

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

KATEDRA GEOGRAFIE

Bc. Petra FRIDRICHOVÁ

**Popularizace problematiky výskytu a likvidace invazivních rostlin  
v CHKO Železné hory**

Diplomová práce

Vedoucí práce: RNDr. Aleš Létal, Ph.D.

Olomouc 2018

# BIBLIOGRAFICKÝ ZÁZNAM

- Autor (osobní číslo):** Bc. Petra Fridrichová (R160498)
- Studijní obor:** Geografie (kombinace Bi – Z)
- Název práce:** Popularizace problematiky výskytu a likvidace invazivních rostlin v CHKO Železné hory.
- Title of thesis:** Popularization of the topic of invasive plants occurrence and their elimination in the Železné hory PLA.
- Vedoucí práce:** RNDr. Aleš Létal, Ph.D.
- Rozsah práce:** 100 stran textu, 11 vázaných příloh
- Abstrakt:** Diplomová práce „Popularizace problematiky výskytu a likvidace invazivních rostlin v CHKO Železné hory“ se věnuje problematice invazivních druhů rostlin a jejich popularizaci mezi veřejností. Hlavním obsahem práce jsou návrhy popularizačních materiálů, jež by veřejnosti poskytly informace o současném stavu invazivních rostlin na našem území a vyzdvihly jejich závažnost.
- Klíčová slova:** invazivní druhy, rostliny, popularizace, informační materiály
- Abstract:** The diploma thesis "Popularization of the topic of invasive plants occurrence and their elimination in the Železné hory PLA" deals with the issue of invasive plant species and their popularization among the public. The main contents of this work are proposals of popularization documents that would provide the public with information about the current state of invasive plants in our territory and highlight their importance.
- Keywords:** invasive species, plants, popularisation, information documents

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci na téma: „Popularizace problematiky výskytu a likvidace invazivních rostlin v CHKO Železné hory“ vypracovala samostatně pod odborným dohledem vedoucího diplomové práce, a že jsem v seznamu zdrojů uvedla a řádně odcitovala všechny použité literární a elektronické prameny.

V Křižanovicích dne 17. dubna 2018

.....

Děkuji RNDr. Aleši Létalovi, Ph.D. za odborné vedení a cenné rady a připomínky při tvorbě diplomové práce. Rovněž bych ráda poděkovala Ing. Josefu Rusňákovi za poskytnutí cenných rad během konzultací k dané problematice. Závěrem bych ráda poděkovala své rodině, která mi byla oporou.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
Přírodovědecká fakulta  
Akademický rok: 2016/2017

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Petra FRIDRICHOVÁ**  
Osobní číslo: **R160498**  
Studijní program: **N1501 Biologie**  
Studijní obory: **Učitelství biologie pro střední školy**  
**Učitelství geografie pro střední školy**  
Název tématu: **Popularizace problematiky výskytu a likvidace invazivních rostlin v CHKO Železné hory.**  
Zadávací katedra: **Katedra geografie**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem práce je vytvořit metodické materiály pro potřeby CHKO Železné hory se zaměřením na problematiku invazivních rostlin a jejich šíření a likvidace. Součástí práce bude příprava terénní výuky a pracovních listů pro základní školy. Autorka v rámci řešení práce provede dotazníkové šetření v zájmovém území s cílem ověření míry informovanosti o problematice a také z důvodu ověření navržených metodických materiálů. Součástí práce bude terénní výzkum zaměřený na mapování invazivních rostlin ve vybraných obcích, kde bude realizována i terénní výuka. Autorka bude také vycházet ze závěrů vlastní bakalářské práce z oblasti chatových osad v okolí Křížanovické přehrady. Během řešení práce bude úzce spolupracovat s CHKO Železné hory.

Rozsah grafických prací: Podle potřeb zadání

Rozsah pracovní zprávy: 20 000 - 24 000 slov

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

ČERNÝ, Z., VÁCLAVÍK, F., NERUDA, J. (1998): Invazní rostliny a základní způsoby jejich likvidace. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, Praha, 43 s.

Kolektiv (2011): Plán péče o Chráněnou krajinnou oblast Železné hory na období 2011 - 2020

MLÍKOVSKÝ J., STÝBLO, P. eds.(2006): Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. ČSOP, Praha, 496 s.

PYŠEK, P. CHYTRÝ, M., PRACH, K. (2008): Dvanáct let výzkumu rostlinných invazí v České republice a ve světě. Česká botanická společnost, Praha 2008.

PYŠEK P., TICHÝ, L. (2001): Rostlinné invaze. Rezekvítek, Brno, 40 s.

PYŠEK, P., PRACH, K. (1997): Invazní rostliny v české flóře. Zprávy Čes. Bot. Společ., Mater. 14. 138 s.

Vedoucí diplomové práce: RNDr. Aleš Létal, Ph.D.

Katedra geografie

Datum zadání diplomové práce: 8. prosince 2016

Termín odevzdání diplomové práce: 10. dubna 2018

L.S.

prof. RNDr. Ivo Přebort, CSc., Ph.D.  
děkan

doc. RNDr. Marián Halás, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Olomouci dne 8. prosince 2016

# OBSAH

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 ÚVOD</b> .....   | <b>9</b>  |
| <b>2 CÍLE</b> .....   | <b>11</b> |
| <b>3 METODY</b> .....   | <b>12</b> |
| 3.1 Studium primárních literárních zdrojů .....                 | 12        |
| 3.2 Dotazníkové šetření .....                                   | 13        |
| 3.3 Tvorba informačního letáku .....                            | 14        |
| 3.4 Tvorba pracovních listů .....                               | 14        |
| <b>4 INVAZNÍ DRUHY ROSTLIN</b> .....                            | <b>16</b> |
| 4.1 Úvod do problematiky .....                                  | 16        |
| 4.2 Přehled invazních druhů rostlin v České republice .....     | 18        |
| 4.3 Přehled invazních rostlin v CHKO Železné hory.....          | 30        |
| 4.4 Invazní rostliny a zdravotní komplikace .....               | 32        |
| 4.4.1 Alergie.....  | 32        |
| 4.4.2 Co je to alergie? .....                                   | 33        |
| 4.4.3 Druhy alergických reakcí s rostlinným spouštěčem.....     | 33        |
| 4.4.4 Vybrané druhy alergenních rostlin.....                    | 34        |
| 4.4.5 Otrava.....   | 36        |
| 4.4.6 Co je to otrava .....                                     | 37        |
| 4.4.7 Druhy otrav podle účinnosti jedů .....                    | 37        |
| 4.4.8 Vybrané druhy jedovatých rostlin.....                     | 38        |
| 4.5 Způsoby likvidace .....                                     | 41        |
| 4.6 Popularizace problematiky invazivních rostlin v ČR.....     | 42        |
| <b>5 METODICKÉ MATERIÁLY POPULARIZACE INVAZNÍCH ROSTLIN ...</b> | <b>46</b> |
| 5.1 Metodické materiály pro potřeby CHKO Želené hory.....       | 46        |
| 5.1.1 Úvod.....   | 46        |
| 5.1.2 Charakteristika zájmové oblasti .....                     | 46        |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 5. 1. 3  | Dotazníkové šetření.....                         | 47        |
| 5. 1. 4  | Výsledky dotazníkového šetření .....             | 50        |
| 5. 1. 5  | Návrh informačního materiálu .....               | 63        |
| 5. 1. 6  | Cíle informačního materiálu .....                | 65        |
| 5. 2     | Pracovní listy pro potřeby ve výuce .....        | 66        |
| 5. 2. 1  | Funkce a význam pracovních listů.....            | 66        |
| 5. 2. 2  | Struktura a obsah pracovních listů .....         | 68        |
| 5. 2. 3  | Návrh pracovních listů .....                     | 72        |
| 5. 2. 4  | Cíle a využití pracovních listů.....             | 76        |
| 5. 2. 5  | Aplikace pracovních listů ve výuce .....         | 79        |
| 5. 2. 6  | Výsledky hodnocení pracovních listů a testů..... | 81        |
| <b>6</b> | <b>ZÁVĚR.....</b>                                | <b>91</b> |
| <b>7</b> | <b>SUMMARY .....</b>                             | <b>94</b> |
|          | <b>POUŽITÉ ZDROJE .....</b>                      | <b>95</b> |
|          | <b>PŘÍLOHY</b>                                   |           |



# 1 ÚVOD

Přítomnost rostlinných invazních druhů je v současnosti na našem území stále častějším jevem, který však můžeme označit za nežádoucí. Nejenže je ohrožena původní flóra naší země, rizika, spojená s rostlinnými invazemi, se promítají rovněž do roviny účinků na lidské zdraví či velikosti finančních výdajů spojených s likvidací. Přitom významnost problému by za jistých okolností nemusela být tak vysoká. Okolnostmi může být na mysli dostatečná informovanost lidí, ochota a chuť spolupracovat při boji s invazními rostlinami, dostatek financí a prostředků pro likvidaci populací rostlinných invazních druhů, dostatek odborníků věnující se invazním druhům rostlin a jejich likvidaci, a řada dalších faktorů.

Tato diplomová práce bezprostředně navazuje na dříve řešenou bakalářskou práci věnující se mapování vybraných invazních druhů rostlin v CHKO Železné hory a poukazující na aktuální problémy spojené s výskytem invazních rostlin. Vzhledem k tomu, že se jedná o výrazný negativní environmentální jev, je potřebné o něm informovat co největší část populace. Proto je tato diplomová práce zaměřena na zhodnocení stavu informovanosti veřejnosti a na navržení vhodných materiálů pro šíření osvěty s touto problematikou.

V teoretické části tato práce seznamuje se základními informacemi o rostlinných invazích a s kritérii pro klasifikaci invazních druhů rostlin. Hodnotí momentální stav na území České republiky, charakterizuje vybrané nejčastější a nejagresivnější zástupce a podává stručný přehled o druhové pestrosti rostlin s invazním charakterem na našem území. Rovněž sděluje stav invazních rostlin v CHKO Železné hory. Nedílnou součástí je také charakteristika zdravotních komplikací a rizik, které invazní druhy rostlin pro člověka představují. Uvedené jsou i doporučené způsoby a postupy při likvidaci porostů. Naopak praktická část se skládá z tvorby informačních materiálů, které by měly oslovit různé skupiny populace, přesněji majitele druhého bydlení (chataře) a žáky základních škol.

Téma diplomové práce bylo z části navrženo pro potřeby chráněné krajinné oblasti Železné hory při šíření osvěty invazních druhů rostlin. Bylo doporučeno se záměrem návaznosti na bakalářskou práci panem Ing. Josefem Rusňákem ze Správy CHKO Železné hory. Následně bylo rozšířeno o možnost osvěty na základních školách, ve kterých žáci nemají přístup k informacím o invazních rostlinách v ucelené podobě

a dovídají se o nich pouze okrajově. Přitom oslovit veřejnost z hlediska popularizace problému je potřebné ve všech věkových kategoriích – tedy i mladou generaci. Jednotlivé materiály budou umožněny pro následné využití Správou CHKO Železné hory a sdružením Sagittaria.

## 2 CÍLE

Za hlavní cíl této práce lze považovat vytvoření popularizačních materiálů, jež by dostatečně umožnily a usnadnily osvětu problematiky invazních rostlin. Tento cíl je ve výsledku založen na několika dílčích cílech. Především na tvorbě dotazníků a realizaci dotazníkového šetření ve vybraných chatových osadách v okolí křižanovické přehrady, ale také na tvorbě testů pro analýzu prekonceptů žáků na základní škole a pracovních listů pro výuku problematiky invazních druhů rostlin. Cílem obou vyhotovených informačních pomůcek je sdělení základních a obecných informací týkající se dané problematiky pro správnou orientaci v tématu, představení negativního působení invazních druhů rostlin na zdejší biodiverzitu, nastínění způsobů likvidace při boji s těmito druhy a nasměrování na veřejně dostupné odborné zdroje poskytující bližší informace.

Vedlejším, ale též podstatným cílem, je vypracování teoretické části diplomové práce, která obsahově navazuje na bakalářskou práci a uvádí doplňující informace k invazním druhům. Cílem je zhodnocení aktuálního stavu jednotlivých druhů invazních rostlin na území České republiky a charakteristika vlastností, jež se nepříznivě podepisují na lidském zdraví i na okolní vegetaci. Záměrem je též nastínit veřejnosti základní způsoby a metody likvidace invazních rostlin.

Jedním u cílů stanovených v zadání byla také realizace a příprava terénní výuky. Tento cíl byl nakonec nahrazen vypracovaným souborem praktických úloh a pracovních listů. Daná změna byla vynucena změnou testovacího souboru žáků, která byla domluvena v oblasti CHKO Železné hory, ale nepodařilo se ji realizovat. Problémem bylo rovněž načasování terénní výuky pro vegetační období a také změny výskytu invazních rostlin v zájmové lokalitě. Dané řešení je výhodnější pro učitele a načasování zařazení látky do výuky podle individuálních potřeb.

## 3 METODY

### 3.1 Studium primárních literárních zdrojů

Jelikož invazní druhy nejsou pro Českou republiku novinkou, vyšla již řada publikací, článků, metodik atd., která vznikla na základě dlouhodobých studií a monitoringu v terénu. V knižní podobě se jedná především o díla, seznamující čtenáře hlavně se základním popisem rostlin, životními nároky a způsoby jejich likvidace. Články publikované v odborných časopisech nebo vydané pracovníky AOPK ČR (Agentury pro ochranu přírody a krajiny České republiky) se zabývají bližšími rozšiřujícími charakteristikami a konkrétními případy pojící se k daným druhům nebo jejich aktuálním rozšířením na našem území či novými poznatky v této tematické oblasti.

K teoretické části této práce, věnující se zdravotním komplikacím, byly podstatně využity poznatky z knihy *Alergenní rostliny* (2010) od autorů Jan Novák a Helena Nováková. Mezi základní prameny této kapitoly lze zařadit rovněž publikaci s názvem *Rostliny způsobující otravy a alergie* (Baloun, Jahodář, Leifertová a Štípek, 1989). Cenné údaje o rostlinných jedech a jiných látkách jsou uvedené v knize *Naše jedovaté rostliny* (Jirásek, Zadina a Blažek, 1957), která je stále kvalitním zdrojem informací. *Rostlinné invaze* (2001), jejímž autorem je Prof. RNDr. Petr Pyšek, CSc., je vynikající publikací pro seznámení čtenářů s úvodními poznatky o invazních rostlinách a jejich konkrétními druhy. Významnou část práce tvoří rovněž informace dostupné v knize od autorů Mlíkovský a Stýblo (2006) s názvem *Nepůvodní druhy naší fauny a flóry*. Tyto publikace byly rovněž inspirací pro vytvoření textu v návrhu informačního letáku. Mezi důležité zdroje lze rovněž řadit články z druhého čísla časopisu *Veronica*, publikovaného v roce 2014, jehož obsah byl z velké části věnován invazním druhům. Tento časopis je vydáván několikrát do roka vydavatelem ZO ČSOP Veronica.

Část práce, týkající se naopak nynějšího stavu invazních rostlin v České republice a jejich souhrnem vlastností, čerpá zejména z elektronických zdrojů, jež je možné pravidelně aktualizovat a obměňovat. Taktéž odborné články zveřejněné v časopisech *Vesmír*, *Živa* či *Ochrana přírody* byly podkladem pro teoretickou část diplomové práce. Důležitá data jsou čerpána i z webových stránek AOPK ČR, které poskytují informace získané během monitoringu.

## 3. 2 Dotazníkové šetření

Primárním počinem pro zhotovení návrhu letáku bylo dotazníkové šetření zajišťující důležitá data. Šetření probíhalo v období červenec – listopad 2017 v chatových osadách v okolí křižanovické přehrady (viz 3. 3 Tvorba informačního letáku). V rámci šetření byli tázáni majitelé druhého bydlení, případně osoby s nejčastějším pobytem v daném příbytku.

Metodika této práce byla založena na studiu a analýze příslušné literatury, která byla inspirací a podkladem pro sběr dat v podobě dotazníkového šetření. Nástrojem pro získání dat se stal standardizovaný dotazník, založený na pokynech a doporučeních v publikaci *Jak se vyrábí sociologická znalost* (Disman, 2000), podle níž byly vypracovány otázky v dotazníku. Pro vypracování dotazníku rovněž poskytla inspiraci *Strategie práce s veřejností AOPK ČR 2018–2023* (Růžička, 2017), která řeší způsoby, jak veřejnost oslovit a jak s ní pracovat. Cílem výzkumu pomocí dotazníků se stalo zjištění přístupu příslušníků druhého bydlení (chat) k přírodě a životnímu prostředí, podle něhož je v závěru sestaven návrh letáku s ohledem na výsledky dotazníkového šetření. Dle Správy CHKO, se kterou se obsah dotazníku prokonzultoval, měly být otázky uvnitř dotazníku sestaveny tak, aby neprozrazovaly skutečný záměr zjišťování a odpovědi respondentů tak nebyly zkreslené. Proto tvořily většinu uzavřené otázky, které ponechávaly respondentům možnost volby, ale v zásadě znemožňovaly zkreslování či uvádění částečných odpovědí. Otevřené otázky byly použity pouze při zjištění okresu trvalého bydliště, přibližného počátečního roku dojíždění do lokality či při zjištění členství v případném místním zájmovém spolku. Obecně se však otázky týkaly osobních charakteristik respondentů (pohlaví, věk, stav v zaměstnání, okres trvalého bydliště). Dále bylo obsahem otázek zjištění četnosti a délky pobytu na chatě, přibližný rok počátku dojíždění do druhého bydlení, způsob nabytí druhého bydlení. Řada otázek směřovala k motivaci a způsobu trávení volného času. Klíčové otázky se zaměřovaly na přistupování majitelů k vlastnímu pozemku (využití, údržba apod.), k cizím pozemkům, k ochraně životního prostředí a k lokalitě samotné (především z hlediska vhodnosti k trvalému bydlení).

### 3.3 Tvorba informačního letáku

Tvorba informačního letáku de facto sestávala ze dvou nosných částí – z terénního výzkumu a sběru dat (viz 3. 2 Dotazníkové šetření), a z tvorby návrhu samotného popularizačního materiálu. Důvodem pro zvolení cílové lokality byla nejen znalost místního prostředí, ale především návaznost na bakalářskou práci, v rámci které byl proveden terénní výzkum ve vybrané chatové oblasti ve spolupráci se Správou CHKO Železné hory. Pro tuto diplomovou práci bylo tedy zvoleno stejné zájmové území skládající se ze tří chatových osad v blízkosti křižanovické přehrady, viz 5. 1. 2 Charakteristika zájmové oblasti a obrázek č. 9.

Data získaná během šetření formou dotazníků byla hromadně vyhodnocena a stala se základem pro tvorbu informačního letáku. Podle vyhodnocených odpovědí respondentů došlo k výběru, generalizaci a uspořádání informací do takové podoby, která by poskytla nejzákladnější a zároveň nejdůležitější informace a odkazy. Cílem byla nejen srozumitelnost, stručnost a přehlednost letáku, ale rovněž oslovení laické veřejnosti a vyzdvižení významu ochrany přírody i před biologickými hrozbami. V úvodní části byl proto vysvětlen pojem invazní druh s následnou charakteristikou jeho ohrožujících mechanismů. Pro lepší představu a přehled došlo po té k výběru a uvedení druhů vyskytujících se na zahradách pro dekorativní účely. Podstatnou částí letáku se také staly odkazy na příslušné knižní tituly, tematické časopisy a webové stránky institucí zabývajících se problematikou rostlinných invazí, v nichž lidé mohou vyhledat bližší informace. Jako inspirace sloužily letáky vytvořené AOPK ČR nebo zhotovené pro potřeby sdružení Sagittaria. Výsledný návrh bude poskytnut k užití Správě CHKO Železné hory.

### 3.4 Tvorba pracovních listů

Součástí této práce bylo rovněž vytvoření návrhů pracovních listů, které budou ve výsledku sloužit jako doplňkový materiál pro výuku ve škole či v rámci kurzů neziskových organizací zabývajících se ochranou přírody. Samotné tvorbě pracovních listů předcházelo studium odborné literatury didaktického zaměření. Za stěžejní publikace lze považovat Školní didaktiku (Kalhous et al., 2009),

Učebnice, teorie a analýzy edukačního média: příručka pro studenty, učitele, autory a výzkumné pracovníky (Průcha, 1998), Moderní pedagogiku (Průcha, 2002), Výukové metody (Maňák a Švec, 2003) aj. Množství potřebných informací je uvedeno rovněž v metodickém materiálu od Mrázové (2013) s názvem Tvorba pracovních listů.

Pracovní listy byly sestaveny s didaktickým záměrem naučit žáky pracovat s textem. Vzhledem k tomu, že byly tyto materiály koncipovány pro 9. ročník základní školy, přínos pro žáky netvoří pouze z hlediska poskytnutí informací, ale rovněž z hlediska procvičení porozumění a práce s textem. V tomto ročníku lze druhotně vnímat jejich uplatnění taktéž jako formu procvičení na přijímací zkoušky na střední školy. Navržené pracovní listy byly tedy zhotoveny jako informační listy s aktivizující částí, která žákům umožní problematiku procvičit a ověřit tak správnost porozumění. Byly vypracovány v souladu s RVP pro základní vzdělávání a mohou být uplatnitelné pro posílení mezipředmětových vztahů (zeměpis – přírodopis). Celkem byly navrženy tři pracovní listy s dvěma doplňkovými soubory, zaměřenými na hravé procvičení problematiky invazních druhů rostlin v rámci skupin. Pracovní listy řešily problematiku invazních druhů rostlin odděleně. První pracovní list pojednával o problematice rostlinných invazí zcela obecně. V druhém pracovním listu byly obsaženy informace o jednotlivých vybraných invazních druzích a způsobu jejich odstranění. Třetí list žákům předkládal poznatky o zdravotních komplikacích, ale i případném pozitivním využití invazních druhů rostlin. Pro zjištění efektivity a přiměřenosti pracovních listů byly v únoru 2018 testovány ve výuce. Čas na vypracování každého pracovního listu byl stanoven na maximální dobu 30 minut. Pro zjištění, jakým jsou pro žáky přínosem a zda pracovním listům rozumí, proběhla před a po zadání pracovních listů analýza změn ve znalostech žáků o dané problematice. Žákům byly rozdány testy se všeobecně zaměřenými otázkami týkajícími se ochrany přírody a invazních druhů, které měly za úkol zjistit, jak se žáci v tématu orientují a jaký o něm mají přehled. Stejný postup byl proveden po vypracování všech třech pracovních listů za účelem zjištění změn ve znalostech, kterých bylo dosaženo prací s pracovními listy.

Vytvořené materiály budou nabídnuty k možnému využití CHKO Železné hory a sdružení Sagittaria.

## 4 INVAZNÍ DRUHY ROSTLIN

### 4.1 Úvod do problematiky

Každá rostlina na světě má ve volné přírodě řadu přirozených nepřátel. Ať už se jedná o býložravé predátory, škůdce či život ohrožující abiotické procesy v podobě sucha, povodní nebo vichřic aj. V posledních několika stoletích se však dostává do popředí ještě jeden typ nepřítele představující životní rizika pro původní a přirozeně se vyskytující vegetaci – jsou to invazní rostlinné druhy (<http://centaurea.cz>).

