly v několika případech určeny organismy, které se v klíči ani nenachází. Pro žáky bylo dle zapsaných pokusů o určení nejtěžší nalézt obratlovce, což se dalo předpokládat, protože jsou více ostražití a žáci by museli v lese strávit více času v tichosti, aby se jejich šance na spatření obratlovce zvýšila. Dalším faktorem byly také nízké teploty, které nepřály spatření plazů ani obojživelníků.

Největší počet vymyšlených organismů se vyskytoval hned u 1. úkolu, kdy měli žáci nalézt a určit rostlinu menšího vzrůstu nebo lišejník. Tato skutečnost byla patrně také ovlivněna chladným počasím, protože ještě nebylo možné spatřit některé zástupce. Otázka, která by se týkala určování hub musela být z tohoto důvodu z evaluace úplně vyřazena.

Průměrný čas naměřený při vyklíčování stínky byl 1 minuta a 3 sekundy. Velký rozdíl byl mezi nejkratším a nejdelším časem, celkem 2 minuty a 32 sekund. Tento rozdíl mohl být způsoben tím, že nejpomalejší žák nepochopil, jak se s klíčem správně pracuje,

ale taky to mohlo být způsobeno tím, že ten nejrychlejší si pouze prohlížel uvedené fotografie a na základě podobnosti určil hledaný organismus. Určitým zlepšením by pravděpodobně bylo, pokud by žáci museli zapisovat i cestu, jakou se k výslednému názvu organismu dostali, tím by se dalo lépe ověřit, zda opravdu mechanismus určovacího klíče pochopili.

Odpovědi na doplňující otázky by se dali rozdělit podle toho, zda daný žák práci s klíčem pochopil, v tom případě uváděl adekvátní nedostatky, práci s klíčem si chválil a neměnil by na něm nic nebo pouze maličkosti. Na druhé straně žáci, kteří si práci s klíčem příliš neosvojili na některé otázky neodpověděli vůbec, případně odpovídali, že jim práce nepřišla zajímavá a s klíčem se pracovalo špatně. Tito žáci také častěji vytykali přílišnou odbornost určovacího klíče. Na základě odpovědí na doplňující otázky by bylo vhodné barevně zvýraznit názvy organismů, nebo je udělat tučnější a pokusit se o ještě větší zjednodušení textu.

Dle výsledků evaluace se dá konstatovat, že byl předem vytyčený cíl splněn alespoň u některých žáků. Žáci, kteří správně určovali organismy podle klíče a nebyli příliš daleko od průměrného času při určování stínky zcela jistě pochopili, jak se s určovacím klíčem správně pracuje. Zároveň se podařilo udělat klíč přehledný a pro žáky 6. třídy použitelný.

## 8 Závěr

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo vytvořit určovací klíč (příručku) pro determinaci běžných organismů lesních ekosystémů, která by byla použitelná pro žáky na 2. stupni ZŠ. Příručka měla za úkol naučit žáky s obdobnými, ale komplexnějšími materiály správně pracovat, ale zároveň být dostatečně přehledná a zajímavá, aby je od další práce s klíči neodradila. Při tvorbě klíče bylo přihlédnuto k regionálním specifikům Českokrumlovska, kde byl klíč evaluován. Bakalářská práce se skládá z teoretické a praktické části.

Teoretická část slouží jako přehled o lesních společenstvech a jejich vývoji, je zde zahrnuta i kapitola o specifikách regionu Český Krumlov. Dále teoretická část popisuje ukotvení lesních ekosystémů v RVP ZV a shrnuje historii a zásady tvorby určovacích klíčů.