Pro invazní druhy je typický jeden společný znak, tedy to, že v krajině, kde se úspěšně šíří, nejsou původní. To vede ke skutečnosti, že tyto druhy nemají ve srovnání s původními druhy rostlin běžné omezující mechanismy (škůdce, nemoci, stanovištní konkurenty aj.) (<http://centaurea.cz>). Jelikož se spolu původní rostlinné druhy během dlouhého společného vývoje naučily koexistovat, na konkurenci ze strany agresivních invazních druhů nejsou uzpůsobeny. Například jedním ze závažných problémů je schopnost invazních druhů dobře se křížit s původní, druhově jim příbuznou, vegetací a narušovat tak její charakteristické vlastnosti (Marková a Hejda, 2011). Jejich životní strategie je tedy výborně uzpůsobena k podmínkám prostředí a k rychlému šíření. To je taktéž zajištěno vysokou produkcí semen, vegetativním množením, ale i značnou regenerací. Jsou tak schopné osídlit v krajině velké rozlohy a potlačovat či ničit původní vegetaci, omezovat druhovou diverzitu nebo způsobovat vymizení řady původních druhů rostlin. Z ekologického hlediska vytváří poměrně vážný problém naší krajiny, kterým se již zabývá množství vědců či ochránců přírody, jež hledají co nejúčinnější východiska v tomto obtížném boji (<http://centaurea.cz>).

Problematika, která však nebývá s rostlinnými invazemi často zmiňována, se týká genetického inženýrství. V současnosti už je prokázán přenos genů z geneticky upravených rostlin na jejich příbuzné formy, čímž vyvstává nové riziko neznalosti, co taková rostlina způsobí. Asi nejhorší možností je výbava přirozeně se vyskytujících rostlin unikátními vlastnostmi, jež ve finále spustí invazivní charakter rostliny nebo v případě již existujících invazních rostlin jej zesílí (Pyšek a Sádlo, 2004).



Každý jedinec zájímající se o problematiku invazních rostlin, by si měl položit základní otázku: „Jak se vlastně tyto rostliny šíří?“. Abychom mohli hovořit o invazi v krajině, musí se nejprve onen problémový druh na místo, odkud se šíří, dostat. Přenos je v tomto směru zajišťován několika vektory, nejčastějším z nich však bývá člověk nebo zvířata. Po čase dojde k uchycení na daném místě a k vytvoření první populace, z níž se druh začíná pozvolna šířit. V tomto okamžiku již není šíření závislé na člověku. Následující období, během něhož se problematický druh v prostředí adaptoval, představuje dobu rozsáhlého zcela nespoutaného šíření. Z „pouze“ nepůvodního druhu se tak stává druh invazní. Příčiny invaze jsou v České republice podloženy hned několika faktory. Prvním z nich je *poloha státu*. Česká republika leží už po staletí na křižovatce významných obchodních cest, díky nimž bylo snadné zavléci cizí druhy rostlin na naše území (<http://centaurea.cz>). S pokrokem doby začali lidé dovážet zboží z čím dál větších dálek, čímž umožnili zavlečení cizokrajných druhů rostlin (Pyšek a Sádlo, 2004). Navíc náš stát leží na hranici kontinentální a panonské biogeografické oblasti (<http://centaurea.cz>), je zde proto přirozená druhová a stanovištní rozmanitost. Druhým významným faktorem jsou *klimatické podmínky a reliéf* (<http://centaurea.cz>), které umožňují rostlinám původem ze Severní Ameriky u nás snáze přežít, i přestože překonávají větší vzdálenost než druhy původem z Asie (Pyšek a Sádlo, 2004). Vzhledem k adekvátním sezónním teplotám a přiměřeným srážkám je zdejší klima pro výskyt invazních druhů více než dostačující (<http://centaurea.cz>). Rovněž geologické podloží a zastoupení půd je zde velice rozmanité a tudíž napomáhající kolonizaci invazními rostlinami (Pyšek a Sádlo, 2004). Za třetí důležitý faktor lze pak považovat *osídlení* v České republice. Díky poměrně velké průměrné hustotě zalidnění (přibližně 130 obyvatel/ 1 km<sup>2</sup>) a husté dopravní síti je patrné, že je naše území značně antropogenně ovlivněno a že tedy vzniká řada možností pro výskyt a následné rozšíření invazních druhů (<http://centaurea.cz>). Však již od neolitické zemědělské revoluce, která proběhla před více než 7 tisíci lety a umožnila osídlování doposud neobydlených krajín, započal příliv druhů nepůvodních, jež později volně zplaňovaly. Postupně se tak člověkem netknutá krajina měnila v krajinu osídlenou, jež umožňovala vnik rostlinným invazím. V současnosti je možné hovořit už jen o nejvyšších částech pohoří, kde kolonizace člověkem je ve srovnání s nižšími oblastmi státu téměř minimální (Pyšek a Sádlo, 2004). Nelze ovšem zmiňovat pouze lokality, na kterých se pravidelně setkáváme s lidskou činností. Invazními rostlinami jsou osídlovány rovněž lokality, které člověkem již po nějakou dobu nejsou

ovlivňovány (například dříve kosené louky, různé meze podléhající porostům zdejší vegetace či břehy řek atd.) (Marková a Hejda, 2011).

Stejně jako v případě šíření chorob, tak i v případě šíření invazních druhů, platí na prvním místě, pro účinnou ochranu, **prevence** (<http://centaurea.cz>). Proto je mnohem účinnější a efektivnější financování preventivních prostředků a opatření než financování způsobů a nástrojů v nevyzpytatelném boji s invazními rostlinami (Pyšek a Sádlo, 2004). Jenže tato informace je do jisté míry spíše teoretickou poučkou, než reálně uskutečňujícím se procesem. V současnosti je prevence, tedy zamezení přisunu nových nebo nepůvodních druhů, na našem území prakticky nemožná. Této situaci nepřispívá ani nedostatečná informovanost lidí, kteří v domnění, že si na zahradě vysadili neškodnou okrasnou rostlinu, způsobí vznik ohniska šíření. Proto je pro největší efektivitu v boji proti rostlinným invazím vhodné dodržovat několik potřebných zásad. Mezi nejdůležitější pravidla regulace stavů invazních rostlin jednoznačně patří včasný začátek likvidace jednotlivých populací v době, než se začnou šířit do okolí, tedy nejlépe v období květu. Samotná likvidace nesmí být odbytá, vše se musí provádět pečlivě a důsledně, aby na místě nezbyla žádná potenciální opětovná hrozba. Zničené invazní rostliny se v žádném případě nesmějí kompostovat kvůli jejich schopnosti regenerace – je proto žádoucí, aby daná populace byla asanována a následně spálena. Boj s invazními rostlinami však není účinný, pokud jedinci, likvidující jednotlivé porosty, postupují špatným směrem. Vždy je nutné ničit porosty ve směru následného šíření, nejlépe tedy od samého zdroje, například ve směru toku řeky a zabránit tak zpětnému šíření. V závěru asanovaná lokalita musí podléhat opakované kontrole a případně dalším likvidačním zásahům, jelikož na některé invazní druhy jednorázové zničení porostů nestačí (<http://centaurea.cz>). Více informací o likvidaci je však uvedeno v následující podkapitole – 4. 5 Způsoby likvidace.

## 4. 2 Přehled invazních druhů rostlin v České republice

Před řešením samotného přehledu invazních rostlin, je zapotřebí ujasnit si, jak k takovým druhům přistupovat. Druhů, které se sice na našem území vyskytují, ale nejsou zde původní, stále přibývá. Vzájemně se neliší pouze svými dopady na životní prostředí, ale rovněž v tom, zda je rostlina opravdovou hrozbou na základě

skutečného posouzení a ověření v terénu nebo jen potenciální hrozbu představuje. Proto pro stanovení seznamu invazních rostlin je potřebné znát kritéria, na jejichž základě je možné invazní druhy klasifikovat. V současnosti jsou známy případy, kdy jsou zcela nepravdivě označovány původní druhy, které se dnes stále šíří, nebo kdy jsou pojmem „invazní“ pojmenovány pouze druhy s negativním dopadem na životní prostředí či diverzitu. Klasifikace invazních rostlin by měla být založena spíše na faktorech týkajících se míry a rychlosti rozšíření v okolí a typu stanovištních podmínek (Sádlo et al., 2016).

Stejně jako byly vytvořeny seznamy pro ohrožené druhy, jsou vytvořené seznamy i pro druhy nepůvodní. Seznamy jsou založeny na odlišném vlivu druhů (jak rostlinných, tak živočišných) na prostředí a na původní druhy, na míře problematičnosti a tedy potřeby likvidace. Nejzávažnější druhy s akutní potřebou zásahu a regulace patří do tzv. černého seznamu. Výzkum zaměřující se na neadekvátnější metody odstraňování by v tomto případě měl být prováděn co nejdůsledněji. K roku 2016 bylo pod tímto seznamem uvedeno 78 druhů rostlin. V tzv. šedém seznamu se naopak vyskytují druhy, které okolí neovlivňují nijak významně. Na druhou stranu se nemohou brát na lehkou váhu, protože stále představují potenciální riziko. Proto jejich regulace má za určitých okolností smysl. Celkem je zde k roku 2016 zveřejněno 47 rostlinných druhů. Třetím typem seznamu je tzv. varovný seznam, který zahrnuje druhy doposud nezavlečené, avšak s rizikem introdukce. V rámci varovného seznamu je k roku 2016 uvedeno 25 druhů rostlin. Pod posledním, tzv. bílým seznamem, jsou uvedené relativně bezpečné nepůvodní druhy, které v přírodě nezpůsobují vážné problémy (Sádlo et al., 2016).

Výše uvedené seznamy nevznikaly nijak spontánně. Musela být vymezena kritéria, podle nichž rostliny byly rozřazovány do příslušných seznamů. Klasifikace byla proto založena na následujících kategoriích:

**Tab. 1** Kritéria pro rozřazení jednotlivých rostlinných druhů do seznamů

|  |  |
|--|--|
| 1. Způsoby šíření v okolí                | Druhy, jež byly vysazeny člověkem a jsou na jeho činnosti závislé                      |
|  | Druhy, jež se nezávisle šíří v krajině   |
| 2. Míra výskytu                          | LOKÁLNÍ – druhy s osamocenými porosty omezenými stanovištními podmínkami               |
|  | REGIONÁLNÍ – druhy se schopností masivního šíření                                      |
| 3. Posouzení dopadu na životní prostředí | NEPATRNÝ – druhy s minimálním vlivem na okolní prostředí                               |
|  | STŘEDNÍ – druhy s viditelným ovlivněním biodiverzity; společenstva jsou však zachována |
|  | SILNÝ – druhy způsobující absenci jiného druhu; nevratné změny v rámci společenstev    |
| 4. Posouzení dopadu na lidskou činnost   | Druhy s potřebnou celoplošnou likvidací  |
|  | Druhy s individuálními zásahy  |
| 5. Přístupy k druhům (management)        | Druhy s žádoucí celkovou likvidací   |
|  | Druhy s individuálními zásahy  |
|  | Druhy s možností akceptování   |

*Zdroj: Sádlo et al., 2016*

Nepříjemností pro problematiku invazních druhů je fakt, že většina států v Evropě nemá tyto seznamy legislativně opatřeny. Platí v nich pouhá doporučení. Česká republika má legislativou podchycený pouze seznam s druhy, které kontroluje Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, jenž se invazemi zabývá jen periferně (Sádlo et al., 2016). Doposud nebyl vytvořen zákon, jasně hovořící o invazních druzích, proto jsou zatím pro problematiku invazních druhů klíčové „**zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny**“ a „**zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči**“, na nějž navazuje „**vyhláška č. 215/2008 Sb., o opatřeních proti zavlékání a rozšiřování škodlivých organismů rostlin a rostlinných produktů**“ (<http://invaznidruhy.nature.cz>). Tím však na našem území řešení problematiky invazních druhů nekončí. Existuje množství institucí zabývajících problematikou ochrany přírody – od ministerstva životního prostředí (MŽP), Agentury ochrany přírody a krajiny České republiky (AOPK ČR), Botanický ústav AV ČR, přes univerzity, až po regionální neziskové organizace a sdružení pro ochranu přírody. Jednotlivé instituce se rovněž zapojují do řady národních i mezinárodních projektů pro řešení

problému invazních druhů a jejich monitoring. Pro bližší informace o dílčích projektech je vhodný časopis Ochrana přírody, který je dostupný také v online verzi na webových stránkách [www.casopis.ochranaprirody.cz](http://www.casopis.ochranaprirody.cz).

Následující text se však bude zabývat stavem konkrétních invazních druhů ve flóře České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky uvádí na webových stránkách vytvořených speciálně pro problematiku invazních druhů aktuální konkrétní data (počty) a soupis dvaceti jednotlivých nejzávažnějších nebo nejrozšířenějších invazních druhů rostlin. Bylo zjištěno, že počet druhů, na našem území nepůvodních, se vyšplhal na číslo 1454. Z toho za invazní druhy bylo označeno celkem 61 taxonů (<http://invaznidruhy.nature.cz>, Skálová et al., 2014). Tyto se dále dělí na **archeofyty**, tedy druhy zjednodušeně řečeno zavlečené před objevením Ameriky a **neofyty**, což jsou taxony, které se sem takřka dostaly v době po objevení Ameriky (viz bakalářská práce). Větší podíl na rostlinné invazi mají neofytycké druhy v počtu okolo 40 taxonů, které v přírodě patrně páchají větší škody (Řepka, 2014).

V tabulce č. 2, uvedené níže, je zveřejněn seznam nejčastějších a nejvíce ohrožujících invazních rostlin, které se vyskytují na území České republiky. Seznam je převzat z webových stránek AOPK ČR a rozšířen o zdravotní rizika.

**Tab. 2** Seznam nejčastějších invazních druhů rostlin na území České republiky

| Český název           | Latinský název                 | Zdravotní riziko         |
|-----------------------|--------------------------------|--------------------------|
| ambrózie peřenolistá  | <i>Ambrosia artemisifolia</i>  | pylové alergie           |
| bolševník velkolepý   | <i>Heracleum mategazzianum</i> | dotykové alergie         |
| borovice vejmutovka   | <i>Pinus strobus</i>           | pylové alergie           |
| javor jasanolistý     | <i>Acer negundo</i>            | není zaznamenáno         |
| kolotočník ozdobný    | <i>Telekia speciosa</i>        | dotykové alergie         |
| křídlatka japonská    | <i>Reynoutria japonica</i>     | není zaznamenáno         |
| kustovnice cizí       | <i>Lycium barbarum</i>         | slabé otravy             |
| laskavec zelenoklasý  | <i>Amaranthus powellii</i>     | pylové alergie           |
| lupina mnoholistá     | <i>Lupinus polyphyllus</i>     | otravy                   |
| mahónie cesmínolistá  | <i>Mahonia aquifolium</i>      | slabé otravy             |
| netýkavka malokvětá   | <i>Impatiens parviflora</i>    | slabé otravy             |
| netýkavka žláznatá    | <i>Impatiens glandulifera</i>  | není zaznamenáno         |
| pajasan žláznatý      | <i>Ailanthus altissima</i>     | dotykové alergie/ otravy |
| pámelník bílý         | <i>Symphoricarpos albus</i>    | slabé otravy             |
| peřour maloluborný    | <i>Galinsoga parviflora</i>    | není zaznamenáno         |
| střemcha pozdní       | <i>Prunus serotina</i>         | slabé otravy             |
| slunečnice topinambur | <i>Helianthus tuberosus</i>    | není zaznamenáno         |
| trnovník akát         | <i>Robinia pseudoacacia</i>    | otravy                   |
| třapatka dřípatá      | <i>Rudbeckia laciniata</i>     | není zaznamenáno         |
| zlatobýl kanadský     | <i>Solidago canadensis</i>     | pylové alergie/ hemolýza |

Zdroj: Baloun et al., 1989, Kocián, 2017, Mlíkovský a Stýblo, 2006, Řepka, 2014,  
<http://invaznirostliny.nature.cz>

Mezi další invazní druhy nacházející se na našem území řadíme rostliny: klejicha hedvábná (*Asclepias syriaca*), hvězdnice kopinatá (*Aster lanceolatus*), dvouzubec černoplodý (*Bidens frondosa*), rukevník východní (*Bunias orientalis*), kokotice ladní (*Cuscuta campestris*), štetinec laločnatý (*Echinocystis lobata*), bytel metlatý (*Kochia scoparia*), šřavel préríjní (*Oxalis dillenii*), křídlatka sachalinská

(*Reynoutria sachalinesis*), ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*), vrbovka žláznatá (*Epilobium ciliatum*), dub červený (*Quercus rubra*), šťovík alpský (*Rumex alpinus*), škumpa orobincová (*Rhus typhina*) a další (Řepka, 2014, Mlíkovský a Stýblo, 2006). Bližší charakteristiky vybraných výše zmíněných druhů je možné dohledat v bakalářské práci.

V následujícím textu bude věnována pozornost zejména druhům, které jsou pro naši vegetaci i pro nás samotné nepříjemné a obtížně regulovatelné. Například **bolševník velkolepý** (*Heracleum mategazzianum*), je v současnosti poměrně nevyzpytatelnou rostlinou. Byť mnoho zdrojů uvádí, že se v nedávné nebo současné době nachází především v západních Čechách, situace se začíná pozvolna měnit. Je zřejmé, že západní Čechy neustále představují lokalitu s největším rozšířením bolševníku, jelikož se pravděpodobně jedná o zdrojovou oblast, odkud se začal rozšiřovat do okolí. V minulých letech se hojně rozmnožil po téměř celém území našeho státu, avšak Morava a východní Čechy ve srovnání se zbytkem republiky byla (a stále je) touto rostlinou osídlena méně. Od roku 2010 jsou zasaženy oblasti zejména od Karlových Varů po Střední Čechy. Znatelnější výskyt bolševníku byl rovněž zaznamenán na Liberecku, Jesenicku a v Moravskoslezském kraji (<http://invaznidruhy.nature.cz>). Jelikož se jedná o vzhledově atraktivní rostlinu, lidé mají tendenci jej převážet a sušit. Tím naneštěstí způsobují vypadávání semen, která jsou poměrně odolná a za vhodných podmínek dobře klíčí (Preglová et al., 2007). Existují samozřejmě i jiné faktory, podílející se na přenosu semen, například voda. Díky tomu však došlo a stále dochází ke stále většímu osídlování mnoha míst po celé naší republice. To jistě netěší botaniky a ochránce přírody, protože bolševník nejenže způsobuje zdravotní komplikace (viz 4. 4 Invazní rostliny a zdravotní komplikace), podílí se rovněž na ekologických škodách. Vzhledem k jeho agresivním vlastnostem, znemožňuje život řadě původních druhů rostlin, které v jeho přítomnosti neobstojí. Mezi druhy, jež se snaží jeho blízkosti odolávat, patří zejména ruderální rostliny, jako kopřiva dvoudomá, svízel přítula aj. Vlastnosti bolševníku nejsou příznivé ani pro člověka, proto by se měli o likvidaci starat pouze ti lidé, kteří netrpí alergiemi nebo nemají snížený obsah pimentu (Somol, 2014).



**Obr. 1:** Bolševník velkolepý (Meneerke Bloem, 17. 6. 2014)

**Křídlatka japonská** (*Reynoutria japonica*), jak už z názvu vypovídá, je rostlinný druh s původem v Japonsku. Jedná se o rostlinu, která byla po mnoho let využívána pro dekorativní účely na zahradách a v parcích. Na první pohled neškodná rostlina představuje ve volné přírodě nepřítel pro množství rostlinných druhů. Díky potřebě většího množství živin, kyslejšího podloží a dostatečné vlhkosti, osidluje zejména břehy vodních ploch a toků, ale i často antropogenně ovlivňovaná území jako například okolí lidských sídel či neudržované zahrady. Hojně lemuje rovněž silnice či železniční tratě. Snadno ji nalezneme na stanovištích rumištní povahy nebo na okrajích lesů. Kvůli schopnosti vytvářet velmi hustě rostoucí populace téměř úplně znemožňuje růst jiných druhů (až na odolné „ruderální výjimky“). Problémem křídlatek je šíření pomocí oddenků – semena u tohoto druhu nejsou až tak častá. Oddenky mají schopnost regenerace, která zapříčiňuje vytváření stále nových rychle rostoucích porostů. Díky extra dobře vyvinutému systému oddenků a regenerační schopnosti je jejich odstraňování poměrně náročné a dlouhotrvající. Metody likvidace jsou v tomto ohledu neúčinnější skrze aplikaci chemických látek – herbicidů. Mechanické způsoby likvidace jsou na úplné odstranění nevhodné, používají se pouze



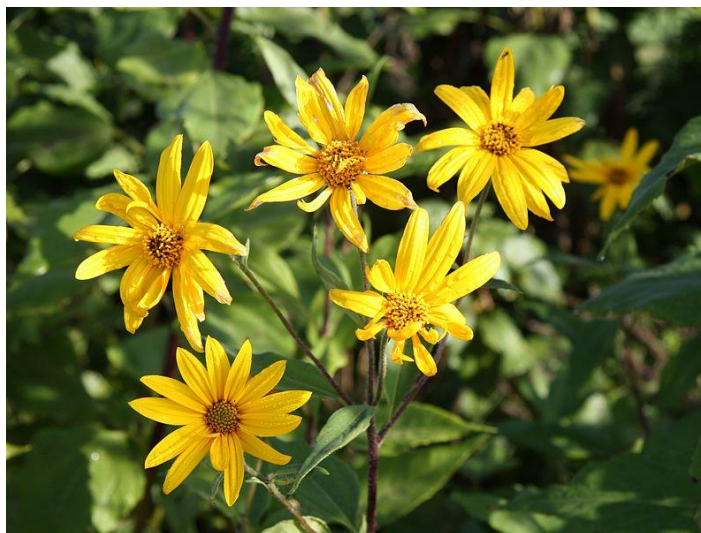
k zamezení ovlivňování původní flóry (<http://invaznirostliny.cz>). Aktuální stav křídlatek je v naší zemi poměrně znepokojivý. Nejvíce jsou zasaženy severní a východní oblasti Čech, Moravy i Slezska. Zde jsou populace poměrně hojně rozšířené. Jižní, jihozápadní i západní část republiky je křídlatkami ovlivněna již méně (<http://invaznidruhy.nature.cz>). Na našem území se však nevyskytuje pouze křídlatka japonská, ale také křídlatka sachalinská (*Reynoutria sachalinesis*). Tyto dva druhy, po vzájemném zkřížení, vytvořily druh zvaný křídlatka česká (*Reynoutria x bohemica*) (<http://invaznirostliny.cz>).



**Obr. 2:** Porost křídlatky japonské (Petra Fridrichová, 25. 8. 2015)

Dalším značně invazním druhem je **slunečnice topinambur** (*Helianthus tuberosus*) či slunečnice hlíznatá nebo též topinambur hlíznatý. Tento neofytický druh pocházející z USA, byl do České republiky zavlečen před koncem 19. století (Mlíkovský a Stýblo, 2006). Důvod jeho pěstování byl jak pro jeho dekorativní vzhled, tak pro jeho využití jakožto potravu pro divokou zvěř. Proto jej myslivci vysazovali ve velkém (Pyšek a Tichý, 2001). Dnes už je však jeho šíření zcela samovolné, zvláště u vodních zdrojů. Topinambur nejčastěji osídluje člověkem ovlivněné lokality, ale i přirozená stanoviště. Ve volné přírodě zplahuje a vytváří plošné husté porosty, které nabývají takovýchto vlastností díky šíření hlízami. Právě kvůli kořenovým hlízám se následně obtížně likviduje. Je velmi konkurence schopný a snadno dává vzniknout rozsáhlým porostům. Dalším výhledovým rizikem je obsazení dosud neobsazených

stanovišť, čemuž by se mělo v budoucnu dozajista zabránit. Topinambury samozřejmě nejsou jen nepříjemnými invazními druhy, pěstují se i jako krmná píče. Do popředí se také dostávají hlízy, které jsou díky obsahu inulinu diabetiky velmi žádané (Mlíkovský a Stýblo, 2006).



**Obr. 3:** Slunečnice topinambur (Erik Tauno, 27. 9. 2010)

Silně zplaňujícím druhem je rostlina **netýkavka žláznatá** (*Impatiens glandulifera*), která byla v dřívější době nazývána orchidejí nemajetných lidí. Poprvé byl volně vyskytující se porost zaznamenán koncem 19. stol. v okolí Litoměřic, odkud se patrně rozšiřovala dále po krajině. Vzhledem ke svým ekologickým podmínkám, se nejčastěji vyskytuje poblíž vodních toků nebo na jiných vlhkých lokalitách. Jakmile začala volně zplaňovat na stále více místech, nabírala invazní charakter. Problém obvykle nastává zejména při povodních, kdy vodní proudy způsobují erozi břehů, kde se následně dobře ujímají semenáčky. Díky velké produkci semen a jejich extrémní klíčivosti, není semenáčeků v zamořené oblasti nijak poskromnu. Netýkavka je druhem, jenž přežije téměř v jakýchkoli podmínkách – slunných i stinných, vlhkých i sušších. Nejvíce však vyhledává polostinné stanoviště. Díky možnosti přežít také v méně vlhkých oblastech, není závislá jen na tekoucí vodě – svá semena je schopna vystřelit do dálky až 7 metrů. To jí umožňuje vytvářet rozsáhlé zapojené porosty. Zdánlivě krásná rostlina představuje pro ostatní rostlinné druhy řadu nevýhod. Nejen, že je to bylina dorůstající téměř stromových výšek, svým vzrůstem totiž znemožňuje život

ostatním druhům, které se musí „přesunout“ na jiná stanoviště. Její květy jsou výrazně zbarvené a poměrně velké, a tak dobře lákají opylovače jiných rostlinných druhů. Tím nepříbuzné druhy rostlin prakticky okrádá o možnost opylení. Předností netýkavky je tvorba obrovského množství semen, jakmile se ale tato rostlina poseče před jejich dozráním, zamezí se tak další přísun diaspor do okolí. Avšak ještě lepší metodou boje je mechanické vytrhávání a pálení biomasy, aby nedošlo k obnovení poraněných částí (Skálová a Čuda, 2014). Dle mapy na webových stránkách AOPK ČR je současný stav rozšíření velmi vážný. Aktualizované záznamy demonstrují výskyt populací netýkavky žláznaté, která v současnosti pokrývá prakticky celé území České republiky (<http://invaznidruhy.nature.cz>).

Co se týče **kustovnice cizí** (*Lycium barbarum* L.), její výskyt vytváří na území našeho státu v současné době dva výraznější ostrůvky. Jedná se o Středočeský kraj a kraj jihomoravský. Několik populací bylo monitorováno rovněž ve východních Čechách, ty jsou však vzhledem ke zmíněným ostrůvkům nepatrné (<http://invaznidruhy.nature.cz>). Kustovnice je poměrně odolná rostlina, která preferuje spíše teplejší oblasti (nížiny, pahorkatiny), avšak mráz pro ni nepředstavuje výrazný problém. Jedná se o druh rostliny, který žije zejména v antropogenně ovlivňovaných společenstvech. Nevadí ji život v městských podmínkách, kde se používá do živých plotů pro dekorativní účely. Problém je její mírná jedovatost. Keře kustovnice by měly být ve významných suchých biotopech co nejdříve odstraněny. Nejlépe mechanickým ořezem a chemickým ošetřením zamezujícím obnovu růstu. Nejde ovšem o jednoletou záležitost, likvidace kustovnice zabere při nejmenším 3 roky (Mlíkovský a Stýblo, 2006).



**Obr. 4:** Kustovnice cizí (Sten Porse, 4. 8. 2011)

**Pajasan žláznatý** (*Ailanthus altissima*) je dřevinou původem ze severovýchodní a východní Číny, která je svými listy vzhledově blíže podobná jasanu – proto nese název pajasan. Druhový název žláznatý byl použit díky žlázce na bázi dílčího lístku, jež obsahuje silice dodávající dřevině pach myšiny. Tento invazní druh vytváří obzvláště rychle rostoucí semenáčky dosahující během prvního roku až 2 metrů. Nejen tedy, že má pajasan zdatná semena schopna klíčit a v rychlém čase vyrůst, dokáže také hojně obrážet z pařezů a kořenů. Podmínky potřebné k růstu umožňují jeho život prakticky kdekoli, kde není lokalita příliš zastíněná a s nevyhovující teplotou (pajasan vyžaduje průměrnou teplotu nejméně okolo 8 °C) (Křivánek, 2007). Pyšek a Tichý (2001) uvádí, že porosty této rostliny ve městech mají ve srovnání s populacemi na venkově široce invazní charakter, jelikož nejlépe rostou v místech, kterými jsou města typická – pukliny v chodnicích, štěrbiny v dlažbě, nevyužívaná staveniště. Jestliže se uchytí na vhodném stanovišti, začne zde omezovat okolní druhy. Jednak proto, že velmi rychle dorůstá do velkých výšek, kde ostatní druhy zastíní, a jednak proto, že obsahuje látky omezující růst jiných rostlin. Tyto látky se dostávají do půdy vsakem dešťové vody z listů nebo vodou v kořenech. Těmito vlastnostmi dokonce dokázal na americkém kontinentu potlačit výskyt trnovníku akátu. A po představě, jakým agresivním druhem trnovník je, je jasné s kým máme v případě pajasanu žláznatého tu čest. V současnosti se vyskytuje především v polabské oblasti a na území jižní Moravy. Prognóza do budoucna ovšem není příznivá. Dynamický postup se projevil při rozšíření z 60 míst výskytu (monitorováno na konci 80. let

minulého století) na nynějších 202 lokalit. I přes své kladné stránky, byl zařazen mezi 40 nejinvasivnějších rostlin světa. Další nevýhody ukrývající se za touto rostlinou jsou nepříznivé účinky na člověka v podobě alergií na pyl a mírné jedovatosti. Pajasan rovněž představuje domov pro řadu škůdců, kteří jsou v našich podmínkách taktéž nevítaní. Samozřejmě je, že nelze zavírat oči před pozitivními vlastnostmi pajasanu, je však zapotřebí mít je na druhou stranu neustále otevřené a skutečně přemýšlet nad závažností, kterou představuje (Křivánek, 2007).

**Pet'our malouborný** (*Galinsoga parviflora*) je nepříjemným ruderalním a zahrádkářským plevelem. Jeho výskyt na našem území lze charakterizovat snadno – téměř všude, kde je krajina upravovaná a pravidelně narušovaná. Tím jsou myšleny zejména zemědělské plochy a ruderalní stanoviště. Do přirozené flóry se našťestí až na pár výjimek „nedere“. Snad jedinými lokalitami, kde se doposud nevyskytuje, jsou horské oblasti – proti mrazu je totiž málo odolný (Mlíkovský a Stýblo, 2006).

I přes velkou užitečnost pro opylovače a farmacii, je **zlatobýl kanadský** (*Solidago canadensis*) silným invazním druhem. Jelikož se nejedná o rostlinu náročnou na podmínky prostředí, může se vyskytovat prakticky kdekoli, avšak upřednostňuje rumiště, železniční násypy, okraje cest atd. Snadno dokonce splývá s přirozenou flórou. Zpočátku bylo jeho pěstování především za účelem dekorace, po nějaké době se však výskyt zlatobýlu vymkl kontrole. Snadno a rychle zplaňuje a jeho šíření je proto po krajině mnohem snazší. K tomu mu rovněž napomáhá dobrý oddenkový systém s velkou regenerační schopností (Mlíkovský a Stýblo, 2006), jehož jednotlivé oddenky se lehce zlomí a dobře se šíří vodou (Pyšek a Tichý, 2001). Podceňovat zlatobýl kanadský již v tuto chvíli bohužel nejde. Rozšíření po celé České republice je vážné do takové míry, kdy bránění šíření je skoro nemožné. Jeho síla udeřila a rozsah zlatobýlu je natolik velký, že snaha zdolávat a odstraňovat obrovské porosty je bez pravidelné dlouhotrvající finanční pomoci zcela zbytečná. V tuto chvíli je možné likvidovat menší porosty, jejichž populace nedosáhla velkých rozměrů, a jež jsou teprve na samém začátku šíření. Doporučené je pravidelné kosení (zabránění tvorbě semen) v kombinaci s aplikací chemických herbicidů. V tomto případě je opravdu nutné zamyslet se pouze nad tím, zda nám tato „paráda“ za to veškeré úsilí stojí (Mlíkovský a Stýblo, 2006).



**Obr. 5:** Zlatobýl kanadský (Petra Fridrichová, 25. 8. 2015)

Navzdory všem pozitivním vlastnostem jsou invazní rostliny z hlediska ochrany přírody nechtěným a nebezpečným činitelem, který naši flóru ochuzuje o původní vegetaci. Je potřebné, aby lidé „nemávlí“ rukou nad každou invazní rostlinou, která se jim zdá být krásná a která zpestří jejich zahradu, a raději si uvědomili, že i takovýto druh skrývá rizika a ohrožení. Je tedy namístě, aby odborníci, ekologové a ochránci spojili síly na větší a důraznější osvětu a apel na veřejnost, která v jistých ohledech neví a ani do určité míry nemůže vědět, čeho jsou invazní rostlinné druhy schopné.

### 4.3 Přehled invazních rostlin v CHKO Železné hory

V rámci regionu CHKO Železné hory (dále jen CHKO) je výskyt invazivních rostlin stejně aktuální a problematický jako v jiných regionech. Ochrana je zde však zdaleka potřebnější než v jiných oblastech republiky, které nespádají pod ochranu přírody. Vyskytuje se zde množství druhů, které by byly v případě invaze silně ohroženy. V rámci AOPK ČR, pod který spadá také Správa CHKO Železné hory, probíhá monitoring invazí a následná likvidace.

Druhy, které se zde vyskytují ve větší míře nebo je jim nutné věnovat zvláštní pozornost, jsou de facto stejné druhy, které byly zmíněny v předchozí podkapitole týkající se přehledu invazních rostlin v ČR. Rozdíl spočívá pouze v jednotlivé míře jejich osídlení. Vzhledem k tomu, že je téměř nemožné najít publikaci nebo článek, který by hovořil o dané lokalitě v konkrétních datech, byly sepsány nejvýznamnější druhy na základě konzultace přímo se Správou CHKO Železné hory. Využity byly rovněž mapy o rozšíření jednotlivých invazních druhů na webových stránkách AOPK ČR a vlastní zkušenosti z terénu.

Například zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*) je možné pozorovat nejen u vodních ploch a toků, vyskytuje se také na zahradách místních obyvatel i na zahradách chatových osadníků. Volně se rozrůstá podél cest, na plochách ležících ladem. Jeho populace se neustále rozšiřují, jak bylo ostatně vidět i v terénu. V bakalářské práci byly mapovány různé invazní druhy včetně populací zlatobýlu kanadského. V současné době ale byly na dané lokalitě zaznamenány mnohem větší porosty, než před pár lety. Avšak na webových stránkách AOPK ČR je výskyt zlatobýlu (na příslušné mapě) na území CHKO téměř nepatrný (<http://invaznidruhy.nature.cz>). Podobně je tomu u křídlatek – především u křídlatky japonské (*Reynoutria japonica*), která se rozrůstá obrovskou rychlostí. Na některých lokalitách v CHKO Železné hory jsou její porosty natolik rozsáhlé a husté, že nejsou prakticky ani průchozí. Logicky se nabízí, že tam, kde jsou plochy neudržované, se takovými druhy daří nejlépe, obzvláště pokud je v blízkosti vodní zdroj. Tento fakt potvrdil také monitoring křídlatky japonské vyobrazený v mapě, v které jsou zaznamenány hojné populace tohoto druhu na území CHKO. Trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*) je dalším druhem, se kterým se na území Železných hor lze setkat. Není však tolik hojný jako snadno se rozrůstající bylinné porosty (<http://invaznidruhy.nature.cz>). Místní ochranáři mu ovšem svoji pozornost věnují v dostatečné míře. Při zaměření se na bolševník velkolepý (*Heracleum mategazzianum*), peťour maloúborný (*Galinsoga parviflora*) nebo topinambur hlíznatý (*Helianthus tuberosus*) je možné zjistit, že tyto druhy nejsou mezi prvními příčkami v žebříčku nejrozšířenějších invazních druhů rostlin v CHKO Železné hory. Jelikož je peťour maloúborný zahradnický plevel, předpokládá se, jeho výskyt na zahradách. Stav populací této rostliny ve volné přírodě je ale v Železných horách, ve srovnání s jinými částmi republiky, nízký. Podobně je tomu u vlčího bobu mnoholistého (*Lupinus polyphyllus*), jehož porosty nejsou v rámci celého chráněného území příliš významné

(<http://invaznidruhy.nature.cz>). Nicméně, během působení v terénu bylo několik volně rostoucích porostů nalezeno. Nacházely se poblíž jedné z chat, kde je pěstovali jako okrasnou rostlinu. Tato situace tak potvrdila problémové a neuvědomělé šíření invazních druhů ze zahrad majitelů pozemků. Na rozdíl od vlčího bobu jsou netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*) či netýkavka malokvětá (*Impatiens parviflora*) druhy, které umí v krajině řádně „potrápit“. Naneštěstí jsou tyto druhy rozšířené téměř po celé České republice, takže zabránění vniknutí na chráněná území je zcela nemožné (<http://invaznidruhy.nature.cz>). Opět je možné potvrdit přítomnost obou druhů především v blízkosti vodního zdroje. Dalším, z mnoha druhů, které se na území Železných hor vyskytují, je třapatka dřípátá (*Rudbeckia laciniata*). Sice se nejedná o rostlinu, která by byla po celém státu druhem natolik rozšířeným, ale osídluje území poblíž vodních toků, ze kterých se může snadno šířit do krajiny a způsobit tak velké škody (<http://invaznidruhy.nature.cz>).

## 4. 4 Invazní rostliny a zdravotní komplikace

Stejně jako řada rostlin u nás původních, způsobují taktéž invazní rostliny mnohé zdravotní komplikace, mezi které lze zařadit nejrůznější druhy otrav i alergií. Tato problematika je však natolik obsáhlá, že by bylo možné vytvořit hned několik publikací, zabývajících se otravami a alergiemi, příčinou jejich vzniku, léčbou projevů a v neposlední řadě jejich prevencí. Tato kapitola se proto bude zabývat pouhým zlomkem invazních alergenních a jedovatých druhů rostlin, jež dobře demonstrují závažnost pro lidské zdraví v podobě různých typů alergií a otrav.

### 4. 4. 1 Alergie

Postupující doba s sebou přináší větší počet alergií s různou intenzitou a mírou závažnosti. Před několika desítkami let byla alergie ojedinělou záležitostí, dnes je tomu podstatně jinak. Současným závažným jevem je stoupající zájem o léčebné produkty a jejich vývoj, které zamezují stoupající intenzitu alergických reakcí. Problémem je léčení samotných projevů. Zájem o příčiny vzniku či o prevenci je v porovnání s léčbou projevů mnohonásobně menší (Novák a Nováková, 2010).



#### 4. 4. 2 Co je to alergie?

Baloun et al. (1989) definuje alergii jako „stav zvýšené citlivosti organismu na celou řadu určitých látek, které mají schopnost alergizovat, tj. mají tzv. imunogenní vlastnosti. V tomto směru je však nutné zohlednit způsob jejich působení – tedy zda se jedná o látky toxické, vyvolávající otravy, či látky alergenní, navozující přecitlivělost – tedy alergickou reakci (Baloun et al., 1989).

Při alergenních reakcích hraje klíčovou roli imunitní systém, který má funkci chránit a bránit naše tělo před jemu neznámými vlivy. Při kontaktu s látkou ověřuje, zda je pro tělo škodlivá a má být tedy odstraněna (v tomto případě hovoříme o antigenu) či nikoli. Imunitní systém má specifickou paměť a různé antigeny, se kterými se setkal, si již pamatuje. Může ale nastat situace, kdy se dostane do kontaktu s běžnou a relativně neškodnou látkou, při které spustí nepřiměřeně silnou reakci. Prakticky se přestane kontrolovat a jeho odpověď je pak přehnaná. V tomto případě hovoříme o alergické reakci – *alergii*, jejímž spouštěčem je látka schopná tento proces vyvolat – *alergen* (Novák a Nováková, 2010). Je však důležité, aby byla alergická reakce vždy včas podchycena. Dochází totiž k různým procesům uvnitř těla, které vedou v mírnějších projevech k *atopii*, v silnějších a životu nebezpečných projevech pak k *anafylaktickému šoku* (Baloun et al., 1989).

#### 4. 4. 3 Druhy alergických reakcí s rostlinným spouštěčem

Možností, díky kterým se dostává alergen do kontaktu s imunitním systémem, je mnoho. Mezi nejčastější způsoby interakce řadíme inhalaci, požití či fyzický kontakt (dotyk).

***Inhalační způsob*** spočívá ve vdechnutí alergenu, který se dostává do dýchacích cest a způsobuje reakce zapříčiňující dýchací problémy. Alergická odpověď vede ke zhoršení dýchání, kýchání, kašlání, dušení či astmatickým projevům. V tomto případě je nejčastějším alergenem pyl a jiné části rostlin (trichomy, chmýr, výtrusy a další).

Jiná možnost vzniku reakce je ***požití***, tedy pozření potravin obsahující alergeny. Při takovém způsobu vystávají nejčastěji zažívací problémy či kožní projevy.

Při třetí nejčastější možnosti, tedy při ***kontaktu pokožky s alergenem***, dochází ke specifickým reakcím – svědění, otoku, puchýřům či vážnějším kožním projevům. V některých případech se projevy alergie objevují až po uplynutí určité doby. Důležité je také upozornit na fakt, že řada kontaktních rostlin je tzv. fotosenzibilní. Po kontaktu s takovou rostlinou dochází k reakci až po aktivování slunečním zářením. Následně vznikají svědivé vyrážky a puchýře (Novák a Nováková, 2010).

#### **4. 4. 4 Vybrané druhy alergenních rostlin**

##### **Ambrosie peřenolistá (*Ambrosia artemisiifolia*)**

Jedná se o alergen, který v době kvetení (na přelomu léta a podzimu) způsobuje díky svému pylu dýchací potíže (Mlíkovský a Stýblo, 2006). Pyl je rostlinou produkován v poměrně hojném množství a je schopen se přenášet do velkých vzdáleností. Vzhledem ke své pylové agresivitě a výrazné schopnosti šířit se v oblastech s různými životními podmínkami se řadí mezi karanténní plevele. Je tedy doporučená včasná likvidace v místech jejího výskytu. Na území České republiky je zaznamenána především v oblasti Polabí (Novák a Nováková, 2010). Na druhou stranu je tato rostlina pro obsah látek antibakteriální a antivirové povahy, využívána ve farmaceutickém průmyslu (Kocián, 2017).

##### **Bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*)**

Agresivní invazní rostlina, jejíž účinky na lidské zdraví jsou velmi negativní. Bolševník představuje kontaktní druh alergenu. Obsahuje totiž fotosenzibilní látky řadící se do tzv. funarokumarinů, které způsobují při dotyku s kůží a následném světelném ozáření těžké zdravotní potíže (<http://invaznirostliny.cz>). Při dotyku s jakoukoli částí rostliny (pylová zrna, chlupy, šťávu a plody nevyjímaje) způsobuje na slunci především různé vyrážky a ekzémy, v horších případech pak otoky a puchýře. Jistou nepříjemnou komplikací je fakt, že tyto kožní problémy se velmi špatně hojí. Účinky bolševníku mohou být pro některé lidi velmi intenzivní a silné, proto bývají přirovnávány až k účinkům yperitu (Novák a Nováková, 2010). Jakmile se dostane kůže do kontaktu s bolševníkem, je důležité toto místo ihned důkladně opláchnout pod tekoucí vodou a dobře zakrýt před slunečním zářením. Jestliže se ale projevuje bolest hlavy nebo jsou pozorovány jiné příznaky, je potřeba navštívit lékaře (Danková, 2007).

### **Laskavec zelenoklasý (*Amarathus powellii*)**

Rostlina rodu laskavec patří mezi alergeny především kvůli produkovanému pylu. Kvete v období červen – říjen, kdy tvorba jeho pylu není nikterak vysoká. I přesto však způsobuje respirační problémy (Novák a Nováková, 2010). Na druhé straně je to rostlina produkující množství semen, která jsou jedlá a neobsahují lepek. Hodí se tedy pro pacienty trpící celiakií (lidé s alergií na lepek) či jinou potravinovou alergií (<http://pyly.cz>).



**Obr. 6:** Laskavec zelenoklasý (Stefan Lefnaer, 11. 9. 2016)

### **Pajasan žláznatý (*Ailanthus altissima*)**

Mlíkovský a Stýblo (2006) uvádějí, že pajasan žláznatý může při dotyku způsobovat alergie, celou rostlinu dokonce charakterizují jako slabě jedovatou. Jedovatá je pak zejména kůra a semena. Při interakci s citlivější pokožkou rostlina způsobuje záněty kůže a jiné kožní problémy. Pajasan však není pouze kontaktním alergenem, je příčinou rovněž respiračních (inhalačních) alergických reakcí. Jeho pyl je totiž silným alergenem (<http://invaznírostliny.cz>).

### **Škumpa orobincová (*Rhus typhina*)**

Tato invazní rostlina je sice na první pohled krásná a dekorativní, o to větším je pro lidstvo nepřítelem. Obsahuje totiž látky, které jsou pro člověka jedovaté. Ve srovnání se Severní Amerikou zde nebývají otravy způsobené touto rostlinou každodenní záležitostí. Škumpa představuje vážná zdravotní rizika zejména pro citlivé jedince, kteří přijdou do kontaktu s kteroukoli částí této rostliny. Obzvláště nebezpečná je interakce s urushiolem, účinnou látkou v míze olejovité povahy, jež je vylučována rostlinou v místech poranění. Vylučovaný latex při dotyku způsobuje vážné alergické reakce v podobě kožních zánětů. Ty se mohou projevovat různými způsoby – například rudými kožními fleky, ale i nepříjemnými a obtížně hojitelnými puchýři. Rovněž účinky škumpy orobincové jsou nezdědka přirovnávány k slabším účinkům yperitu (Patočka a Frynta, 2014).

### **Zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*)**

Jak již z názvu vypovídá, jedná se o invazní rostlinu pocházející ze Severní Ameriky, která kvete během letních měsíců a v počátku podzimního období. Zlatobýl budí dojem okrasné květiny hodné do vázy či zahrady, nicméně se jedná o silný alergen. Díky velké nadprodukci pylu způsobuje pylové alergenní reakce a následné dýchací problémy. Nemaleým problémem je rovněž obsah saponinů, které mají *hemolytický účinek* (porušení cytoplazmatické membrány červených krvinek vedoucí k jejich destrukci), dále pak obsah glykosidů, diterpenoidů či kyseliny nikotinové (Kocián, 2017). Obecně se však rostliny rodu zlatobýl používají v lékařství pro své urologické účinky (Spohn a Golte-Bechte, 2010).