Praktická část navazuje tvorbou určovacího klíče. Nejdříve byl proveden výběr organismů zastoupených v klíči, k určení běžných organismů byla provedena revize 23 učebnic přírodopisu. Jako výstup této fáze vznikla tabulka s organismy lesních ekosystémů obsažených v učebnicích. Společné organismy všem učebnicím byly označeny za běžné organismy použité v klíči, těch je celkem 46. Následovalo pořizování fotografií vybraných organismů a samotná tvorba určovacího klíče v prostředí Microsoft Powerpoint. Dalším krokem byla příprava na evaluaci žáky 2. stupně. Pro maximálně objektivní hodnocení byli vybráni žáci 6. třídy, u kterých byla nejmenší pravděpodobnost, že by lesní organismy znali a určovali bez použití klíče. K evaluaci bylo připraveno zadání ve formě domácího úkolu, kvůli přetrvávající distanční výuce a nemožnosti přímého kontaktu. Žáci měli za úkol hledat různé druhy organismů a zapisovat na kolik pokusů se jim to podařilo, aby se dala určit úspěšnost a přehlednost klíče. Bylo také přidáno cvičení, kde žáci určovali vyfocený organismus na čas, uvedené časy se pak porovnávaly a bylo snadné určit průměrný čas vyklíčování. V tomto cvičení šlo také odhalit, jestli všichni žáci dokázali pracovat s klíčem na stejné úrovni. Na konci byly doplňující otázky týkající se přehlednosti a postřehů z práce s klíčem.

Evaluací byly zjištěny drobné nedostatky v grafickém zpracování klíče, ale také v práci některých žáků, které mohly být způsobeny nepochopením zadání nebo systému určování s klíčem.

## 9 Seznam literatury

- Auterský, T. (2012). Klíč k určování varanů pro potřeby ČIŽP (bakalářská práce). Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice.
- Břicháčová, E., & Francová, M. (2019). Přírodopis 8. Učebnice pro 8. ročník základní školy nebo tercie víceletého gymnázia. Nová škola – DUHA, Brno.
- Bučková, A. Lesní pedagogika v Hranicích. Lesnická práce, 86(6).
- Burnie, D. a kol. autorů (2002). Zvíře. Eromedia Group ks-Knižní klub, Praha.
- Černík, V., Hamerská, M., Martinec, Z., & Vaněk, J. (2016a). Přírodopis 6 pro základní školy. SPN – pedagogické nakladatelství, Praha.
- Černík, V., Hamerská, M., Martinec, Z., & Vaněk, J. (2016b). Přírodopis 7 pro základní školy. SPN – pedagogické nakladatelství, Praha.
- Čihař, J., Formánek, J., Hodková, Z., Kholová, H., Moravec, Z., Pflieger, V., Skalická, A., & Toman, J. (1976). Příroda v ČSSR. Práce, Praha.
- Činčera, J. (2012). Děti a les: analýza mentálních map žáků čtvrtých tříd. *Envigogika*, 7(1). Přístupné z: <https://doi.org/10.14712/18023061.67>
- Dančák, M. (2015). Přírodopis 6 – Rostliny. Prodos, Olomouc.
- De Tournefort, J. P. (1797). *Éléments de botanique, ou Méthode pour connoître les plantes* (Vol. 1). chez Pierre Bernuset et Comp..
- Dobroruka, L. J., Cílek, V., Hasch, F., & Storchová, Z. (2016). Přírodopis I pro 6. ročník základní školy. Scientia, Praha.
- Dobroruka, L. J., Gutzerová, N., Havel, L., Chocholoušková, Z., & Kučera, T. Č. (2003). Přírodopis II pro 7. ročník základní školy (2. vydání), Scientia, Praha.
- Dobroruka, L. J., Vacková, B., Králová, R., & Bartoš, P. (2001). Přírodopis III pro 8. ročník základní školy. Scientia, Praha.
- Dostál, J. (1958). Klíč k úplné květeně ČSR. pp. 375. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha.