#### **4. 4. 5 Otrava**

Řada rostlin, a nejen invazních, představuje mnohá zdravotní rizika, o kterých často nemáme ani tušení. Proto by povědomí o jejich jedovatosti mělo být na stejné úrovni jako povědomí o rostlinách nejedovatých či jedlých. Výskyt jedovaté rostliny, která je schopna šířit se v okolí invazně, představuje tedy potenciální rostoucí riziko nejen pro původní flóru, ale i pro lidstvo samotné. Na druhé straně se v současnosti dostává do popředí fakt, že jedovaté rostliny mají rovněž své využití. Množství různých rostlinných toxických látek je v poslední době používáno na výrobu potřebných léčiv

(Baloun et al., 1989). To však nemění nebezpečnost jedovatých rostlin ve volné přírodě, v kterých je obsah účinných látek v mnohonásobně větším množství – s takovým množstvím se pak nestává rostlina léčivou nýbrž život ohrožující.

#### **4. 4. 6 Co je to otrava**

Otravou rozumíme proces, kdy na organismus působí účinná látka, která je do něho nebo na něj vpravena v malém množství, a která jej může vážně poškodit nebo mu způsobit smrt. Látka škodlivé povahy je v tomto případě nazývána jedem, jelikož způsobuje nežádoucí odlišnosti od normálních funkcí nebo různé zdravotní poruchy. Klíčové je ovšem množství, neboť malá dávka určité látky může být pro organismus lékem, ve větší míře však jedem (Jirásek et al., 1957). Rozlišuje se proto minimální a maximální smrtelná dávka, kdy minimální smrtelnou dávkou se rozumí nejmenší dávka, která je schopna usmrtit organismus. Maximální smrtelnou dávkou je pak největší dávka vedoucí ke smrti (Baloun et al., 1989). Jak již bylo zmíněno, jed v těle vytváří změny ve funkčnosti orgánu nebo orgánových soustav, hovoří se tedy o otravě (intoxikaci) s charakteristickými příznaky i průběhem. K otravě může dojít nejrůznějšími způsoby, například požitím, vdechnutím, skrze pokožku či sliznice (Jirásek et al., 1957).

#### **4. 4. 7 Druhy otrav podle účinnosti jedů**

Otravy je možné dělit podle nejrůznějších kritérií, od velikosti smrtelných dávek, přes obsah toxických látek, po jejich účinky na živý organismus. Stejně tak i samotné druhy jedů se dělí do mnoha skupin, tj. silice, alkaloidy, toxické aminokyseliny, glykosidy, rostlinné kyseliny, polyacetylenové sloučeniny, terpeny a proteiny a polypeptidy. Následující text bude ale raději zaměřen na působení jedů na živých organismech. Zde je nutné si uvědomit, že poškození jednoho orgánu může vést ke smrti nebo k poruchám jiných orgánových soustav na něm závislých. Stejně tak je nutné mít na paměti dobu, po kterou se otrava v těle může rozvíjet – lze hovořit o minutách, hodinách, dnech či měsících (Baloun et al., 1989).

*Jedy ovlivňující nervový systém* představují jedno z největších rizik pro lidský organismus. Je obecně známo, že nervový systém (dále jen n. s.) je rozdělen

na *somatický* n. s. a *vegetativní* n. s. Pokud je jedem ovlivněna funkce somatického n. s., život není ohrožen natolik, jako v případě ovlivnění vegetativního n. s., který řídí řadu důležitých orgánů (např. žlázy s vnitřní sekrecí nebo srdeční svalovinu) a bez jehož funkce není možný život (Baloun et al., 1989). Působí na něj především alkaloidy, například atropin (Jirásek et al., 1957). Další kategorií jsou ***jedy působící na dýchací systém***, díky nimž může dojít až k selhání dýchacího centra či k zástavě dechu. ***Jedy ovlivňující cévní systém*** bývají obsaženy v krevním řečišti. V rámci řečiště se tak dostávají k baroreceptorům a chemoreceptorům uvnitř srdce, kde pozměňují příjem informací a ovlivňují zvýšení či snížení tlaku a rychlost pulsů. Některé látky dokonce narušují srážlivost krve a způsobují krvácivost. Některé ***jedy ovlivňující játra*** jsou podobně jako jiné látky v játrech metabolizovány (Baloun et al., 1989). Tento proces však vede k různým poškozením až jaterním nekrotickým, které bývají často smrtelné (Jirásek et al., 1957). Toxické látky, které nebyly játry metabolicky přeměněny, pokračují do ledvin (Baloun et al., 1989). Zde ***jedy působící na ledviny***, zapříčiňují nadměrné vylučování vody nebo vyvolávají zánět ledvin (Jirásek et al., 1957). ***Jedy ovlivňující trávicí systém*** jsou často viníky nechutenství, zvracení, zácpy či průjmu. Poslední kategorií jsou ***jedy působící na svalstvo***, potažmo působící na nervový systém, který ovlivňuje funkci svalů jak kosterních, tak svaloviny orgánů (Baloun et al., 1989).

#### 4. 4. 8 Vybrané druhy jedovatých rostlin

##### Škumpa orobincová (*Rhus typhina*)

viz 4. 4. 4 Vybrané druhy alergenních rostlin

##### Trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*)

I přestože tato rostlina představuje významnou medonosnou rostlinu, pro člověka jsou, mimo nektaru, všechny její části jedovaté – především kůra a plody (Baloun et al., 1989). V současné době již nejsou časté případy otrav tímto druhem rostliny, v minulosti však byly zjištěny zejména u dětí okusujících nasládlé kořeny trnovníku. Otravy způsobuje jedna z nebezpečných toxických látek ze skupiny toxalbuminů, zvaná *robin*. Tato látka (společně s dalším jedem *fasinem*) způsobuje u lidí shlukování (aglutinaci) červených krvinek (<http://invaznirostliny.cz>).

Obecně se otravy trnovníkem vyznačují kolikovitou bolestí břicha, průjmovitou stolicí, těžkým dechem, slabou srdeční činností a křečemi, jež později přecházejí v ochrnutí a v úmrtí. Na druhé straně má tato rostlina rovněž své využití v medicíně, přesněji v homeopatické léčbě žaludečních potíží či migréně (Jirásek et al., 1957).

### **Pámelník bílý (*Symphoricarpos albus*)**

Invazní druh, který je ovšem v řadě zahrad zcela běžně využíván jako živý plot. Nicméně se udává, že bíle zbarvené bobule pámelníku vykazují mírnou toxicitu. Po jejich požití byly vysledovány především u dětí potíže v trávicí oblasti v podobě bolesti břicha nebo zvracení, při závažnějších okolnostech pak i problémy žaludku či tenkého střeva (Patočka, 2016). Avšak novodobé studie předpokládají výše zmíněné projevy otravy pouze při požití většího počtu bobulí. Malé množství v počtu 3-4 bobulí údajně nezpříčinilo žádné příznaky otravy. Nelze však brát obsah jedovatých látek na lehkou váhu – v plodech jsou v ne příliš velkém množství alkaloidy, saponiny a další látky (Baloun et al., 1989).



**Obr. 7:** Pámelník bílý (Petra Fridrichová, 23. 8. 2015)

### **Lupina mnoholistá (*Lupinus polyphyllus* L.)**

Okrasná rostlina, která však na našem území čím dál více volně zplaňuje a stává se tak invazním druhem – jedovatým invazním druhem. Lupina totiž obsahuje pro ni charakteristické alkaloidy, z nichž nejvýznamnější je pravděpodobně *anagyrin*, jenž byl shledán jakožto teratogenní látka podílející se na vzniku dědičných deformací. Deformace byly pozorovány u telat, koz ale i u dětí. Zajímavé je, že obsah této látky je koncentrován pouze u hořkých druhů především v semenech, zatímco sladké druhy *anagyrin* buď vůbec neobsahují, nebo pouze ve stopovém množství. Dalšími jedy obsaženými v rostlině jsou různé glykosidy či aminokyseliny (Patočka, 2008). Účinky alkaloidů však nejsou omezeny „pouze“ na projevy ve formě deformit, ale rovněž na pocit neklidu, křeče a žloutenku. Obvykle ale po snědení většího množství plodů (více jak dva lusky) následuje spontánní zvracení (Baloun et al., 1989).



**Obr. 8:** Lupina mnoholistá (Petra Fridrichová, 23. 8. 2015)



## 4.5 Způsoby likvidace

Způsobů, jak ničit porosty zákeřných „vetřelců“ je povícero, jelikož se každý druh v krajině šíří jinými částmi. Užití jedné univerzální metody likvidace by proto bylo mrhání časem i penězi. Botanický ústav AV ČR a Agentura ochrany přírody a krajiny ČR tedy společně připravili návrh, jak rostlinným invazím čelit. Před začátkem odstraňování invazních druhů, by každý, kdo se na likvidaci podílí, měl znát priority a obecné zásady likvidace. V prvních krocích je vždy důležité seznámení s lokalitou, tedy zmapování jednotlivých porostů daných druhů a rizikových území, včetně zjištění majitelů pozemků a územních specifik týkajících se ochrany. V druhém kroku je potřebný výběr nejprioritnějších druhů na daném území – není možné provést celkovou likvidaci invazních druhů. V tomto ohledu je proto doporučeno některé méně rizikové druhy částečně tolerovat. Například v kulturních aspektech jako jsou městské parky. Dále nelze management provádět bez ohledu na podmínky stanoviště, aby tak nedošlo k jeho narušení či poškození. Je tak jasné, že v krajině s ochranou vod, léčivých pramenů nebo s jiným důvodem ochrany není možná práce s chemickými prostředky. V jiných případech lze použít částečný herbicid umožňující zachování podrostu nebo herbicidy drastičtější, pokud to podmínky stanoviště dovolí. Někdy však dojde k situaci, kdy si jsou pěstovaný (zemědělský druh) a invazivní druh příbuzní a není možné rostlinné invaze herbicidem ošetřit. V takovém případě se nabízí možnost střídání v pěstování zemědělských surovin. Dalším krokem je systematika a důslednost, která je jednou z nejdůležitějších částí začátků likvidací. Je naprosto bezvýznamné postupovat proti směru šíření (například proti vodnímu toku). Odstraňování musí probíhat od výše položených oblastí v povodí po ty níže položené. Stejně tak je nezbytné úplné zlikvidování porostu, které zamezí jeho následnému obnovení. To se ale často neobejde bez opakovaného provedení. Danou lokalitu je po té nutné monitorovat a předcházet vzniku nových populací (Pergl et al., 2016).

Management lze rozdělit na metody mechanické a metody chemické. V některých případech je možné setkat se i s typem biologické likvidace, v rámci které je do invadovaného prostředí aplikován nejčastěji jiný biogenní činitel, který potlačuje výskyt invazních rostlin. Jako příklad lze uvést rez, která měla za úkol potlačit populace netýkavky žláznaté. Po nejrůznějších testech jako jediná obstála ve specializaci na rostlinu – napadala tak pouze netýkavku žláznatou a jiné druhy rostlin ne

(Skálová a Čuda, 2014). To však neznamená, že použití biologické metody zaručuje vždy úspěch. Může se snadno stát, že se onen činitel v prostředí adaptuje i na jiné druhy a způsobí tak obrovský těžko řešitelný problém.

Co se týče mechanických metod, nejsou s výjimkou jednoletých rostlin efektivní, pokud se nevytrhávají i s kořeny. Pozor je potřeba dát na oddenky, které vykazují vysokou regenerační schopnost a jejich poranění spíše způsobí rozrůstání rostliny. Tyto metody jsou úspěšné při potlačování produkce semen. Musí být ale dodrženo načasování – metodu tedy provést nejdéle v době květu, než začne rostlina plodit. Mechanické metody jsou zkrátka nejlepším řešením při boji s rostlinnými invazemi v oblastech, kde je stupeň územní ochrany. Nejúčinnějšími a nejpoužívanějšími metodami je sečení, vytrhávání, kroužkování, kácení (řezání) nebo pastva. Chemické metody naopak spočívají v aplikaci herbicidů, ať už totálních (de facto zničí vše a je zapotřebí postiženou plochu rekultivovat) nebo selektivních (ponechávají podrost). Chemické látky jsou efektivní zejména pro velké porosty (křídlatky, bolševník velkolepý), jež se účinnou látkou postříkají. Pro drobné populace se používá aplikace bodová, která umožní nanesení chemické látky přesně na vytyčenou rostlinu. Formy nátěrů herbicidů se provádějí na různé části organismu, mohou to být listy, ale i řezy rostlin. Jsou však časově komplikovanější. Asi posledním typem chemické metody je injektáž s herbicidem. Práce s herbicidy ale vyžaduje dodržování podmínek, které její výsledek neznehodnotí – tedy dodržování načasování a zásad manipulace s výrobkem, použití na vhodných povětrnostních podmínkách a dalších (Pergl et al., 2016). S odstraněnou biomasou se musí zacházet opatrně, aby se nevytrousila do okolí. Nejvhodnější je ji ihned spálit, abychom tak bylo zamezeno případným nežádoucím jevům. Zároveň je nutné podotknout, že likvidace invazních druhů je nejlepší a nejefektivnější v kombinaci mechanických i chemických metod (Pergl et al., 2016).

## 4. 6 Popularizace problematiky invazivních rostlin v ČR

Nejvyšší jednotkou státu, pod kterou spadá problematika invazivních druhů, je Ministerstvo životního prostředí. Jedná se o instituci státní správy, jejímž předmětem je ochrana dílčích přírodních zdrojů a problematika vlivu člověka na přírodu.

Jednou z příslušných agend Ministerstva životního prostředí jsou právě nepůvodní a invazní druhy, kterým v současnosti začíná být věnována stále větší pozornost. Od 1. ledna 2015 vzešlo v platnost „Nařízení EP a Rady č. 1143/2014 o prevenci a regulaci zavlékání či vysazování a šíření invazních nepůvodních druhů“ (<http://env.cz>), jež uvádí nejdůležitější pravidla k nejproblematictějším invazním druhům v rámci EU. Toto nařízení stanovuje rovněž klasifikaci rizik, tvorbu seznamu s invazními druhy, monitoring, likvidaci nebo regulaci invazních druhů (<http://env.cz>). Tomuto orgánu je podřízená Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky (AOPK ČR), jež je výkonným úřadem státní správy ve sféře ochrany přírody. Spadají sem tedy téměř všechny chráněné krajinné oblasti (CHKO) s výjimkou CHKO Šumava a CHKO Labské pískovce. Tato dvě chráněná území náleží Správě příslušných národních parků, tedy Národnímu parku Šumava a Národnímu parku České Švýcarsko. Pod působnost AOPK ČR patří rovněž Národní přírodní rezervace a Národní přírodní památky včetně jejich ochranných pásem. Výjimku pro vykonávání státní správy v oboru „ochrany přírody a krajiny“ (<http://ochranaprirody.cz>) představují vojenské újezdy a jiné polnosti, jež jsou využívány k vojenským účelům pro státní obranu, a lokality spadající pod Správu Národních parků. V rámci efektivnosti je proto působnost AOPK ČR rozdělena na dílčí regionální správní jednotky (<http://ochranaprirody.cz>).

AOPK ČR se snaží zajišťovat pokud možno co největší informovanost obyvatel. Ve vytvořené Strategii práce s veřejností AOPK ČR 2018 – 2023 se uvádí, že obyvatelé České republiky významně podporují ochranu přírody, avšak pouze 20 % testovaných jedinců zná význam pojmu biodiverzita. Zájem o přírodu, krajinu a jejich ochranu ze strany veřejnosti stále roste, nicméně jejich informovanost o problematice je nízká. S tím se snaží AOPK ČR bojovat vytvářením nejrůznějších projektů, které jsou cílené na veřejnost, ve formě školení, spolupráce se školami, setkání v přírodě v rámci určitého tématu, exkurzí aj. Tvorba dokumentů podporujících osvětu je formována jádrem AOPK ČR – Samostatným odborem vnějších vztahů (SOVV) (Růžička, 2017). Osvěta invazí je také zajišťována na speciální webové stránce AOPK ČR věnované invazním druhům: [www.invaznidruhy.nature.cz](http://www.invaznidruhy.nature.cz). Zde je možné se nejen informovat o problematice tohoto tématu, ale rovněž se aktivně zapojit do monitoringu rostlinných invazí pomocí aplikace BioLog, jež umožňuje jejich mapování v terénu (<http://invaznidruhy.nature.cz>).

Pro zájemce o přírodu (a nejen je) vychází časopis Ochrana přírody, kde jsou často zveřejňovány příspěvky s tematikou invazních druhů. Tento časopis vychází pod záštitou AOPK ČR a je možné jej získat zdarma v online verzi na webových stránkách: [www.casopis.ochranaprirody.cz](http://www.casopis.ochranaprirody.cz).

Další institucí, která se na území České republiky zabývá invazními rostlinami, je Botanický ústav AV ČR. Botanický ústav AV je rozdělen na jednotlivá oddělení, zabývající se různými směry. Od roku 2005 existuje oddělení ekologie invazí, které se zabývá neustále se rozmáhajícím problémem rostlinných invazí. Zapojuje se do programů týkajících se invazí, poskytuje databázi vegetace ČR se zaměřením na zavlečené druhy, studuje ekologické nároky a zákonitosti pojící se k rostlinným invazím a vše prokládá terénním výzkumem. Pracovníci tohoto oddělení se snaží stejně jako AOPK ČR klást zřetel na informovanost veřejnosti, proto publikují nejrůznější články s problematikou invazních druhů v časopisech jako Živa nebo Vesmír. Rovněž vydávají tiskové zprávy (které jsou dostupné na webových stránkách Botanického ústavu: <http://www.ibot.cas.cz/cs/popularizace/tiskove-zpravy/>). Pro lepší popularizaci různých biologických a ekologických témat vychází pravidelně dvakrát do roka časopis Botanika. Významná je také tvorba nejrůznějších publikací. Jelikož ale ne všichni lidé jsou zaměřeni na četbu odborných článků, účastní se pracovníci Botanického ústavu AV festivalů vědy, kde prezentují nejrůznější aktuální fakta a zapojují veřejnost do problematiky. Podobně je tomu na dnech otevřených dveří, jež pořádá sama instituce (<http://ibot.cas.cz>).

Naopak nestátní neziskovou organizací je například ČSOP, tedy Český svaz ochránců přírody, jehož předmětem je péče a snaha o zachování druhové rozmanitosti krajiny. Proto se ČSOP z velké části soustředí na ekologickou výchovu a informování veřejnosti. Díky tomu může přiblížit informace a rozvíjet znalost o stavu přírody. Osvěta je v případě Českého svazu ochránců přírody poskytována s využitím medií. Dále prostřednictvím fungování jednotlivých ekocenter nebo v rámci exkurzí či přednášek. Svůj význam mají rovněž praktické aktivity (<http://csop.cz>).

Osvětou v oblasti invazních druhů rostlin se zabývá občanské sdružení Centaurea, které působí hned v několika krajích (zejména v Pardubickém). Účastní se řady projektů, mezi něž patří i monitoring invazních rostlin. Centaurea v rámci projektu umožnila veřejnosti vkládat příspěvky s nálezy do databáze. Tím lidem poskytla

možnost podílet se vlastním úsilím na mapování populací invazních rostlin. Pro lepší informovanost vytvořila také leták varující před introdukcí invazních druhů, s některými druhy čtenáře konkrétně seznamuje. Osvětu zajišťuje i prostřednictvím přednášek pro veřejnost (<http://centaurea.cz>). Podobnou funkci, jako má občanské sdružení Centaurea, má také Sagittaria – Sdružení pro ochranu přírody střední Moravy. Toto sdružení se věnuje ochraně přírody a životního prostředí a snaží se zajistit péči především o cenné a chráněné lokality. Díky tomu je součástí jeho náplně práce i likvidace invazních druhů. Stará se o šíření informací o invazních rostlinách prostřednictvím letáků a publikací, které veřejnost seznamují invazemi ve střední Moravě nebo pojednávají o konkrétním druhu (<http://sagittaria.cz>). V rámci ekologické výchovy sdružení Sagittaria vznikly některé materiály, které byly inspirací pro tuto práci.

Institucí, pohybujících se v oblasti ochrany přírody, je na našem území značný počet. Bylo by možné proto ve výčtu pokračovat dál. Obecně je důraz stejně kladen především na výzkum, monitoring, likvidaci a osvětu (pominou-li se právní hlediska a financování), jež lze považovat za stěžejní pilíře zabezpečující ochranu přírody. Ovšem za neméně důležitý pilíř by měla být chápána prevence, která nespočívá pouze v dobře načasovaných zásazích před rozšířením druhu v krajině, ale i v informovanosti, znalosti a rozumném posouzení lidí.

# **5 METODICKÉ MATERIÁLY POPULARIZACE INVAZNÍCH ROSTLIN**

## **5.1 Metodické materiály pro potřeby CHKO Želené hory**

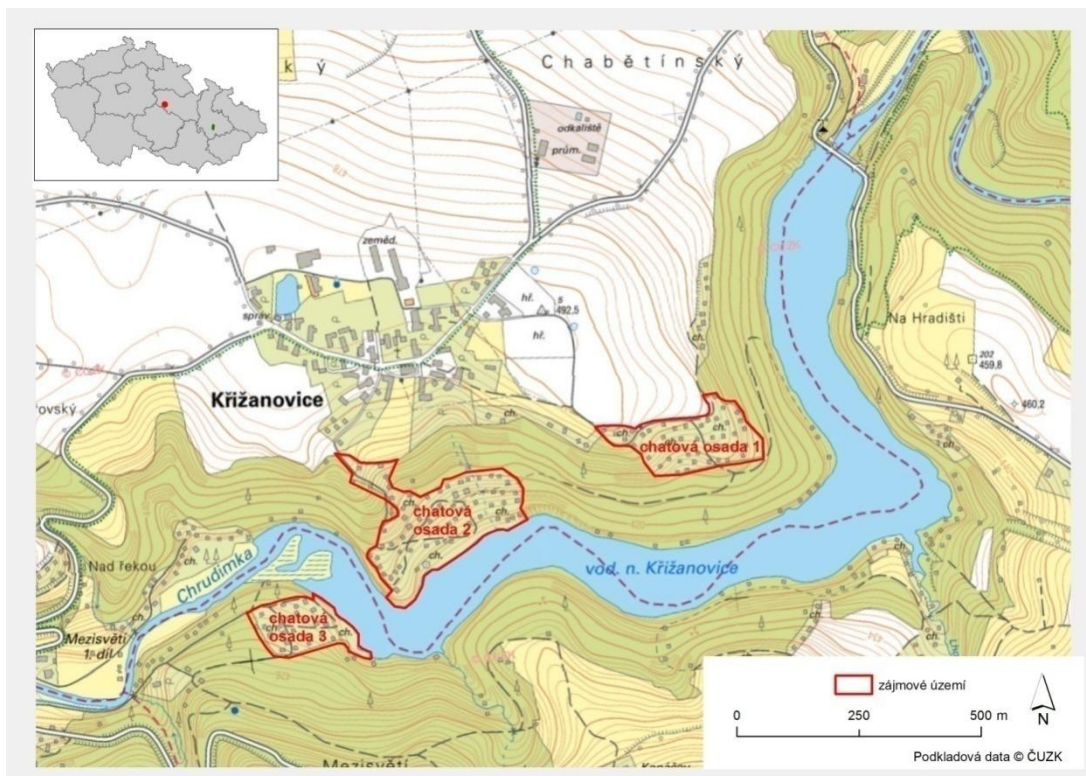
### **5.1.1 Úvod**

Část této diplomové práce navazuje na bakalářskou práci, jejímž obsahem bylo mapování invazních druhů ve vybraných chatových osadách v okolí vodní nádrže Křižanovice. Terénní mapování probíhalo na základě spolupráce se Správou CHKO Železné hory, kterou stav invazních rostlin v dané lokalitě zajímal. Po zmapování získaná data pomohla k vytvoření přehledu o stavu rostlinných invazí ve vybraných osadách. Výsledkem byly rozsáhlé porosty křídlatek a zlatobýlu kanadského, jež se volně rozšiřovaly v neudržovaných částech. Byly však zaznamenány také populace dalších invazních druhů, které tvořily část zahrad jako okrasné rostliny či živé ploty (viz bakalářská práce). Na základě tohoto zjištění proběhla konzultace s odborníkem Ing. Josefem Rusňákem ze Správy CHKO Železné hory, kde byl projednán aktuální stav osvěty invazních druhů rostlin a potřeba tvorby informačního letáku pro účely CHKO.

### **5.1.2 Charakteristika zájmové oblasti**

Obec Křižanovice, pod kterou spadá zájmová oblast vycházející ze tří chatových osad, patří pod katastrální území Pardubického kraje. Leží jihozápadním směrem od nedalekého bývalého okresního města Chrudim. Zájmová oblast se nachází v okrajové části Chráněné krajinné oblasti Železné hory, kterou protéká řeka Chrudimka. Ta se vlévá do vodní nádrže Křižanovice I., na kterou 2 z 3 chatových osad bezprostředně navazují. Třetí chatová osada je od přehradu oddělena lesem. Obecně jsou všechny tři chatové osady téměř obklopeny lesem a ve své podstatě leží mimo obec. Výjimku tvoří jedna z nich, která v obec plynule přechází.

Bližší charakteristiky zájmového území (chatové oblasti) je možné vyhledat ve výše odkazované bakalářské práci.



**Obr. 9:** Mapa s vyznačeným zájmovým územím (vlastní zpracování)

### 5. 1. 3 Dotazníkové šetření

Dotazníkové šetření probíhalo ve stejných osadách, které byly mapovány pro potřeby bakalářské práce. Důvodem byl výskyt invazních druhů na zahradách jednotlivých majitelů objektů a tedy následně potřebné ověření informovanosti a přístupu obyvatel chatových osad k problematice ochrany přírody a životního prostředí. Během konzultace s Ing. Rusňákem bylo zvoleno dotazníkové šetření, které se v rámci možností jeví jako nejpříjemnější forma pro získání informací. Jeho vhodnost totiž spočívá hned v několika aspektech: vysoký počet dotazovaných za relativně malou jednotku času, poměrně vysoké zaručení anonymity, stručnost v odpovědích aj. (Disman, 2000), které jsou pro obě strany průzkumu pozitivní. Právě publikace od Miroslava Dismana (2000): Jak se vyrábí sociologická znalost, byla v sestavování dotazníku inspirací. Nedostatek v podobě nízké návratnosti, který Disman (2000) považuje při dotazníkovém šetření za významný, se snažil být co nejvíce potlačen osobním rozděním i výběrem dotazníků od respondentů. Poměrně málo

ovlivnitelný problém nastal však v jiné situaci, a to v poměrně nízké návštěvnosti chat během letního a podzimního období, kdy probíhalo dotazníkové šetření.

Šetření pomocí dotazníků bylo stanoveno na období letních měsíců červenec a srpen, kdy řada rekreatantů navštěvuje druhé obydlí. Dotazníkový průzkum probíhal v každé osadě celkem sedmkrát. Doba průzkumu byla v jednotlivých měsících volena tak, aby v ní byly zahrnuty dny v týdnu, víkendy i svátky. V tomto kroku je totiž nezbytné zohlednit jedince, kteří dojíždějí na chatu pouze o víkendech či svátcích. Vzhledem k tomu, že návštěvnost chat k jejich celkovému počtu v chatových osadách byla průměrná, nastala potřeba prodloužit období sběru dat až do podzimních měsíců, kdy většina lidí zazimovává své sezónní příbytky. V tomto případě však setrvali na chatách ti rekreatanti, kteří pobývali na své chatě již během léta a zůstávali do příchodu zimy. Tato situace byla po rozhovoru s místními úředníky, působícími na Obecním úřadu Křižanovice, vyhodnocena jako odpovídající skutečností. Řada chat je totiž v současné době v nabídce k prodeji, majitelé je proto již nevyužívají. Na druhou stranu i tento jev lze v rámci průzkumu hodnotit.

Dotazníky byly tedy zadávány vždy pokud možno majiteli chaty. V případě jeho nepřítomnosti byl dotazník předán osobě, trávící na chatě nejvíce času. Na jednu chatu tedy připadl vždy pouze jeden dotazník, z čehož vyplývá, že celkový možný počet dotazníků je omezen.

Cílem sběru informací z chatových osad je tvorba letáku, jenž by sloužil pro osvětu problematiky invazních druhů. Pro jeho vytvoření bylo zapotřebí seznámit se s informovaností a přístupem jednotlivých majitelů chat k přírodě, zjistit jak často a jakým způsobem na chatě tráví volný čas. Díky těmto informacím je následně možné vytvořit si přehled o aktuální situaci v chatových osadách a zaměřit se podle výsledků šetření na konkrétní údaje vedoucí k efektivitě informačního materiálu. Nelze sestavit popularizační materiál, který by byl založen na otázkách zkreslujících obsah odpovědí. Například, položí-li se jedinci otázka, která je pro něj jakkoli nepříjemná, je očekávatelné zkreslení v jeho odpovědi. Získaná data poté nepřináší potřebné informace v pravdivém měřítku (Disman, 2000). S panem Ing. Rusňákem bylo domluveno koncipování otázek takovým způsobem, který by respondenty neovlivňoval při výběru jejich odpovědí a současně poskytl informace vhodné pro sestavení přehledu o situaci v lokalitě.



V následujícím textu bude vytyčen obsah dotazníku a bližší specifikace sestavených otázek. Tento standardizovaný dotazník obsahuje celkem 19 uzavřených a 2 otevřené otázky, které nabízejí výběr z několika odpovědí. Některé otázky jsou rozšířeny o možnost doplnění vlastní odpovědi, v případě, že respondent nesouhlasí s ani jednou z uvedených možností. Dotazy jsou pokládány tak, aby z jejich odpovědi byla zřejmá klíčová informace, která však není konkrétně uvedena v obsahu otázky. Tím je možné zamezit nepravdivým odpovědím respondentů, kteří by se za daných okolností mohli snažit odpovídat podle očekávání druhých a nikoli podle skutečnosti. Ve většině otázek je možné zvolit vždy právě jednu možnost, pokud není v zadání otázky stanoveno jinak. Vzhledem k tomu, že charakteristika jednotlivých otázek by byla pro čtenáře příliš zdlouhavá, budou shrnuty do skupin nastiňující jejich obsah. Konkrétní podoba otázek dotazníku je dostupná v příloze č. 1.

V úvodních čtyřech otázkách jsou respondenti tázáni na pohlaví, věk, dosažené vzdělání a současný stav zaměstnání, přičemž otázka týkající se věku, je pro ochranu osobních údajů sestavena s výběrem z možností příslušného věkového rozmezí (intervalu). Tento soubor otázek umožňuje vytvořit si představu o aktuálním stavu tázaného, jeho dosažené výši vzdělání a momentální časové vytíženosti. Další skupina dotazů, zahrnující otázky 5 – 8, se zabývá místem trvalého bydliště, četností a délkou pobytu na chatě. V rámci otázky trvalého bydliště je vždy požadovaný pouze okres, informující o orientačním dojezdu respondentů. Dotaz, týkající se četnosti a délky pobytu na chatě, umožňuje vytvořit si představu o možnosti péče o chatu a tedy i zahradu. Je totiž značný rozdíl mezi dojížděním na chatu dvakrát do roka na dobu přibližně jednoho týdne a dojížděním na chatu několikrát do měsíce či do roka nebo setrváním v místě přes celou jarní a letní sezónu, během které je pravděpodobnost udržování zahrady a péče o zdejší prostředí vyšší, než v předchozím případě. Otázky 9 – 12 pojednávají o způsobu nabytí chaty a hlavním důvodu návštěvnosti druhého bydlení. Tyto otázky charakterizují nabytí majetku, které sehrálo roli ve vytvoření citové vazby k místu, a konkretizují hlavní příčinu a motivaci respondentů k dojíždění na chatu. Díky těmto otázkám je patrný pravý důvod pobytu a především způsob trávení volného času, který nabízí jasný obraz o tom, zda dotazovaní jedinci jezdí za přírodou nebo zahrádkařením či za jinými účely. Asi nejklíčovější jsou odpovědi v otázkách 13 – 17, ve kterých je řešena problematika využití pozemku okolo chaty, nelibost v neudržovaných pozemcích či aktivita v ochraně přírody. Odpovědi v těchto otázkách

podávají důležité informace týkající se samotného přístupu jednotlivých chatařů nejen k místnímu prostředí, ale také k přírodě obecně. Zbylé otázky (18 – 21) popisují hodnocení lokality z hlediska vhodnosti pro trvalé bydlení a z hlediska citového vztahu k místu. Respondenti tak vyjádří svůj skutečný názor na lokalitu, který je ovlivněn jejich citovou vazbou a plány. Poslední otázka je zaměřena na zjištění členství v nějakém místním zájmovém spolku, kde by bylo možné eventuálně uskutečnit informační sezení za účelem osvěty rostlinných invazí.

### 5. 1. 4 Výsledky dotazníkového šetření

V rámci dotazníkového šetření bylo osloveno celkem 64 respondentů, z nichž 5 odmítlo poskytnout jakékoli informace. Z celkového počtu 130 chat (a tedy možných respondentů) činí konečný počet 59 vyplněných dotazníků. Zbylí majitelé nebyli v době sběru dat v lokalitě přítomni. Z toho je možné usoudit, že jejich návštěvnost chat je během hlavní sezóny poměrně nízká a je tedy možné domnívat se, že zájem o chatu, natož pak péče a zájem o pozemek či dokonce ochranu přírody je v těchto případech mizivý.

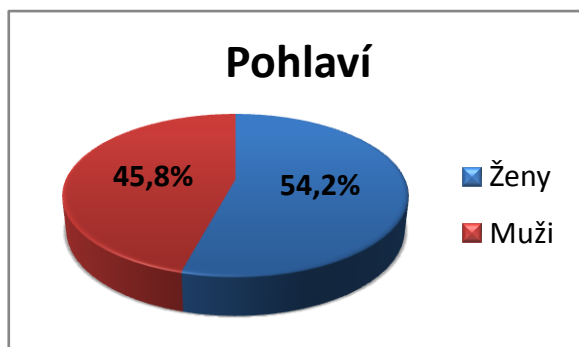
#### Charakteristika respondentů

Z celkového počtu 59 respondentů byla oslovena více než polovina (54 % dotazovaných) žen, muži se na dotazníkovém šetření podíleli v zastoupení 46 % dotazovaných. Nikdo z účastníků průzkumu nespadal do věkové kategorie nižší 30 let. Mezi respondenty se nejčastěji rekreují jedinci poproduktivního věku, uvádějící kategorii *60 a více* let (44 % dotazovaných) a jedinci staršího produktivního věku náležící do kategorie v rozmezí 50 – 59 let (34 % dotazovaných). Zbylé respondenty lze řadit do produktivního věku.

**Tab. 3** Pohlaví respondentů

| Pohlaví | Četnost | Relativní četnost (%) |
|---------|---------|-----------------------|
| Žena    | 32      | 54,2                  |
| Muž     | 27      | 45,8                  |

*Zdroj: vlastní zpracování*



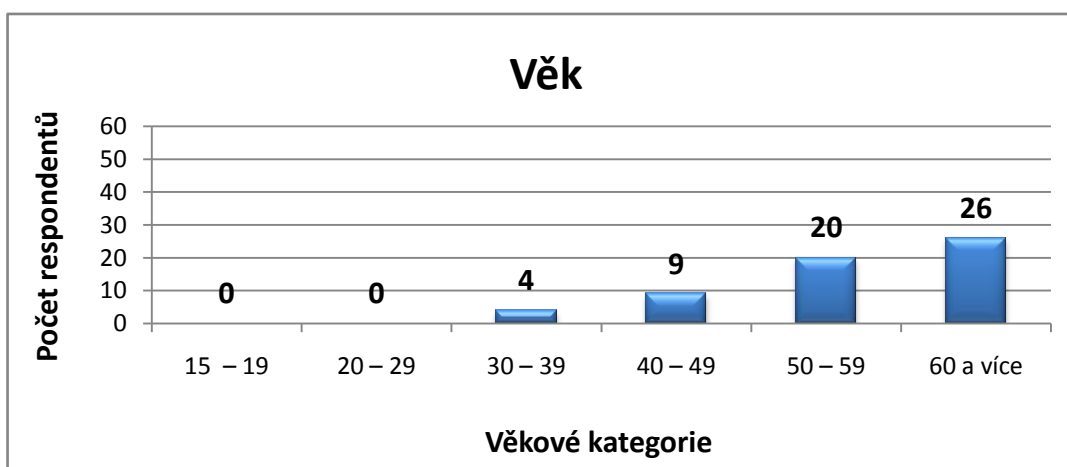
**Graf 1:** Podíl mužů a žen podle pohlaví

*Zdroj: vlastní zpracování*

**Tab. 4** Věk respondentů

| Věkové rozmezí (roky) | Četnost | Relativní četnost (%) |
|-----------------------|---------|-----------------------|
| 15 – 19               | 0       | 0,0                   |
| 20 – 29               | 0       | 0,0                   |
| 30 – 39               | 4       | 6,8                   |
| 40 – 49               | 9       | 15,2                  |
| 50 – 59               | 20      | 33,9                  |
| 60 a více             | 26      | 44,1                  |

*Zdroj: vlastní zpracování*



**Graf 2:** Četnost respondentů podle jejich věku

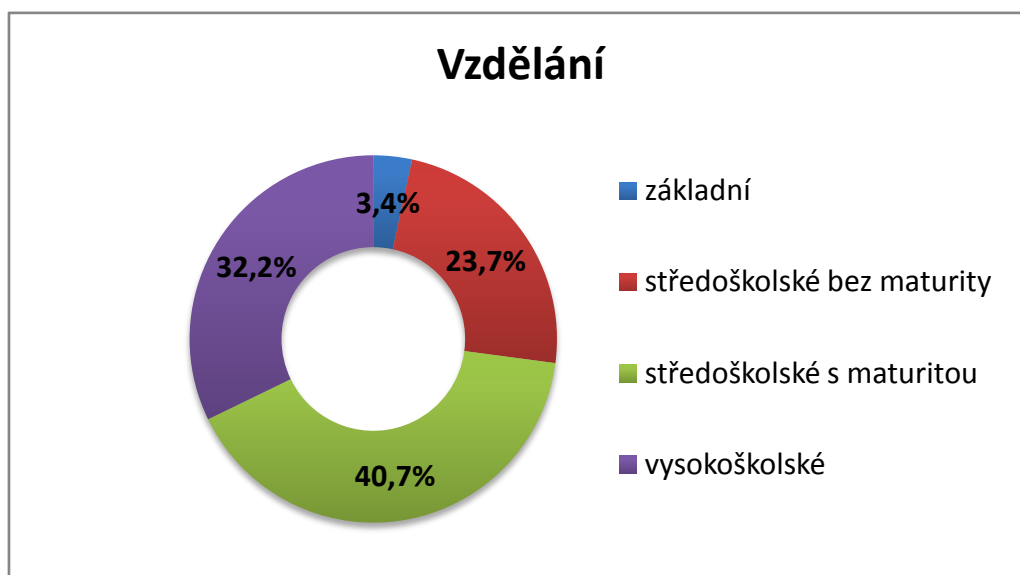
*Zdroj: vlastní zpracování*

Největší podíl rekreatantů je mezi respondenty se *středoškolským vzděláním s maturitou* s téměř 41 % ze všech dotazovaných. Nelze však nevěnovat pozornost vysokému zastoupení vysokoškolsky vzdělaných jedinců, kteří dosahují 32 % z celkového počtu rekreatantů. V rámci současného stavu v zaměstnání byl zjištěn téměř shodující se stav jedinců momentálně zaměstnaných a penzistů. Rozdíl mezi těmito skupinami je poměrně malý, penzistů je více jen o 3 respondenty. Znatelná je i část podnikatelů, kterých je v lokalitě celkem 8.

**Tab. 5** Nejvyšší dosažené vzdělání respondentů

| Dosažené vzdělání          | Četnost | Relativní četnost (%) |
|----------------------------|---------|-----------------------|
| základní                   | 2       | 3,4                   |
| středoškolské bez maturity | 14      | 23,7                  |
| středoškolské s maturitou  | 24      | 40,7                  |
| vysokoškolské              | 19      | 32,2                  |

*Zdroj: vlastní zpracování*



**Graf 3:** Nejvyšší dosažené vzdělání respondentů

*Zdroj: vlastní zpracování*

**Tab. 6** Současný stav respondentů v zaměstnání

| Současný stav v zaměstnání             | Četnost | Relativní četnost (%) |
|--|---------|-----------------------|
| zaměstnaný                             | 24      | 40,7                  |
| nezaměstnaný                           | 0       | 0,0                   |
| podnikatel                             | 8       | 13,5                  |
| na mateřské dovolené /<br>v domácnosti | 0       | 0,0                   |
| v důchodu                              | 27      | 45,8                  |
| studující                              | 0       | 0,0                   |
| jiný stav                              | 0       | 0,0                   |

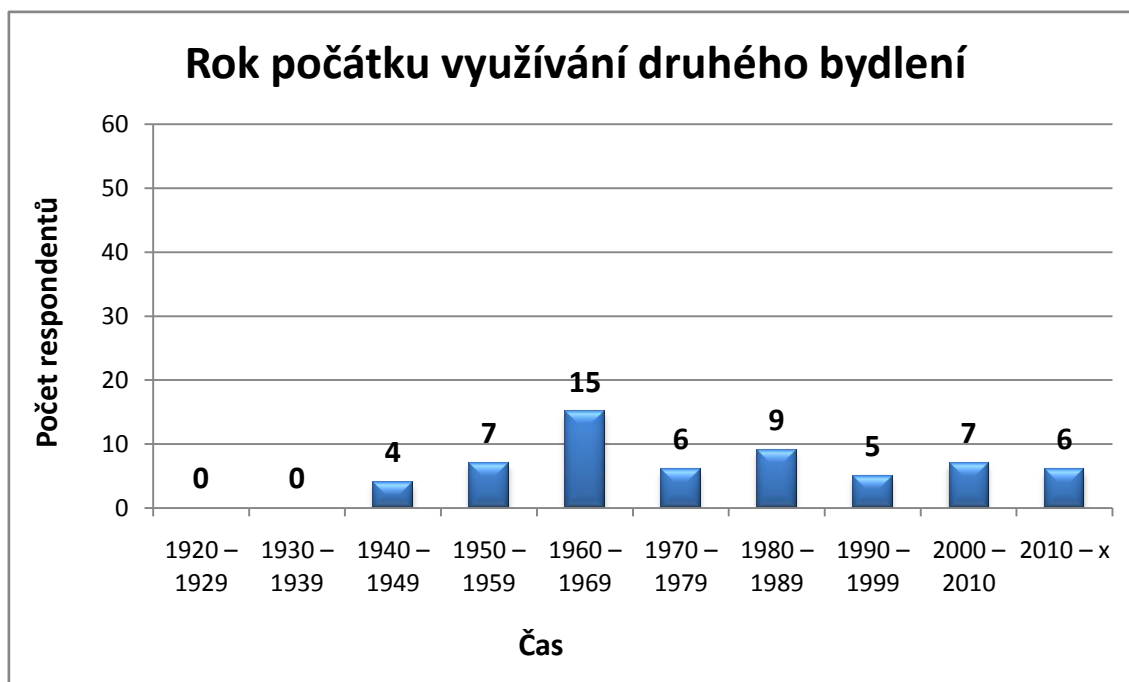
*Zdroj: vlastní zpracování*

Z hlediska vzdálenosti trvalého bydliště většiny respondentů od místa druhého bydlení, je možné odhadnout a uvést jejich dojezd k rekreačním objektům přibližně do 50 km. Respondenti byli tázáni pouze na okres jejich trvalého bydliště, nikoli na přesnou adresu. Nejvíce dotazovaných (53 %) tedy sdělilo okres Chrudim – nejbližší oblast. Přibližně 39 % pochází z okresu Pardubice, což je respondenty druhý nejčastěji uváděný okres. V okrese Hradec Králové trvale bydlí 4 tázaní jedinci, tedy necelých 7 % celkového počtu respondentů. Okresy Praha a Brno byly uvedeny vždy pouze jedním respondentem. Skrze počáteční rok dojíždění do lokality je již vzorek rekreaantů heterogennější. Výrazná většina uvádí přibližné počáteční datum dojíždění na chatu v 60. letech 20. století. Zbylé kategorie jsou přehledně vyjádřené v následující tabulce č. 7 a grafu č. 4.

**Tab. 7** Rok počátku využívání druhého bydlení

| Rozmezí let | Četnost | Relativní četnost (%) |
|-------------|---------|-----------------------|
| 1920 – 1929 | 0       | 0,0                   |
| 1930 – 1939 | 0       | 0,0                   |
| 1940 – 1949 | 4       | 6,7                   |
| 1950 – 1959 | 7       | 11,9                  |
| 1960 – 1969 | 15      | 25,4                  |
| 1970 – 1979 | 6       | 10,2                  |
| 1980 – 1989 | 9       | 15,2                  |
| 1990 – 1999 | 5       | 8,5                   |
| 2000 – 2009 | 7       | 11,9                  |
| 2010 – x    | 6       | 10,2                  |

*Zdroj: vlastní zpracování*



**Graf 4:** Rok počátku využívání druhého bydlení

*Zdroj: vlastní zpracování*

## Charakteristika pobytu v druhém bydlení

Pro pochopení a lepší objasnění pobytu rekreatantů ve svých druhých příbytcích byla položena řada otázek týkajících se četnosti a délky pobytu na chatách, délky dojíždění na chatu, hlavního důvodu dojíždění a způsobu trávení volného času či současného využití pozemku nebo plánovaných změn v druhém bydlení. V následujícím textu, tabulkách či grafech budou proto vyhodnoceny výsledky odpovědí, které poskytnou klíčové informace.

Při zjišťování četnosti dojíždění do druhého bydlení byla nejčastěji uvedena odpověď sdělující četnost dojíždění *více jak desetkrát za rok*, celkem ji zvolilo 66 % dotazovaných rekreatantů a přibližně 12 % uvedlo odpověď *méně jak desetkrát za rok*. To je stejný počet jako pro odpověď *jiná možnost*, kde byly doplňovány informace o pobytu trvajícím celou letní nebo zimní sezónu a tedy nižší četnosti dojíždění. Průměrný pobyt trvá u významné části respondentů (téměř 34 %) většinu roku. Zbylé možnosti byly svými počty hlasů velmi různorodé, proto jsou pro detailní představu uvedeny níže v tabulce č. 9.