- Dostál, J. (1989). Nová květena ČSSR (Vol. 2). Academia, Praha.
- Dostál, J., & Novák, F. A. (1950). Květena ČSR a ilustrovaný klíč k určení všech cévnatých rostlin, na území Československa planě rostoucích nebo běžně pěstovaných. Nakladatelství Československé Akademie Věd, Praha.
- Dreslerová, D. (2012). Les v pravěké krajině II. Archeologické rozhledy LXIV, 64(2).
- Faltýn, J., Odbor základního vzdělávání a mládeže (2021). Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Praha: MŠMT, Praha.
- Fanta, J. (2017). Lesy v českých krkonoších a lidé kolem nich. Opera Corcontica. (54), 5-12. Dostupné z: <https://search.proquest.com/scholarly-journals/lesy-v-ceských-krkonoších-lidé-kolem-nich/docview/2054134152/se-2?accountid=9646>
- Garms, H. (1997). Rostliny a živočichové. Knižné centrum, Žilina.
- Grew, N. (1965). 1682. Anatomy of plants. Rawlins, London.
- Griffing, L. (2011). Who Invented the Dichotomous Key? Richard Waller's Watercolors of the Herbs of Britain. American Journal of Botany, 98(12), 1911-1923. Dostupné z: <https://bsapubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.3732/ajb.1100188>
- Hawthorne, W., & Lawrence, A., (2006). Plant Identification: Creating User-Friendly Field Guides for Biodiversity Management, People and plants conservation series. Earthscan Publications., London & Sterling, Virginia, U.S.A.
- Hecker, F., Dierschke, V., Gminder, A., Hensel, W. & Spohn, M. (2013). Atlas živočichů a rostlin. Knižní klub, Praha.
- Hedvábná, H., & kol. (2017). Přírodopis 7, 2. díl. NOVÁ ŠKOLA, Brno.
- Hendl, J. (2005). Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace. Portál, Praha.
- Hrazdira, A. (1990). Vývoj centrálního řízení lesního hospodářství v ČSR po roce 1945. Lesnictví =: Forestry : mezinárodní vědecký časopis, 36(1), pp. 3-28. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha. Dostupné z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:a7997719-8845-48af-94ad-27e0a4c2df40>

- Hruška, J., Cienciala, E., & Ústav pro výzkum lesních ekosystémů (2007). Dlouhodobá acidifikace a nutriční degradace lesních půd- limitující faktor současného lesnictví. Česká geologická služba, Praha.
- Jeník, J. (1962). *Preslia: věstník Československé botanické společnosti*. Československá botanická společnost, Praha. 34(3), 310-314.
- Jeřábek, J., & Tupý, J. (2016). Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. MŠMT, Praha.
- Jiráček, J. (1998). Průvodce lesy jižních Čech. Kopp, České Budějovice.
- Kaplan, Z., & Danihelka, J. (2019). Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha.
- Kincl, L., Kincl, M. & Jakrllová, J. (2000). *Biologie rostlin*. Fortuna, Praha.
- Kočárek, P. (2016). *Přírodopis 7 – Živočichové*. Prodos, Olomouc.
- Kosteletzky, V. F. (1824). *Clavis analytica in floram Bohemiae phanerogamicam sive Conspectus plantarum phanerogamarum, in Bohemia sponte nascentium, secundum methodum analyticam. typis Sommerianis. pp. 5. Pragae, Typis Sommerianis*. Dostupné z: <https://doi.org/10.0174/WE2Z-JSRE>
- Kotlaba, F., & Antonín, V. (2003). *Houby – česká encyklopedie. Reader's Digest Výběr*, Praha.
- Kubát, K., Hrouda, L., & Chrtek, J. (2002). Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha.
- Kvasničková, D., Pecina, P., Froněk, J., Jeník, J., & Cais, J. (2018a). *Ekologický přírodopis pro 6. ročník základní školy*. Fortuna, Praha.
- Kvasničková, D., Pecina, P., Froněk, J., Jeník, J., & Cais, J. (2018b). *Ekologický přírodopis pro 7. ročník základní školy, druhá část*. Fortuna, Praha.
- Kvasničková, D., Švecová, M., & Sedláček, V. (2005). *Ekologický přírodopis školní vzdělávací program pro 6.-9. ročník základní školy: metodická příručka*. Fortuna, Praha.

Lamarck, J. (1778). Flore française, ou, Description succincte de toutes les plantes qui croissent naturellement en France. pp. 42. Paris :l'Imprimerie Royale. Dostupné z: <https://doi.org/10.5962/bhl.title.9461>

Laštůvka, Z., & Krejčová, P. (2000). Ekologie. Konvoj, Brno.

Lemberger, J. (1960). Některé výsledky a zkušenosti půdoochranných akcí v Českých krajích. Lesnický časopis, VI: 225-231.

Linnaeus, C. (1736). Clavis Classium in Systemate Phytologorum. In: Bibliotheca Botanica. The Netherlands: Biblioteca Botanica, Amsterdam.

Linnaeus, C. (1758). Systema naturae. Ed. 10., Tomus II: Vegetabilia. Facsimile. pp. 837-838. Weinheim :J. Cramer; Stechert-Hafner Service Agency, New York.

Lipský, Z. (1998). Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů. pp. 129. Univerzita Karlova v Praze, Praha.

Ložek, V. (2007). Zrcadlo minulosti. Česká a slovenská krajina v kvartéru. Dokořán, Praha.

Majer, A. (1969). Maďarská lesní společenstva (základy pěstění lesů). Lesnictví =: Forestry : mezinárodní vědecký časopis, 15(10), pp. 935-936, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha. Dostupné z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:13bd0c70-b610-11ea-9129-5ef3fc9bb22f>

Maleninský, M., Novák, J., Švecová, M., & Toběrná, V. (2006). Přírodopis pro 7. ročník, učebnice pro základní školy a nižší stupně víceletých gymnázií. Nakladatelství České geografické společnosti, Praha.

Maleninský, M., Smrž, J., & Škoda, B. (2004). Přírodopis pro 6. ročník, učebnice pro základní školy a nižší stupně víceletých gymnázií. Nakladatelství České geografické společnosti, Praha.

Mikeska M., Vacek S., & Podrázský V. (2007). Pojetí lesnické typologie v bilaterální Biosférické rezervaci Krkonoše/Karkonosze. In: Geologické problémy Krkonoš, 44(2), 523-535.



- Musilová, E., Konětopský, A., & Vlk, R. (2018). Přírodopis 6, 1. díl. NOVÁ ŠKOLA, Brno.
- Němec, J., Hrib, M., & Cvrk, D. (2009). Lesy v České republice. Lesy ČR, Praha.
- Novotný, P. (2013). Určovací klíče v procesu poznávání přírodnin (disertační práce). Univerzita Karlova v Praze, Praha.
- Pavličková, R. (2007). Dlouhodobé změny rozlohy a rozložení lesních ploch v Česku od poloviny 19. století (diplomová práce). Univerzita Karlova v Praze, Praha.
- Pelikán, J. & Univerzita Karlova (2011). Základy empirického výzkumu pedagogických jevů. pp. 91. Karolinum, Praha.
- Pelikán, J. (1992). Živa: časopis přírodnický, 1853-1914, 40(3), pp. 119. Matice česká při Museu Království českého, Praha.
- Pelikán, J. (1995). Živa: časopis přírodnický, 1853-1914, 43(3), pp. 119. Matice česká při Museu Království českého, Praha.
- Pelikánová, I., Čabradová, V., Hasch, F., & Sejpka, J. (2014). Přírodopis 6. Nakladatelství Fraus, Plzeň.
- Pelikánová, I., Čabradová, V., Hasch, F., & Sejpka, J. (2015). Přírodopis 7. Nakladatelství Fraus, Plzeň.
- Pelikánová, I., Markvartová, D., Skýbová, J., Hejda, T., Vančata, V., & Hájek, M. (2016). Přírodopis 8. Nakladatelství Fraus, Plzeň.
- Peterová, D., Žídková, H., Knůrová, K. (2017). Hravý přírodopis 7. Vydavatelství Taktik International, Praha.
- Průcha, J. (2015). Přehled pedagogiky úvod do studia oboru. Portál, Praha.
- Průcha, J., Walterová, E., & Mareš, J. (2013). Pedagogický slovník. Portál, Praha.
- Ray, J. (1962). Methodus plantarum nova, brevitatis & perspicuitatis causa synoptice in tabulis exhibita: cum notis generum tum summorum tum subalternorum characteristicis, observationibus nonnullis de seminibus plantarum & indice copioso (Vol. 1). prostant apud Janssonio-Waesbergios.