**Tab. 8** Četnost dojíždění respondentů do druhého bydlení

| Četnost dojíždění                      | Četnost | Relativní četnost (%) |
|--|---------|-----------------------|
| velmi často, více jak desetkrát za rok | 39      | 66,0                  |
| často, méně jak desetkrát za rok       | 7       | 11,9                  |
| občas, méně jak pětkrát za rok         | 5       | 8,5                   |
| zřídka, dvakrát za rok a méně          | 1       | 1,7                   |
| téměř vůbec, zhruba jednou za rok      | 0       | 0,0                   |
| vůbec, některý rok ani jednou          | 0       | 0,0                   |
| jiná možnost                           | 7       | 11,9                  |

*Zdroj: vlastní zpracování*

**Tab. 9** Průměrná délka pobytu rekreatantů v druhém bydlení

| Průměrná délka pobytu              | Četnost | Relativní četnost (%) |
|------------------------------------|---------|-----------------------|
| většinu roku                       | 20      | 33,9                  |
| obvykle celou letní a zimní sezóna | 5       | 8,5                   |
| pouze o prázdninách a svátcích     | 3       | 5,1                   |
| pouze letní nebo zimní sezónu      | 14      | 23,7                  |
| měsíc                              | 0       | 0,0                   |
| víkend                             | 10      | 16,9                  |
| odpoledne                          | 2       | 3,4                   |
| jiná možnost                       | 5       | 8,5                   |

*Zdroj: vlastní zpracování*

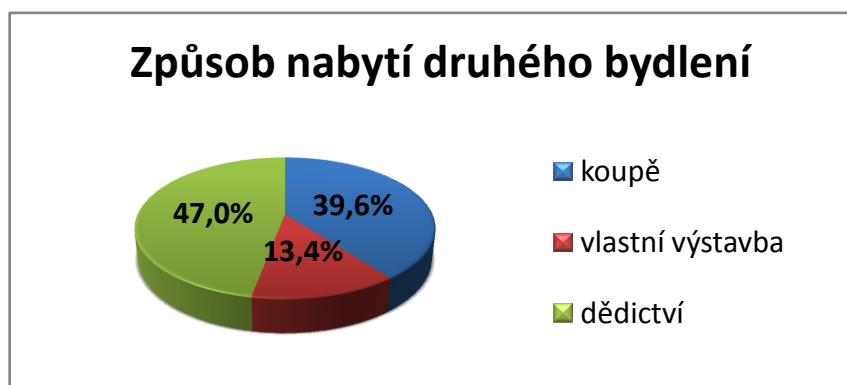
Způsob, jakým většina respondentů nabyla chatu je počtem velice podobný mezi možnostmi *koupě* (40 %) a *dědictví* (necelých 48 %). Zbylých téměř 14 % respondentů provedlo vlastní výstavbu druhého bydlení. Velká část dotazovaných rekreatantů (přesně 24 respondentů) ovšem uvádí, že během svého dětství na chatu nedojížděla. Počet těch, kteří do dané lokality i stejné chaty jezdili, je celkem 19. Respondentů, kteří navštěvovali stejnou lokalitu, avšak jinou chatu, odpovědělo celkem 7 a počet tázaných rekreatantů, jež dojížděli na chatu do jiné lokality, je 9. Největší podíl je tedy těch, kteří v době svého dětství do druhého bydlení nedojížděli vůbec.

**Tab. 10** Způsob, jakým respondenti nabyli svoje druhé bydlení

| Způsob nabytí druhého bydlení | Četnost | Relativní četnost (%) |
|-------------------------------|---------|-----------------------|
| koupě                         | 23      | 40,0                  |
| vlastní výstavba              | 8       | 13,5                  |
| dědictví                      | 28      | 47,5                  |
| jiná možnost                  | 0       | 0,0                   |

*Zdroj: vlastní zpracování*





**Graf 5:** Způsob nabytí druhého bydlení respondenty

*Zdroj: vlastní zpracování*

Pravý důvod a motivace k návštěvnosti druhého bydlení, podávají jedny z nejkřivějších informací vedoucích k vytvoření představy o zájmu respondentů o své druhé bydlení a o lokalitu. Za příznivý lze považovat největší podíl respondentů uvádějících jako hlavní důvod svého pobytu *přírodu* (42 %). Z tohoto výsledku je patrné, že jim místní krajina není lhostejná, rádi se do ní vrací. Nabízí se proto možnost, že by respondenti, v rámci invazních druhů rostlin, nemuseli být k této problematice lhostejní. Na druhé straně nejčastějším způsobem trávení volného času je dle výsledků šetření *odpočinek* (téměř 25 %) a houbání. *Zahradkařením*, potažmo péčí o zahradu, která by z pohledu problematiky invazních druhů mohla být zásadní, se zabývá pouze necelých 16 % respondentů.

**Tab. 11** Hlavní důvod návštěvnosti druhého bydlení

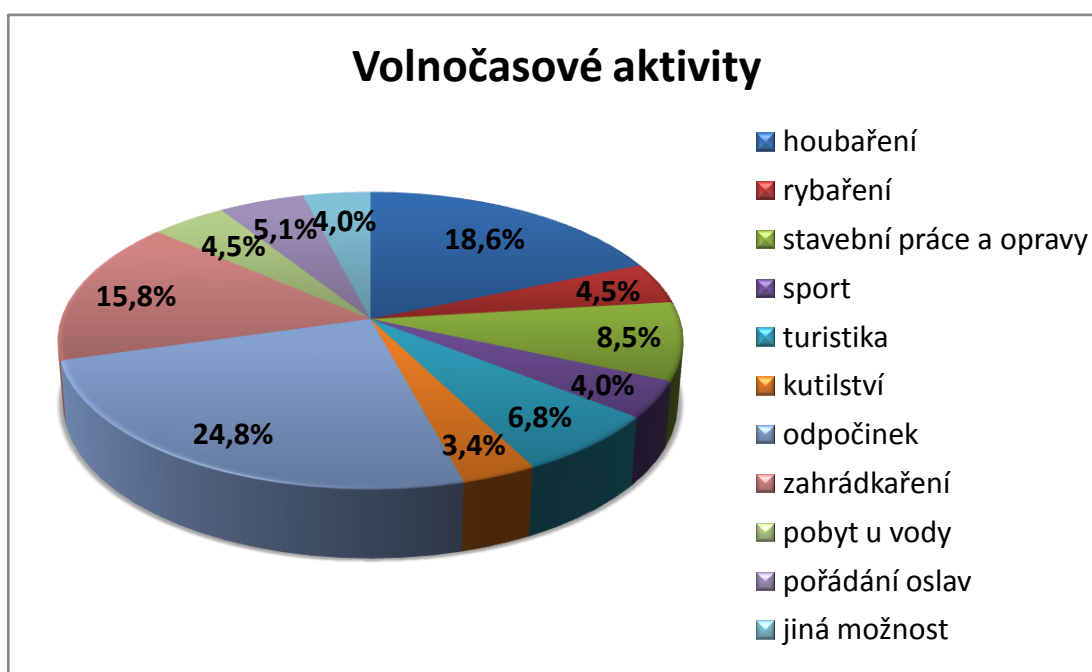
| Důvod návštěvnosti druhého bydlení | Četnost | Relativní četnost (%) |
|------------------------------------|---------|-----------------------|
| příroda                            | 25      | 42,4                  |
| bytové (prostorové) důvody         | 0       | 0,0                   |
| příbuzní/ přátelé                  | 4       | 6,7                   |
| relaxace                           | 24      | 40,7                  |
| zájmové činnosti                   | 6       | 10,2                  |
| jiná možnost                       | 0       | 0,0                   |

*Zdroj: vlastní zpracování*

**Tab. 12** Nejčastější způsob trávení volného času

| Způsob trávení volného času | Četnost | Relativní četnost (%) |
|-----------------------------|---------|-----------------------|
| houbaření                   | 33      | 18,6                  |
| rybaření                    | 8       | 4,5                   |
| chov zvířat                 | 0       | 0,0                   |
| stavební práce a opravy     | 15      | 8,5                   |
| sport                       | 7       | 4,0                   |
| turistika                   | 12      | 6,8                   |
| kutilství                   | 6       | 3,4                   |
| odpočinek                   | 44      | 24,8                  |
| zahrádkaření                | 28      | 15,8                  |
| pobyt u vody                | 8       | 4,5                   |
| pořádání oslav              | 9       | 5,1                   |
| jiná možnost                | 7       | 4,0                   |

*Zdroj: vlastní zpracování*



**Graf 6:** Nejčastější způsob trávení volného času v rámci druhého bydlení

*Zdroj: vlastní zpracování*

Klíčová informace je obsažena v odpovědích na otázku ověřující využívání pozemku okolo chaty. Celkem 46 % respondentů sdělilo, že svůj pozemek využívají jakožto *udržovanou zahradu s okrasnými květinami*. V tomto případě se však dle vlastního ověření na většině zahrad nacházejí invazní druhy – zlatobýl kanadský jako okrasná rostlina nebo pámelník bílý tvořící živé ploty. U některých chat byl zaznamenán rovněž výskyt kolotočniku ozdobného, lupiny mnoholisté, aj. Dále 18 % uvedlo, že jejich zahrada je využívána pro pěstování ovoce a zeleniny. Významná část respondentů přiznala, že pozemek *příliš neudržují* a pro co nejjednodušší údržbu jej pouze zatravnili (9 %) nebo jej využívají jako *parkoviště pro auta*, které nepotřebuje výraznou péči (10 %). Zbýlých 17 % respondentů zvolilo *jinou možnost* a uvedlo, že jejich pozemek je uspořádán jako zahrada s okrasnými květinami i s dřevinami. V rámci zjišťování plánovaných změn na pozemku pouze 17 % dotazovaných rekreatantů zmínilo nadcházející výsadbu dřevin a změnu uspořádání pozemku. U zbylých 83 % k žádným změnám zatím nedojde.

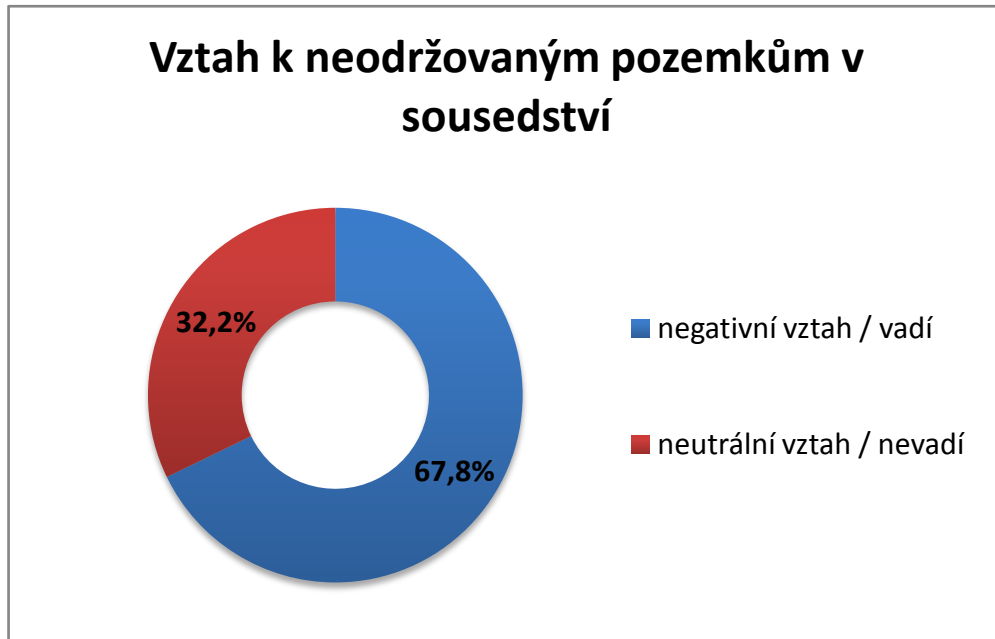


**Graf 7:** V nejbližší době plánované změny na pozemku

*Zdroj: vlastní zpracování*

### Přístup respondentů k druhému bydlení

Zásadní informace je rovněž ukryta pod otázkou vztahu respondentů k neudržovaným pozemkům v jejich sousedství. Většina, téměř 68 %, připustila, že jim neudržované pozemky v jejich sousedství vadí, naopak přibližně 32 % tázaných jedinců přiznalo, že jim je stav pozemku v jejich sousedství lhostejný.



**Graf 8:** Vztah respondentů k neudržovaným pozemkům v jejich sousedství  
*Zdroj: vlastní zpracování*

Aktivitu v ochraně přírody potvrdilo celkem 50 z 59 dotazovaných rekreatantů, tedy necelých 85 %, zbylých 9 respondentů aktivitu v ochraně přírody odmítlo. Podobně, i když o trochu pozitivněji, dopadl výsledek k otázce třídění odpadu. Téměř 92 % sdělilo, že se na třídění odpadu podílí, zbylých téměř 9 % jedinců přiznalo, že se o třídění odpadu nezajímá.

Při zjišťování názoru respondentů na vhodnost lokality pro trvalé bydlení, se nejvíce z nich (přibližně 44 %) vyjádřilo pro možnost *spíše ne*. Tato otázka přitom poukazuje na fakt, jak vnímají lokalitu (chatovou oblast) a zdejší prostředí, respektive jaké prvky jsou pro ně důležité, zda je to vybavenost (elektrika, voda, služby apod.) či příroda a možnost odpočinku. Přehled konkrétních odpovědí je uveden v tabulce č. 13. V důsledku předchozího vyjádření, největší podíl dotazovaných

(téměř 75 %) nemá v úmyslu v této oblasti trvale bydlet. Někteří, se zastoupením přibližně 15 %, o možnosti trvale se přestěhovat do druhého bydlení teprve uvažují. Zbýlých více jak 10 % respondentů má v plánu přestěhovat se do druhého bydlení. Tato část respondentů však také doplnila, že svůj úmysl zrealizuje v období přechodu do penze.

Odpovědi na otázku zabývající se citovým vztahem rekreatantů k místu druhého bydlení pouze doplňuje představu o jejich celkovém vztahu k místu rekreačních objektů. Větší počet tázaných rekreatantů, tedy 36 z 59 celkem, přiznalo *velmi silný* vztah k místu. Zbýlých 23 respondentů připustilo, že jejich vztah k místu je *spíše silný*.

**Tab. 13** Názor respondentů na vhodnost lokality pro trvalé bydlení

| Odpověď      | Četnost | Relativní četnost (%) |
|--------------|---------|-----------------------|
| rozhodně ano | 8       | 13,5                  |
| spíše ano    | 16      | 27,1                  |
| nevím        | 0       | 0,0                   |
| spíše ne     | 26      | 44,1                  |
| rozhodně ne  | 9       | 15,3                  |

*Zdroj: vlastní zpracování*

**Tab. 14** Plány respondentů k trvalému přestěhování do druhého bydlení

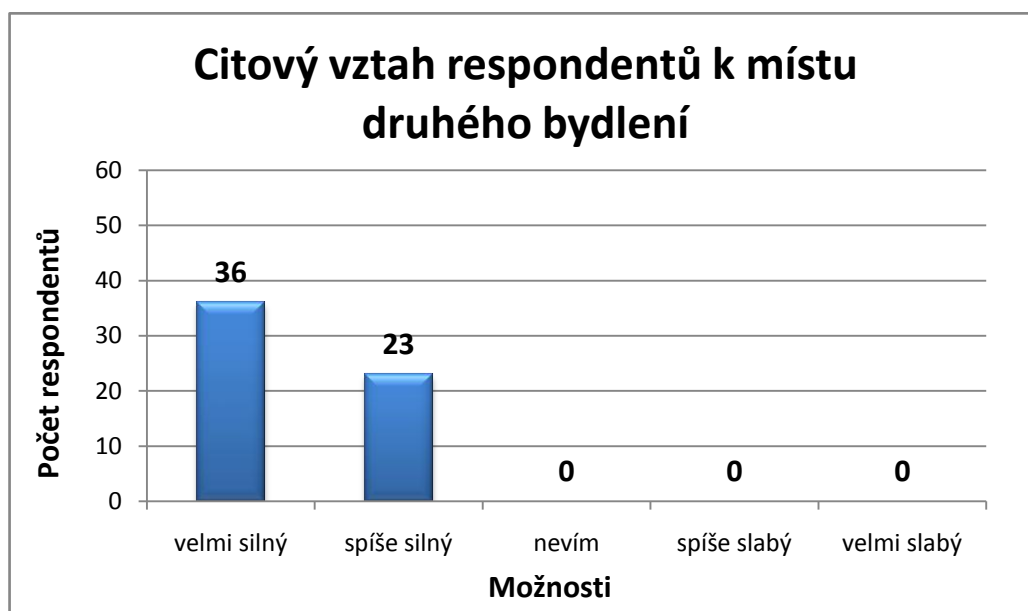
| Plány k trvanému přestěhování           | Četnost | Relativní četnost (%) |
|---|---------|-----------------------|
| ano, do stejné lokality i chaty         | 6       | 10,2                  |
| ano, do stejné lokality, ale jiné chaty | 0       | 0,0                   |
| možná, již jsem o tom uvažoval/a        | 9       | 15,2                  |
| ne, nemám v plánu zde trvale bydlet     | 44      | 74,6                  |

*Zdroj: vlastní zpracování*

**Tab. 15** Citový vztah respondentů k místu druhého bydlení

| Míra citového vztahu | Četnost | Relativní četnost (%) |
|----------------------|---------|-----------------------|
| velmi silný          | 36      | 61,0                  |
| spíše silný          | 23      | 39,0                  |
| nevím                | 0       | 0,0                   |
| spíše slabý          | 0       | 0,0                   |
| velmi slabý          | 0       | 0,0                   |

*Zdroj: vlastní zpracování*



**Graf 9:** Citový vztah respondentů k místu jejich druhého bydlení

*Zdroj: vlastní zpracování*

Poslední otázka, řešící členství rekreatantů v místním zájmovém spolku, byla použita pro samotné zjištění fungujících zájmových spolků a případný počet jejich členů, pro případné uskutečnění školení o invazních druzích. Byť mnozí respondenti uváděli typy zájmových spolků, v nichž jsou členy, jednalo se především o neformální setkávání několika přátel s obvykle *kulturním* nebo *rybářským* zaměřením. Po většinu případů bylo respondenty uváděno, že se v jejich případě jedná o soukromý spolek poukazující na přítomnost pouze blízkých přátel, bez jakéhokoli pravidelného časového intervalu či programu. Zájmový spolek, který by v místě chatové oblasti působil

oficiálně, žádný takový není. Proto výsledky této otázky poukazují na většinový podíl hlasů (47 z 59 celkem) pro *nesouhlas* s členstvím ve zdejší zájmovém spolku. Zbýlých 12 hlasů patřilo členům oněch soukromých rybářských a kulturních spolků.

Celkově lze dotazníkové šetření hodnotit jako uspokojivé. Velká neúčast v době letních prázdnin, svátků a víkendů sice naznačuje nepříliš velký zájem části rekreatantů o své druhé bydlení nebo jejich časovou nedostupnost. Na druhé straně výsledky v otázkách týkajících se zájmových činností či využívání pozemku poukazují na relativně kladný vztah k přírodě, který by však měl být podpořen dostatečnou informovaností. Podobně je tomu u výsledku četnosti dojíždění a délky pobytu. Je zřejmé, že rekreatanti dojíždějící na jedno odpoledne či víkend by ve srovnání s těmi, kteří na svých chatách tráví velké množství času, neměli možnost dostatečně bránit šíření invazním druhům. Na druhé straně základní znalost problematiky rostlinných invazí by eventuálně mohla zabránit jejich zavlečení na lokalitu (do svých zahrad). Stejně tak je možné domnívat se, že respondentům, kteří svoje zahrady uspořádali takovým způsobem, jenž by jim umožňoval co nejmenší práci a péči o ni, je stav zdejší krajiny z hlediska invaze rostlinami lhostejný.

Dotazníkové šetření tedy poskytlo základní informace o vnímání lokality druhého bydlení rekreatanty. Nastínilo jejich vztah ke svým pozemkům a obeznámilo o prioritách respondentů v době jejich pobytu ve svých rekreačních objektech. Rovněž poukázalo na fakt, že části respondentů není ochrana přírody lhostejná a lze předpokládat, že minimálně tito jedinci nebudou vůči problematice rostlinných invazí neteční.

### **5. 1. 5 Návrh informačního materiálu**

Informační materiál byl sestaven na základě výsledků dotazníkového šetření, ve kterém byl zjištěn poněkud nízký zájem respondentů o krajinu a přírodu. Vzhledem k výskytu mnohých invazních rostlin na pozemcích majitelů chat a k nedostatečné údržbě těchto porostů, byl tento fakt řešen v informačním materiálu. Ve výsledku bylo dotazníkové šetření primárním podkladem pro vytvoření představy o informovanosti veřejnosti v chatových osadách a o jejich přístupu k zahradě a péči o ni i o okolí. Z tohoto důvodu byl leták koncipován se záměrem sdělení co nejzákladnějších informací, které by čtenáře neodradily odborným a (pro laiky) málo srozumitelným

textem, ale naopak v nich vzbudily zájem o problematiku. Pro samotné zhotovení letáku proto poskytl inspiraci soubor vytvořený panem Mgr. Tomášem Růžičkou pro účely AOPK ČR s názvem Strategie práce s veřejností AOPK ČR 2018–2023. V této strategii jsou popsány zásady práce s veřejností a nástroje, kterými lze dojít k reálné efektivitě.

Na úvodní straně je použit vlastní snímek vyobrazující invazní rostliny v neudržované části v jedné z chatových osad. Snímek byl vybrán zejména pro výskyt zlatobýlu kanadského (*Solidago canadensis*) v zarostlém prostředí, jenž je častou okrasnou rostlinou na zahradách chatařů. V případě nezájmu jedinců o obsah letáku je alespoň obrázek této rostliny společně s názvem informačního prospektu prvním krokem k informování o invazním charakteru zachycené rostliny. Následující obsah letáku je založen na informativním textu doplněném obrázky jednotlivých invazních rostlin. V úvodní části prospektu je text nastiňující veřejnosti problematiku rostlinných invazí a bojů s nimi. Text je sestaven tak, aby čtenářům v krátkosti představil nepříjemnosti spojené s invazními druhy. Následující odstavec pojmenovaný „S kým máme tu čest?“ pojednává o obecné charakteristice invazních druhů. Seznamuje veřejnost se samotným pojmem **invazní druhy**, informuje o jejich vlastnostech a nejčastěji využívaných stanovištních podmínkách. V druhém odstavci, pojmenovaném „Proč jsou problémem pro naši krajinu?“, jsou předkládány údaje o nežádoucích vlastnostech s negativním dopadem na okolní krajinu. Poukazuje tak na komplikace, které mohou v důsledku přítomnosti invazních rostlin nastat a na s nimi spojenou náročnou likvidaci. V další části prospektu jsou pak cíleně vybrány 4 nejčastěji se vyskytující druhy v chatových osadách. Obecně je tato část nazvána „Největší potíže!“ a blíže charakterizuje druhy jako křídlatku japonskou (*Reynoutria japonica*), zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*), pámelník bílý (*Symphoricarpos albus*) a škumpu orobincovou (*Rhus typhina*). Jednotlivé texty popisují vzhled porostů či obývaná stanoviště. Seznamují čtenáře s nepříjemnými vlastnostmi a riziky, které rostliny představují. Každý druh je doplněn příslušným obrázkem pro lepší orientaci a názornost. V závěru letáku jsou umístěny texty pojmenované „Týká se to i Vás!“ a „Kde se informovat a jak pomáhat?“. V prvním z nich je kladen důraz a apel na prevenci a dostatečnou informovanost, jakožto na minimální pomoc pro zabránění šíření invazních druhů. Vyzdvihuje potřebu důkladné rozvahy nad péčí o zahradu a výsadbou, a zároveň varuje před zapříčiněním možného rozšíření po okolí, které může v případě nedostatečného zájmu o pozemek a přírodu nastat.