Rychnovský, B., Odstrčil, M., Popelková, P., & Kubešová, S. (2017). Přírodopis 7, 1. díl. NOVÁ ŠKOLA, Brno.

Scharf, S. (2008). Identification Keys, the ‘‘Natural Method,’’ and the Development of Plant Identification Manuals. *Journal of the History of Biology*, 42(1), 73-117. DOI 10.1007/s10739-008-9161-0

Simon, J., & Vacek, S. (2008). Výkladový slovník hospodářské úpravy lesů. *Hospodářská úprava lesů*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno.

Straka, M. (2017). Inovace výuky přírodopisu na ZŠ prostřednictvím botanického klíče jako mobilní aplikace (diplomová práce). Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc.

Tansley, A. (1935). The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms. *Ecology*, 16(3), pp. 284-307. Oxford University, England. doi:10.2307/1930070

Tomšovic, P. (1976). Určovací klíče a jejich konstrukce. 48, 355-367. *Preslia*, Praha.

Viewegh, J. (1999). Klasifikace lesních rostlinných společenstev (se zaměřením na Typologický systém ÚHÚL). Praha.

Vieweghová, T. (2017). Přírodopis 6. Učebnice pro 6. ročník základní školy nebo primu víceletého gymnázia. *Nová škola – DUHA*, Brno.

Vieweghová, T., & kol. (2018). Přírodopis 7. Učebnice pro 7. ročník základní školy a sekundy víceletého gymnázia. *Nová škola – DUHA*, Brno.

Vlk, R., & Kubešová, S. (2018). Přírodopis 6, 2. díl. NOVÁ ŠKOLA, Brno.

Zalužanský, A. (1592). *Methodi herbariæ libri tres*. Daczicenus, Praga.

Žídková, H., & Knůrová, K. (2017). *Hravý přírodopis 6*. Vydavatelství Taktik International, Praha.

## 10 Internetové zdroje

Algirdas, [Attribution, CC0 1.0 ], (<https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>), via Unsplash.

Andrea Chioldin, [Attribution, CC0 1.0 ], (<https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>), via Unsplash.

Bjoertvedt, [Attribution, CC BY - SA 3.0], (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>), via Wikimedia Commons.

Björn S., [Attribution, CC BY - SA 3.0], (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>), via Wikimedia Commons.

Botanická fotogalerie, [botanickafotogalerie.cz](http://botanickafotogalerie.cz) [online]. 20.3.2021, [cit. 18.3.2021]. Dostupné z: <http://www.botanickafotogalerie.cz/index.php?lng=cz>

ČESKO. § 2 písm. a) zákona č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně některých zákonů (lesní zákon). In: [Zákony pro lidi.cz](http://zakonyprolidi.cz) [online]. © AION CS 2010-2021 [cit. 2. 2. 2021]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-289#p2-1-a>

Český statistický úřad, Charakteristika okresu Český Krumlov [online]. Krajská správa ČSÚ v Českých Budějovicích, ©2020, aktualizováno: 29.4.2020, [cit. 20.2.2021]. Dostupné z: [https://www.czso.cz/csu/xc/charakteristika\\_okresu\\_ck](https://www.czso.cz/csu/xc/charakteristika_okresu_ck)

David J. Stang, [Attribution, CC0 1.0 ], (<https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>), via Unsplash.