Naopak v druhém odstavci jsou uvedeny laikům nejpřístupnější zdroje, kde je možné dostatečně se informovat nebo sehnat potřebné informace pro případnou bližší spolupráci v boji proti invazím.

Přesná podoba vytvořeného informačního letáku je znázorněna v příloze č. 2.

### **5. 1. 6 Cíle informačního materiálu**

Rostlinné invaze jsou v současnosti stále aktuálnějším problémem, který je nutné řešit. Vynaložené úsilí odborníků, ať už vědců, ekologů či ochránců přírody, připadá v mnohých případech vniveč, protože znalost této problematiky a celková osvěta invazních druhů se mezi laickou společností dostává stále v malém měřítku. I přestože vychází množství invazemi zabývajících se článků a publikací, probíhají různá školení pracovníky CHKO, informovanost veřejnosti i tak není na dostatečné úrovni. Účelem letáku je proto zajištění a dostatečný přísun základních informací, které by pomohly tento stav mezi veřejností změnit. Leták je konstruován pro potřeby šíření osvěty a apeluje především na laickou veřejnost, která tak může pomalu pomoci zvrátit aktuální stav. Poskytuje základní poznatky o invazních rostlinách a vyzývá zejména jedince vlastníci pozemky k promyšleným krokům při výsadbě rostlin na zahradě a k dostatečné péči o ni. Tento informační materiál by se měl dotknout i těch, kteří nepokládají za důležité věnovat pozornost údržbě zahrady či ochraně přírody a své pozemky ponechávají po dlouhou dobu ladem, díky čemuž umožňují zarůstání pozemku invazními rostlinami a jejich šíření. Cílem letáku je vzbudit v lidech uvědomění, že i malá pomoc je pomocí, která může mít ve výsledku velký význam.

## 5.2 Pracovní listy pro potřeby ve výuce

Učebnice poskytují žákům obvykle základní informace v ucelené podobě, podle kterých jsou žáci schopni vytvářet si systematický přehled o daných tématech. Je tedy zřejmé, že jsou vytvářeny s didaktickým záměrem (Maňák a Švec, 2003). Každá učebnice je však určitým způsobem omezena – musí být vytvářena úměrně vzhledem k věku žáků a jejich schopnostem. K potřebnému doplnění informací, procvičení osvojených poznatků nebo samotné motivaci či aktivizaci žáků proto vznikají pracovní sešity či pracovní listy, které mohou být „pomocníky“ pro zajištění efektivity výuky. Společně s učebnicí tak vytvářejí ucelený komplex poskytující co možná největší účinnost v procesu učení. Tyto pomůcky mohou vznikat buď jako doplněk k učebnicím, vydávané tedy stejnou společností, nebo si je učitelé vytvářejí sami pro vlastní potřeby k vyučování (Červenková, 2013).

### 5.2.1 Funkce a význam pracovních listů

Nejenže dnešní doba vyžaduje po lidech stále více znalostí, dovedností a zkušeností, současným trendem se také stává aktivizace žáků ať už při výuce, tak při plnění domácích úkolů, v zájmových kroužcích apod. Frontální výuka využívající především slovních metod je sice stále většinově uplatňována, avšak začíná se rozmáhat a používat řada metod či pomůcek, jež vedou k aktivizaci žáků. Pracovní listy lze pojmout, jako jednu z uvedených pomůcek. V závislosti na jejich skutečné funkci a obsahu mohou žáky významně podněcovat k učení a k upevnění svých názorů a hodnot (Průcha, 1998). Svým významem tedy přispívají k procesu učení, který oživují a zpestřují.

Pracovní listy by podle řady autorů měly nabývat různých vlastností a funkcí, které korespondují s jejich významem (posláním), věkovou kategorií cílové skupiny a obsahem informací. Průcha (1998) například považuje v pracovních listech za klíčovou řadu funkcí. První z nich je například funkce *informační*, jejímž předmětem je seznámení žáků se samotným obsahem informací a poznatků – podává tedy informace o daném učivu. Dále je dle něj důležitá také funkce *transformační*, která zprostředkovává sdělené informace v jednodušší logicky uspořádané podobě s ohledem na věkovou dostupnost cílové skupiny. Rovněž uvádí, že pracovní listy nejsou totožné

a rozlišují se podle zpracování a zaměření, zastávají proto funkci **systematizační**. Také funkce **zpevňovací** a **kontrolní** hodnotí jako funkce umožňující žákům fixaci a možnost ověření svých znalostí a schopností. Podobně je tomu i u funkce **sebevzdělávací**, poskytující žákovi jistou míru flexibility, která spočívá v jeho samostatnosti a vlastním úsilí. Dle Průchy (1998) je dále podstatná funkce **integrační**, která napomáhá žákovi učení a práci s informacemi z dalších zdrojů. Taktéž uvádí funkci **koordinační**, jež obsahově souvisí s probíranou látkou. Poslední funkci, kterou v pracovních listech považuje za důležitou je funkce **rozvojově výchovná**, která se podílí na utváření nebo ovlivňování postojů a hodnot žáků.

V případě pracovních listů pro žáky do škol, lze přiřadit těmto materiálům rovněž funkci **motivační**. Pracovní listy je možné totiž vnímat jako zpestření a oživení výuky, díky kterému může být i nezáživné učivo prezentováno zábavnějším a efektivnějším způsobem. Aby však tuto funkci mohly zastávat, musí být zvoleny vhodné složky, které zájem a motivaci žákům umožní, případně zvýší. Motivace žáků je vždy založena na různých důvodech, ať už žádoucích či nežádoucích. Účelem pracovního listu je nabídnout žákům téma, které je pro ně buď určitým způsobem blízké či zajímavé nebo je zajímavě zpracované. Potřebné je rovněž vyzdvihnout význam tématu, zdůraznit jeho aktuálnost, případně uplatnění v běžném životě (Petty, 2002).

Existuje množství dalších klasifikací založených na různých parametrech. Pro tyto pracovní listy je však významná klasifikace pracovních listů, kterou uvádí Mrázová (2013). Klasifikace je založena na formě pracovních listů a zahrnuje celkem 3 různé možnosti:

**informační pracovní listy**, které jsou založeny zejména na poměrně rozsáhlých a podrobných textech. Je ale možné, že by se tato forma pracovních listů mohla žákům jevit jako nudná či nezajímavá;

**aktivizující pracovní listy**, jsou dalším typem pracovních listů zaměřených především na různé typy úloh. Tato forma pracovních listů je z hlediska množství textu a nových informací méně obtížná a může proto hrozit riziko spojené s příliš jednoduchými úlohami, které nepovedou žáky k logickému uvažování;

**kombinace informačních a aktivizujících forem**, která přiměřeně zajišťuje dostatek nových informací doplněných o možnost jejich upevnění je asi nejvhodnějším typem pracovních listů. Žáci nejen, že se z ne tak obsáhlého textu dozví spoustu nových poznatků, také mohou nově nabyté vědomosti ověřit a pracovat s nimi.

Vhledem k tomu, že je současná populace poněkud málo informovaná o problematice invazních druhů rostlin, budou se tímto tématem následující pracovní listy zabývat. Smyslem těchto metodických materiálů není pouhé „biflování“ žáků ve snaze zapamatovat si co nejvíce informací, účelem je naopak poskytnutí pohledu na současný problém, předložení informací a úloh, které povedou ke smysluplné práci a v neposlední řadě k podpoření logického uvažování žáků. Záměrem je tedy informování žáků o problematice a případné vzbuzení zájmu o dané téma. Z tohoto důvodu byla zvolena klasická výuková metoda, konkrétně metoda slovní, v rámci které budou žáci samostatně pracovat s textem (Maňák a Švec, 2003). Díky tomu jsou schopni vytvářet si vlastní názory a postoje a nejsou tak ovlivňováni názory ostatních spolužáků či vyučujícím. Tato metoda je navíc vhodným prostředkem pro informování žáků a rozvíjení jejich samostatnosti. Pracovní listy proto nevyžadují spolupráci s vyučujícím.

### **5. 2. 2 Struktura a obsah pracovních listů**

Struktura didaktického dokumentu je jedním z nejdůležitějších parametrů učebních materiálů. Podobně jako učebnice, obsahují i pracovní listy řadu prvků, které ovlivňují míru porozumění a motivace žáka. Do popředí se přitom dostávají atributy jako ucelenost a logická posloupnost, bez kterých by sebelépe vypadající didaktický dokument byl zcela nesmyslný. Taktéž vhodné zvolení otázek a úkolů nebo jejich správná formulace hraje velkou roli při naplňování výukových cílů. Pokud je v pracovním listu umístěn informativní text, měl by být co nejvíce přizpůsoben věku cílové skupiny a napsaný především s ohledem na stručnost, srozumitelnost a ucelenost. Vizuální zpracování ve finále pouze zvýrazní nebo (v horším případě) utlumí motivaci žáka. Proto je nejvhodnější držet se pravidla „všeho s mírou“ a nesnažit se za každou cenu zaujmout nepřiměřenými formulacemi otázek, nesmyslnými zadáními úkolů či přehnanými nadpisy a grafikou (Mrázová, 2013).

Obsah pracovního listu bývá obvykle sestaven podle jeho zaměření. Záleží na autorovi metodického materiálu, jaký typ pracovního listu zvolí – zda se zaměří na procvičení a upevnění nových poznatků nebo na zprostředkování nových informací. Rovněž stanovení výukových cílů daného dokumentu ve výsledku utváří jeho obsah, protože výukové cíle vedou k výběru a zvolení příslušných úloh. Ty mohou být doplňovány různými obrázky, fotografiemi, mapkami, tabulkami nebo grafy (Průcha, 2002).

### Úlohy

Základem efektivního učení, především správného pochopení a uchování v paměti, není pasivní přijímání hotových informací, nýbrž aktivita spojená s učivem. Nástrojem pro zamezení pasivity v procesu učení jsou učební úlohy. Ty lze zároveň využít i pro kontrolu plnění daných výukových cílů. Učební úlohy však nejsou zaměřené pouze na aktivitu spojenou s nutným naplněním výukových cílů, nabízí také nové poznatky či dovednosti a umožňují jejich následné procvičování. Jedná se tedy o soubor úkolů s různou mírou složitosti myšlenkových operací (Kalhous et al., 2009).

Jádrem pracovních listů jsou právě učební úlohy spojené s novými poznatky převzatými z textu, výkladu, obrázku, apod. Nejen, že jsou zpětnovazebným nástrojem učitele, pomáhají rovněž žákům utvářet si představu o momentálním stavu pochopení učiva (Kalhous et al., 2009), respektive pomáhají žákům rozvíjet svoje vnímání a používat různé myšlenkové operace, čímž ovlivňují proces učení (Maňák a Švec, 2003).

Náročnost úloh by se měla odvíjet od věku cílové skupiny a jejich dosavadních znalostí a dovedností. Podobným způsobem by měly být přizpůsobeny rovněž výukové cíle, které je nutné volit s přiměřenou obtížností. Pokud žáka zahltneme textem či novými informacemi nebo zvolíme podobně formulované monotematické úlohy, lze očekávat snížení jeho motivace. Stejně tak, by úlohy neměly být vytvářeny pro co nejjednodušší a nejrychlejší splnění, jelikož tak znehodnocují proces učení. Podobná situace může nastat v případě, kdy jsou v didaktickém materiálu sestaveny úlohy příliš homogenně a úlohám tak chybí rozrůzněnost. Pracovní listy by měly být vytvořeny s takovou časovou dotací, která je splnitelná pro většinu žáků, a měly by vykazovat řadu různě obtížných úloh (Mrázová, 2013). Promyšlenost je proto v sestavování ať už testů nebo pracovních listů naprosto klíčová.

Jednou z klasifikací úloh kategorizovaných podle rostoucího stupně jejich náročnosti, je taxonomie, jež byla vypracována D. Tollingerovou. Zahrnuje dohromady 5 kategorií úloh odlišující se mírou obtížnosti myšlenkových operací, jež se dále člení na dílčí podkategorie. Tato taxonomie vycházela z taxonomie podle Blooma, která je založena na kognitivních cílech (Kalhous et al., 2009).

### Taxonomie učebních úloh podle D. Tollingerové

#### **1. Úlohy vyžadující pamětní reprodukci poznatků:**

- 1.1 Úlohy na znovupoznání
- 1.2 Úlohy na reprodukci jednotlivých faktů
- 1.3 Úlohy na reprodukci definic, norem, pravidel apod.
- 1.4 Úlohy na reprodukci velkých celků, básní, textů, tabulek apod.

Formulace: *Jak zní? Definiujte! Co platí? Uveďte zásady pro...! Reprodukujte! Předneste! Zopakujte! Které z uvedených alternativ?*

#### **2. Úlohy vyžadující jednoduché myšlenkové operace s poznatků:**

- 2.1 Úlohy na zjišťování faktů (měření, vážení, jednoduché výpočty apod.)
- 2.2 Úlohy na vyjmenování a popis faktů (výčet, soupis)
- 2.3 Úlohy na vyjmenování a popis procesů a způsobů činnosti
- 2.4 Úlohy na rozbor a skladbu (analýzu a syntézu)
- 2.5 Úlohy na pozorování a rozlišování (komparace a diskriminace)
- 2.6 Úlohy na třídění (kategorizace a klasifikace)
- 2.7 Úlohy na zjišťování vztahů mezi fakty (příčina, následek, cíl, prostředek, vliv, funkce, účel, nástroj, způsob apod.)

2.8 Úlohy na abstrakci, konkretizaci a zobecňování

2.9 Řešení jednoduchých příkladů (s neznámými veličinami)

Formulace: *Vyjmenujte části, druhy...! Uveďte postup při...! Změřte! Co je příčinou?  
Popište, jak probíhá! Určete shody a rozdíly! Porovnejte! Proč? apod.*

### **3. Úlohy vyžadující složité myšlenkové operace s poznatky:**

3.1 Úlohy na překlad (translaci, transformaci)

3.2 Úlohy na výklad (interpretaci, vysvětlení smyslu, vysvětlení významu, zdůvodnění apod.)

3.3 Úlohy na vyvozování (indukci)

3.4 Úlohy na odvozování (dedukci)

3.5 Úlohy na dokazování a ověřování (verifikaci)

3.6 Úlohy na hodnocení

Formulace: *Vysvětlete význam, smysl! Zdůvodněte, k čemu je dobré!  
Dokažte, ověřte správnost! apod.*

### **4. Úlohy vyžadující sdělení poznatků:**

4.1 Úlohy na vypracování přehledu, výtahu, obsahu apod.

4.2 Úlohy na vypracování zprávy, pojednání, referát apod.

4.3 Samostatné písemné práce, výkresy, projekty apod.

Formulace: *Vypracujte přehled, pojednání, referát apod.*

## **5. Úlohy vyžadující tvořivé myšlení:**

5.1 Úlohy na praktickou aplikaci

5.2 Řešení problémových situací

5.3 Kladení otázek a formulace úloh

5.4 Úlohy na objevování na základě vlastních pozorování

5.5 Úlohy na objevování na základě vlastních úvah

Formulace: *Vymyslete praktický příklad, Navrhněte zlepšení..., nové řešení! apod.*

Z klasifikace je patrné poměrně velké množství typů úloh, které lze během procvičování, opakování či dokonce učení použít. Důležité ovšem je, přizpůsobit je co nejvíce probírané látce, tedy adekvátně volit různé typy vzhledem k obsahu učiva (Kalhous et al., 2009) a pochopitelně k věku žáků.

### **5. 2. 3 Návrh pracovních listů**

Problematika invazních druhů rostlin je celkem rozdělena do 3 pracovních listů. Uspořádání a struktura těchto materiálů odpovídá v klasifikaci podle Mrázové (2013) skombinování informační a aktivizační části. Obecně je v úvodní části každého vypracovaného pracovního listu krátký nadpis poukazující na následující obsah didaktického dokumentu a pod ním stručné instrukce, charakterizující žákům práci s pracovním listem. Následující část pracovních listů je zaměřena na sdělení nových informací, se kterými žáci po té pracují. Informace jsou zahrnuty v pracovním textu, jenž podává základní přehled o daných tématech, a který je v různých případech doplněn příslušnými obrázky. Otázky a úlohy, umístěné v druhé části materiálu, jsou sestavovány s ohledem na rozvoj a osvojení různých myšlenkových operací. Záměrně jsou proto kombinovány otázky s otevřenou i uzavřenou odpovědí, otázky s výběrem z možností, úlohy zaměřené na orientaci, charakteristiku, porovnání, spojování, rozhodnutí o pravdivosti apod.



Jako doplňkový materiál k pracovním listům byly vytvořeny dva soubory obsahující úlohy na procvičení a upevnění nových poznatků. Tyto soubory se vztahují k problematice, která je řešena v rámci pracovních listů, a jsou pro žáky uspořádány hravější formou (například křížovkami, osmisměrkami, vymyšlením příběhu, apod.). Jsou primárně koncipovány pro práci ve skupinách, avšak využitelné jsou rovněž pro jednotlivce. Návrh tohoto doplňkového materiálu je součástí příloh.

**První pracovní list** s názvem „**Co jsou to invazní druhy rostlin?**“ je zaměřen na obecnou charakteristiku problematiky invazních druhů rostlin. Jsou zde řešeny základní informace umožňující žákům proniknout do obecných zákonitostí a souvislostí a vytvořit si tak přesnější představu o daném tématu. Tento pracovní list tedy žáky seznamuje s vlastnostmi, kterými se invazní druhy rostlin vyznačují. Díky uvedené obecné charakteristice jsou žáci schopni vytvořit si vlastní definici pro pojem invazní druh. Jsou totiž dostatečně obeznámeni s vlastnostmi a mechanismy, které činí invazní druhy rostlin invazními, a které napomáhají jejich šíření. V textu pracovního listu jsou také nastíněny podmínky, které invazní rostliny vyhledávají ke svému životu. Úlohy následně procvičují poznatky, které si žáci osvojili během čtení informačního textu. První úloha se zaměřuje na definici invazního druhu, kterou je možné vybrat ze tří možností. Je tak uzpůsobena na začátek aktivizační části jako jedna z lehčích úloh. Druhá otázka se týká výběru vlastností, jež dělají rostlinné invazní druhy nebezpečné. Žáci mají pro snazší práci uvedené možnosti, z nichž vybírají ty, které považují za nežádoucí. V rámci třetí otázky jsou žáci vyzváni k vypsání těch mechanismů, které napomáhají invazním druhům k šíření. Jsou tak nuceni zamyslet se a uvědomit si faktory, jež rostlinným invazím napomáhají k nekontrolovatelnému šíření a činí je proto nebezpečnými. Čtvrtá otázka podněcuje žáky k uvažování o procesu osídlení krajiny invazní rostlinou. Napomáhá tedy k poznání kolonizace naší krajiny. V důsledku toho mohou žáci v páté otázce navrhnout způsob, kterým by oni sami zamezili šíření invazního druhu. Tato otázka je směřuje k aktivnímu přístupu a možnosti uplatnit vlastní názor a řešení. Poslední otázka je vytvořena s cílem přimět žáky nevnímat nové informace obsažené v textu jako „něco“, co zkrátka musí přečíst, ale aby se v něm soustředili i na detailnější charakteristiky, které jsou pro správnou orientaci v problematice potřebné. Přesnou podobu pracovního listu je možné vidět v příloze č. 5.

Obsahem **druhého pracovního listu**, který nese název „**Poznáváme invazní druhy rostlin**“ jsou vybrané invazní druhy, které se na území našeho státu hojně

vyskytují. Pracovní list seznamuje žáky s konkrétními invazními rostlinami, jejich vzhledem, negativními vlastnostmi, stanovištními podmínkami, ale i s managementem. Předmětem tohoto pracovního listu je obeznámení žáků s konkrétními případy nikoli s obecnou charakteristikou, jež byla rozebírána v předchozím listu. Ve výuce je proto možné jej využít pro doplnění informovanosti o dalších druzích. Vybrány byly rostliny jako bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*), netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*), zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*) a lupina mnoholistá (*Lupinus polyphyllus*), které jsou v porovnání mezi sebou zcela odlišné. Úlohy, vypracované k informačnímu textu jsou v tomto případě pojaté ke konkrétním vlastnostem či rostlinám. Obecná charakteristika invazních druhů již v tomto pracovním listu není řešena. První otázka se vztahuje k orientaci na mapě a případné práci s atlasem. Žáci zde mohou procvičit způsob a směr, jakým se z lokality může daný druh šířit. V rámci toho mohou navrhnout způsob, kterým by co nejrychleji zabránili dalšímu šíření rostliny. Druhá a třetí otázka se věnuje reprodukci poznatků. V rámci druhé otázky žáci vybírají z uvedených možností. Třetí otázka je naopak zaměřena na vypsání správné odpovědi. Obě otázky se zabývají charakteristikami konkrétních invazních rostlin. Při vypracování čtvrté otázky mají žáci za úkol uvést, v čem je bolševník velkolepý nebezpečný pro člověka. V otázce se zkusí zamyslet, jak by poskytli první pomoc při kontaktu s kůží. V páté úloze si žáci procvičí konkrétní druhy s jejich charakteristikami, formou spojování pojmu s odpovídajícími vlastnostmi. Poslední šestá otázka je oddechovou úlohou, v které žáci pouze zakroužkují správné odpovědi, není tedy záměrně sestrojena pro tvůrčí myšlení. Podoba tohoto pracovního listu tvoří přílohu č. 6.

**Třetí pracovní list** s názvem „**Člověk, zdraví a invazní druhy rostlin**“ vyzdvihuje zdravotní komplikace způsobené invazními rostlinami, ale rovněž možné využití těchto druhů nejen v medicíně a farmacii, nýbrž i v každodenním životě. I tento pracovní list je opět strukturován s informačním textem v první části a aktivizačními úlohami v části druhé. V rámci tohoto materiálu se žáci seznámí s bolševníkem velkolepým (*Heracleum mantegazzianum*), škumpou orobincovou (*Rhus typhina*), zlatobýlem kanadským (*Solidago canadensis*), trnovníkem akátem (*Robinia pseudoacacia*) a jejich vlivem na zdraví člověka. V textu jsou charakterizovány taktéž možná využití vybraných druhů rostlin ve zdravotnictví. Text je na závěr doplněn druhem slunečnice hlíznatá (*Helianthus tuberosus*), který je sice skrze své vlastnosti

klasifikován jako invazní, nicméně má obrovské využití ve stravě diabetiků. Druhy jako bolševník velkolepý či zlatobýl kanadský se záměrně v listech opakují. Důvodem je četný výskyt těchto rostlin na území České republiky, který je negativně umocněn jejich účinky na lidské zdraví. Úlohy jsou proto opět zaměřené na procvičení vybraných druhů a zdravotních rizik. V první úloze tak žáci mají za úkol poznat druh, který je vyobrazen na obrázku a k uvedeným vlastnostem rostliny přiřadí podle vlastního uvážení znaménka označující pozitivní nebo negativní vlastnost. V druhé úloze se žáci zamyslí nad zdravotními riziky, jež hrozí se strany trnovníku akátu a z uvedeného výběru vypíšou do tabulky ty správné. V rámci třetí úlohy jsou žáci vedeni k uvědomění si, že i invazní rostliny se nemusí v krajině likvidovat účelně pro jejich okamžité odstranění, ale mohou se dobře využít. V této úloze tedy pracují s informacemi o slunečnici hlíznaté. Čtvrtá úloha je pojata jako malé odlehčení, v rámci kterého žáci vybírají správnou možnost z několika uvedených. Pátou úlohou jsou žáci směřováni k pochopení rozdílu mezi účinky bolševníku velkolepého a škumpy orobincové. Projevy jejich účinků na lidském zdraví mohou být totiž na první pohled velmi podobné. Při pozorném přečtení informačního textu však žáci zjistí, že bolševník velkolepý a škumpa orobincová jsou v zásadě odlišnými alergeny s pouze podobnými příznaky. Tento pracovní list je součástí příloh – tvoří přílohu č. 7.