Dolanský, V. (2001). Flóra v regionu Český Krumlov, [online]. © ZO ČSOP Šípek Český Krumlov, Sdružení Oficiálního informačního systému Český Krumlov, [cit. 18.2.2021]. Dostupné z: [https://www.zsnadrazi.cz/priroda/cz1250/region/soucas/i\\_flora.htm](https://www.zsnadrazi.cz/priroda/cz1250/region/soucas/i_flora.htm)

Erik Karits, [Attribution, CC0 1.0 ], (<https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>), via Unsplash.

Gmihail at Serbian Wikipedia, [Attribution, CC BY - SA 3.0], (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>), via Wikimedia Commons.

Hoskovec, L. (2009). Fan klub botanických klíčů: od Slobody po Kubáta. Botany. cz, [online].[cit. 18.3.2021]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/klic-ke-kvetene/>

Hoskovec, L. (2013). Zalužanského dichotomická schémata – zapomenutá kapitola z dějin botanických klíčů. Botany.cz [online].[cit. 15.3.2021]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/zaluzanskeho-botanicke-klice/>

Chhe, [Attribution, CC0 1.0 ], (<https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>), via Wikimedia Commons.

Jason Hollinger, [Attribution CC BY 2.0], (<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>), via Wikimedia Commons.

Krzysztof Slusarczyk, [Attribution, CC BY - SA 3.0], (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>), via Wikimedia Commons.

Louise Pilgaard, [Attribution, CC0 1.0 ], (<https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>), via Unsplash.

Lubo Ondráško, [Attribution, CC0 1.0 ], (<https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>), via [www.luboondrasko.sk](http://www.luboondrasko.sk).

Mapy.cz, Smíšenost v porostních skupinách [online]. 1:4,5. OpenStreetMap & Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, ©2021 Seznam.cz, a.s., [cit. 18.2.2021]. Dostupné z: <http://geoportal.uhul.cz/mapy/mapylhpovyst.html>

Minna Autio, [Attribution, CC0 1.0 ], (<https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>), via Unsplash.

Möllerová, J. (2009). Linné, Carl. Botany.cz [online].[cit. 17.3.2021]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/linne/>

Národní ústav pro vzdělávání, (n.d.) [online]. (2011-2021). Dostupné z nuv: <http://www.nuv.cz/t/rvp>

Petr Hruška, [Attribution, CC0 1.0 ], (<https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>)

PlantNet. (n.d.) plantnet. org, 3.3.24, (verze 4.1 a vyšší pro Android) [software]. Dostupné z: <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.plantnet&hl=cs&gl=US>

Scott Osborn, [Attribution, CC0 1.0 ],  
(<https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>), via Unsplash.

Tadeusz Lakota, [Attribution, CC0 1.0 ],  
(<https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>), via Unsplash.

Unuplusunu, [Attribution, CC0 1.0 ],  
(<https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>), via Wikimedia Commons.

Vassil, [Attribution, CC0 1.0 ], (<https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>),  
via Unsplash.

Wilhelm Zimmerling PAR, [Attribution, CC BY - SA 4.0],  
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), via Wikimedia Commons.

Yug, [Attribution, CC BY - SA 3.0], (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>), via  
Wikimedia Commons.

Zdeněk Macháček, [Attribution, CC0 1.0 ],  
(<https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>), via Unsplash.

## 11 Příloha 1

[https://jucb-my.sharepoint.com/:x/g/personal/goldfa00\\_jcu\\_cz/ESbZLXHK5pOux1vczuDnxQBWTjpjGbOjlytiSKGFSdrvA?rtime=OPfiyUQD2Ug](https://jucb-my.sharepoint.com/:x/g/personal/goldfa00_jcu_cz/ESbZLXHK5pOux1vczuDnxQBWTjpjGbOjlytiSKGFSdrvA?rtime=OPfiyUQD2Ug)