**Soubory doplňkových úloh** jsou vytvořeny pouze jako dodatkový materiál k pracovním listům. Obsahují úlohy, které jsou pro žáky méně náročné a zaměřené na procvičení spíše hravou formou. V případě potřeby zjednodušení úloh v pracovních listech mohou být úlohy v tomto souboru využity jako méně obtížná varianta a mohou tak obtížné úlohy nahradit. Tyto soubory jsou přizpůsobené zejména práci ve skupinách, které po jejich vypracování mohou vzájemně zkontrolovat a porovnat výsledky. Z tohoto důvodu jsou zadání úloh obou souborů didakticky identické. Uplatnit je lze ale také při samostatné práci jednotlivců. V rámci první úlohy je žákům zadán úkol vyluštit křížovku, jejíž tajenka je chybějícím pojmem ve větě charakterizující problematiku rostlinných invazí. V druhé úloze mají žáci dokreslit chybějící polovinu rostliny. Tato úloha žáky přiměje uvědomit si jednotlivé charakteristické části rostliny a usnadní jim případně budoucí poznání v terénu. V rámci třetí úlohy žáci vyhledají v osmisměrce celkem osm slov, které nějakým způsobem charakterizují invazní druhy. Pro uplatnění vlastní kreativity mohou žáci ve čtvrté úloze vymyslet vlastní stručný příběh pojednávající o invazních druzích. Jedinou podmínkou je začlenit do textu

pojmy, které jsou uvedené pod zadáním úlohy. Pátá úloha zahrnuje text s vynechanými slovy, která žáci logicky vyberou z možností a vhodně doplní do textu. V šesté úloze je žákům zadán příklad na výpočet množství semen na určité ploše. Tento příklad poskytne žákům možnost uvědomit si, v jaké míře se ve skutečnosti mohou invazní druhy rostlin šířit. Sedmá úloha je zvolena pro odlehčení. Jedná se o obrázek, který má být rozstříhán a následně složen. V rámci skupin může být tato úloha pojata jako soutěž o rychlejší složení obrázku a pojmenování rostliny v něm vyobrazené. Poslední, osmá, úloha je založena na rozhodnutí o pravdivosti tvrzení. Každá odpověď ukrývá písmeno, které by v případě správných odpovědí mělo vést k vytvoření vynechaného slova ve větě. Tyto soubory s doplňkovými úlohami jsou přiložené v přílohách č. 8 a č. 9.

#### **5. 2. 4 Cíle a využití pracovních listů**

Úkolem navržených pracovních listů je posílení informovanosti žáků na základních školách, případně probuzení zájmu o problematiku invazí. Ve školách, obzvláště na těch základních, jsou žákům předávány pouze nejzákladnější informace týkající se ekologie či ochrany přírody. Po ukončení základního vzdělání se řada žáků rozhodne studovat v různých typech škol, kde tato problematika již mnohdy není součástí ŠVP a díky zaměření školy není potřeba ji nadále vyučovat. Z toho důvodu jsou pracovní listy záměrně vytvořeny pro užití na základních školách, kde mohou oslovit všechny žáky, tedy i ty, kteří by se v případě středního vzdělání s tématem invazních druhů nemuseli setkat.

Pracovní listy jsou určeny pro výuku v 9. ročníku základních škol, v němž mohou posílit mezipředmětové vztahy předmětů zeměpis – přírodopis. V 9. ročníku se totiž obvykle vyučuje Česká republika, již se tato problematika úzce dotýká. Žáci se tak dozví o lokalitách s největším rozšířením nejčastějších invazních druhů rostlin v ČR. Podobně se naučí vnímat místní region, respektive kraj, ve kterém žijí, z hlediska rostlinných invazí. Naopak v rámci přírodopisu je dle RVP v 9. ročníku vyučováno učivo zahrnující základy ekologie, které žáky seznamuje s nejzákladnějšími pojmy, vztahy, problémy a jevy v přírodě. Do tohoto okruhu patří také problematika rostlinných invazí či ochrany přírody a životního prostředí. Díky obsahu obou předmětů tak dochází k jejich logickému propojení.

Cílem pracovních listů je proto práce s poznatky, kterým se žáci naučili během vyučovacích hodin, a jejich doplnění o nové informace, konkrétní příklady a přiblížení současné situace na území České republiky. Taktéž je cílem oslovit žáky v mladém věku, ve kterém se stále rozvíjí a utváří názory a postoje vůči svému okolí. Účelem je stručné ale zároveň komplexní seznámení s invazními druhy rostlin, s jejich rizikovostí nejen vůči zdejší původní vegetaci, ale i vůči lidskému zdraví. V důsledku rozšíření dosavadních znalostí nebo poznání nových informací lze očekávat změnu v přístupu ke konkrétním invazním druhům rostlin. Na ty druhy, na které bylo doposud pohlíženo jako na zcela běžné rostliny nebo plevel, může být nyní nahlíženo jako na rostliny pro naši flóru nebezpečné. Žádoucí by byla rovněž situace, během níž by žáci sdělili nově nabyté poznatky doma svým rodinám, čímž by zajistili další osvětu této problematiky.

V neposlední řadě je cílem žáky tématem a zpracováním pracovních listů dostatečně zaujmout. Nabídnout jim prostřednictvím metodických materiálů zajímavosti, které by pro ně, jakožto laiky, byly zajímavé a byly především přínosem.

### **Výukové cíle**

Výukový cíl provází každou vyučovací hodinu, každý didaktický materiál. Vše, co je do vyučovacího procesu a procesu učení zapojeno, je nastaveno s určitým záměrem, který má žákům proces učení usnadnit a vést je k dosažení výukových cílů. Kalhous et al. (2009) proto chápe výukový cíl „jako představu o kvalitativních a kvantitativních změnách u jednotlivých žáků v oblasti kognitivní, afektivní a psychomotorické, kterých má být dosaženo ve stanoveném čase v procesu výuky“. Výukový cíl lze tedy považovat za jakýsi plán, který povede k naplnění určitého záměru. Takový výukový cíl musí nést řadu vlastností, jež jsou přizpůsobené cílové skupině. Jak uvedl Kalhous ve výše zmíněné definici, takové cíle by měly být ucelené, neměly by se tedy zaměřovat pouze na jednu oblast. Stejně tak by měly být kontrolovatelné, tedy stanovené tak, aby je bylo možné v reálné situaci ověřit. Současně musí být sestavené s ohledem na cílovou skupinu, pro kterou by byly přiměřené a dosažitelné. V současné době totiž řada škol i pedagogů podléhá kritice za přístup k učení, v rámci kterého kladou důraz zejména na pamětně-reprodukční myšlenkové operace. Pro efektivitu učení bylo proto vypracováno množství taxonomií,

jež se zabývají výukovými cíli. Asi nejznámější z nich je taxonomie B. S. Blooma, zaměřující se na výukové cíle v kognitivní oblasti (Kalhous et al., 2009).

Pravidla pro sestavení výukových cílů by měla být podle Kalhouse et al. (2009) následující:

- Každé učivo musí být analyzováno.
- Výukové cíle musí být formulovány tak, aby bylo možné je ověřit a rozvíjely tak klíčové kompetence žáka.
- Stanovení výukových cílů musí být přiměřené a srozumitelné. Mělo by tedy obsahovat kritéria pro osvojení žákem (pojmy, rozsah učiva atd.)
- Určení podmínek, v rámci kterých má žák dojít k očekávanému výkonu (např. použití pomůcek).
- Vytyčení normy či rozsahu předpokládaného výkonu

Takovouto charakteristikou výukových cílů by bylo možné zaplnit nespočet stran. V následujícím textu jsou tak uvedené výukové cíle navržených pracovních listů.

### **Pracovní list č. 1**

Žák vlastními slovy definuje pojem invazní druhy rostlin a uvede, čím se liší od našich původních druhů.

Žák vyjmenuje mechanismy napomáhající invazním druhům k šíření. Jejich funkci vysvětlí a zhodnotí.

Žák na základě pochopení principu šíření invazních rostlin navrhne způsob k zamezení šíření invazních druhů.

### **Pracovní list č. 2**

Žák charakterizuje negativní vlastnosti vybraných invazních druhů rostlin a vysvětlí, v čem jsou pro člověka problémem.

Žák popíše způsoby šíření jednotlivých invazních druhů rostlin a ke každému druhu uvede alespoň jeden způsob jeho likvidace.

Žák nakreslí možný způsob šíření bolševníku velkolepého a navrhne způsob k zamezení jeho šíření.

Žák pozná jednotlivé invazní druhy rostlin podle obrázku a pojmenuje je.

### **Pracovní list č. 3**

Žák rozliší jednotlivé zdravotní komplikace a uvede jejich původce.

Žák vybere pozitivní i negativní vlastnosti invazních druhů rostlin a uvede příklad konkrétního zástupce.

Žák porovná zdravotní komplikace mezi vybranými druhy invazních rostlin a vysvětlí, v čem se navzájem liší.

Žák určí pozitivní význam vybraných invazních druhů rostlin.

### **5. 2. 5 Aplikace pracovních listů ve výuce**

Ověřování výše uvedených pracovních listů probíhalo ve dnech 5. – 12. února 2018 na FZŠ Hálkova ve vyučovacích hodinách zeměpisu a přírodopisu. Zde byly pracovní listy ověřovány ve dvou třídách 9. ročníku s celkovým počtem 40 žáků. Doba průzkumu byla stanovena na měsíc únor z důvodu souladu s ŠVP FZŠ Hálkova. Po celou dobu testování pracovních listů nebyl dosažen celkový počet žáků (obvykle se jednalo o 1-3 nepřítomné žáky ve třídě). Mimo ověřování pracovních listů, probíhal zároveň průzkum zaměřující se na zhodnocení změn ve znalostech žáků po práci s pracovními listy a po jejich vyplnění. Z toho důvodu byly vytvořeny dva testy. Vstupní test byl účelně vypracován obecněji než test výstupní, jelikož podával informace o míře dosavadních znalostí v problematice, do níž invazní druhy patří. Díky vstupnímu testu bylo tak možné zjistit, do jaké míry jsou žáci o přírodě, životním prostředí a jeho ochraně informováni. Naopak z hlediska výstupního testu byly otázky zaměřeny o trochu podrobněji za účelem zjištění míry osvojení poznatků z pracovních listů. Oba testy jsou součástí příloh – jedná se přílohy č. 3 a č. 4. Jako hravé procvičení nových poznatků, byl v samotném závěru předložen soubor doplňkových úloh, který byl ve výuce využit jako soutěž mezi dvěma skupinami žáků.

Ověřování pracovních listů ve výuce, včetně zadání vstupních a výstupních testů, procvičení formou doplňkových úloh a krátké evaluace, vyšlo v každé třídě na celkem 3 vyučovací hodiny. Žákům byl ponechán čas na vypracování podle jejich potřeby. Obecně lze stanovit průměrný časový limit při práci s jedním pracovním listem na nejvýše 25 minut. Žáci ovšem během hodin využili dobu nejvýše 15 minut, což může ovlivnit kvalitu práce s pracovním listem a zneefektivnit tak pochopení žáků.

### **Průběh ověřování pracovních listů**

V úvodní části každé hodiny byli žáci proškoleni o práci s danými materiály a způsobu jejich využití. Byli informováni o anonymním vyplnění i o pravidlech pro práci s pracovními listy. Rovněž byli ujištěni o poskytnutí jakéhokoli vysvětlení v případě nepochopení textu či zadání úlohy. Po úvodní instruktáži a seznámení s požadavky a pravidly práce s pracovními listy, byly žákům rozdány nejprve vstupní testy. Žákům bylo vysvětleno, že tyto testy slouží výhradně pro účely diplomové práce a nebudou v danou chvíli nijak známkovány. Po přibližně 10 – 15 minutách žáci odevzdali vstupní test a byl jim rozdán první pracovní list s názvem „Co jsou to invazní druhy rostlin?“, na jehož vypracování měli libovolné množství času. Vyplňování vstupních testů a prvního pracovního listu se nezúčastnili celkem 3 žáci z celkového počtu 40 žáků. Během dalšího shledání s žáky jim byl rozdán druhý pracovní list pojmenovaný „Poznáváme invazní druhy rostlin“. V tomto případě již byli žáci více soustředění, než při práci s předchozím pracovním listem. Na vyplnění druhého pracovního listu se podílelo celkem 39 žáků. Během poslední hodiny byl žákům zadán poslední, třetí, pracovní list, o kterém lze po rozhovoru s několika žáky říci, že je svým obsahem asi nejzajímavější. Ve chvíli, kdy žáci odevzdali vypracovaný třetí pracovní list, obdrželi výstupní test a třemi otázkami shrnující dotazník s možností ohodnocení pracovních listů, jehož vyplnění nebylo povinné. Otázka vztahující se ke kvalitě a srozumitelnosti pracovních listů byla totiž obsažena rovněž ve výstupním testu. Tyto materiály vyplnilo a odevzdalo celkem 35 žáků. Ve zbytku poslední hodiny byly žákům zadány, jako způsob procvičení, soubory doplňkových úloh, které ve výsledku sklidily velký úspěch. Doplňkové úlohy byly pojaty jako soutěž mezi dvěma skupinami, po jejímž skončení byly obě varianty doplňkových úloh se žáky vyhodnoceny.

### **Kritéria hodnocení pracovních listů a testů**

V pracovních listech se nachází řada úloh, v rámci kterých mají žáci za úkol navrhnout vlastní způsob řešení či vybrat a zařadit větší počet možností. V takových úlohách je snadné čelit situaci, kdy má žák v odpovědi téměř vše dobře, až na výjimku v podobě jedné nebo dvou chyb. Z tohoto důvodu byla do kritérií hodnocení zahrnuta kromě možností hodnocení „správně“ a „špatně“ také třetí možnost, a to „částečně správně“. Při této možnosti je žákovi tolerována 1 chyba (maximálně 2 – v případě



složitějších úloh), pokud zároveň tvoří méně jak jednu polovinu odpovědi – například v případě špatného výběru jedné ze čtyř možností, není chyba tolerována a odpověď je brána jako chybná. Hodnocení „správně“ odpovídá pouze zcela správně vyplněné úloze. Naopak hodnocení „špatně“ odpovídá úloze, u které odpověď buď není doplněna, nebo která je chybná. V případě, že žáci nerespektují požadavky v zadání úlohy a odpovídají scestně nebo neurčitě, není jim tato odpověď uznána a je brána opět jako chybná.

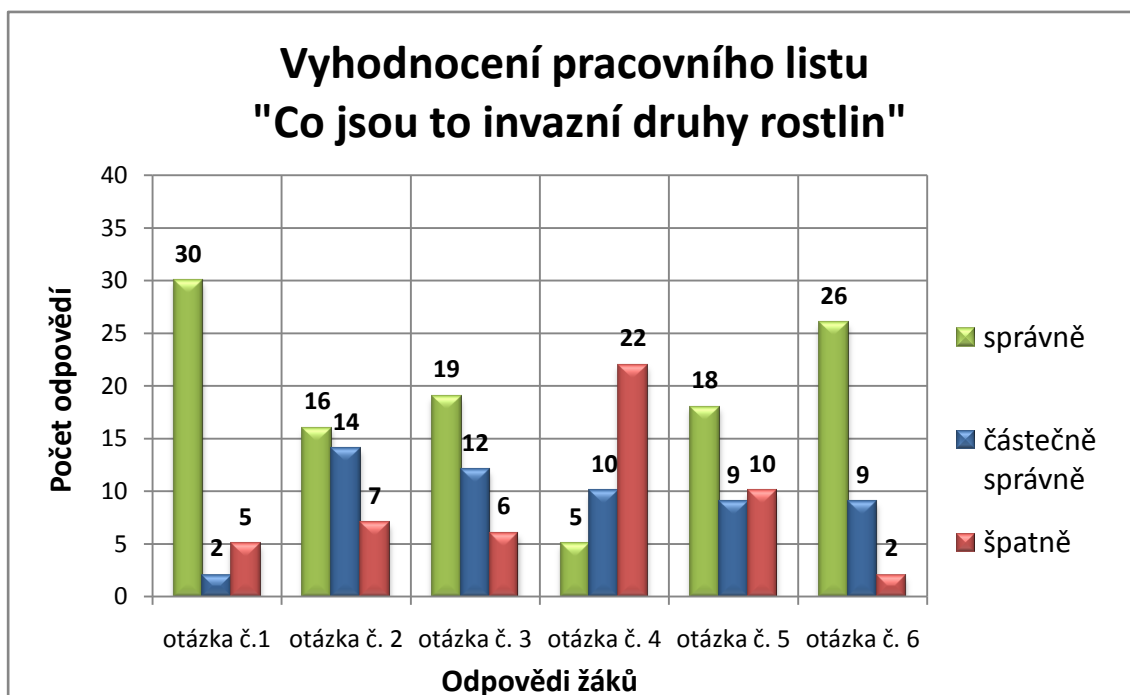
### **5. 2. 6 Výsledky hodnocení pracovních listů a testů**

Při vyplňování prvního pracovního listu se účastnilo celkem 37 žáků. Z hlediska počtu správných odpovědí dominovaly úlohy, v rámci kterých šlo o výběr z možností či rozhodnutí o pravdivosti tvrzení. Největší úspěšnost (81,1 %) byla zaznamenána u první úlohy, kde měli žáci vybrat z výběru jednu správnou možnost. Logicky se jedná o úlohu nejjednodušší a nejméně namáhavou. Vysoká úspěšnost (70 %) byla zjištěna rovněž u poslední úlohy, v které měli žáci za úkol potvrdit nebo vyvrátit pravdivost věty a případný nesoulad opravit. V úlohách, v kterých bylo po žácích vyžadováno složitější myšlení, již byla úspěšnost nižší. Přibývaly odpovědi, které byly sice téměř správně, ale obsahovaly chybu nebo nepřesnost řadící je do kategorie hodnocení „částečně správně“. Jedná se zejména o druhou a třetí úlohu, kde stále převažovaly správné nebo částečně správné odpovědi nad špatnými. Pro žáky byla patrně nejobtížnější čtvrtá a pátá úloha, jež obě vyžadovaly tvůrčí myšlení žáků. V těchto úlohách se nejednalo o samotné porozumění textu a práci s ním, ale o zamyšlení se nad procesem kolonizace invazního druhu a navržením potenciálního způsobu, kterým by žáci sami zamezili šíření rostlinných invazí. Neúspěšnost ve čtvrté úloze byla v rámci celého pracovního listu nejvyšší (necelých 60 %). Celkové výsledky úspěšnosti zobrazuje tabulka č. 16 a graf č. 10 uvedené níže.

**Tab. 16** Vyhodnocení pracovního listu "Co jsou to invazní druhy rostlin?"

| Číslo úlohy | Odpověď |                       |                  |                       |         |                       |
|-------------|---------|-----------------------|------------------|-----------------------|---------|-----------------------|
|             | Správně |                       | Částečně správně |                       | Špatně  |                       |
|             | Četnost | Relativní četnost (%) | Četnost          | Relativní četnost (%) | Četnost | Relativní četnost (%) |
| 1.          | 30      | 81,1                  | 2                | 5,4                   | 5       | 13,5                  |
| 2.          | 16      | 43,2                  | 14               | 37,8                  | 7       | 18,9                  |
| 3.          | 19      | 51,4                  | 12               | 32,4                  | 6       | 16,2                  |
| 4.          | 5       | 13,5                  | 10               | 27,0                  | 22      | 59,5                  |
| 5.          | 18      | 48,7                  | 9                | 24,3                  | 10      | 27,0                  |
| 6.          | 26      | 70,3                  | 9                | 24,3                  | 2       | 5,4                   |

Zdroj: vlastní zpracování



**Graf 10:** Vyhodnocení pracovního listu "Co jsou to invazní druhy rostlin?"

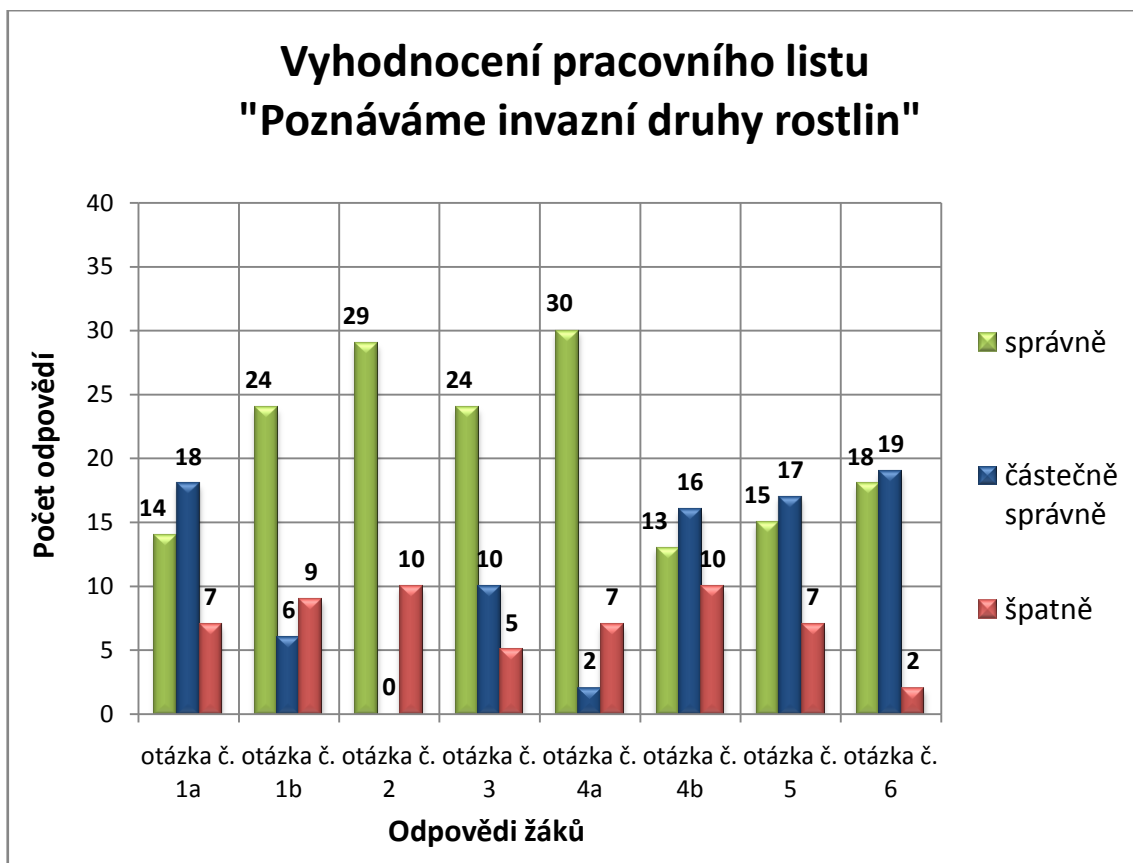
Zdroj: vlastní vypracování

Druhý pracovní list byl poměrně náročný z hlediska množství informací a počtu úloh. S tímto pracovním listem pracovalo dohromady 39 žáků. Poměrně nízkou stoprocentní úspěšnost (téměř 36 %) vykazovala úloha 1a., v níž bylo úkolem zakreslit do obrázku s vodstvem České republiky možný směr šíření vodou. Žáci si zjevně v textu přečetli šíření východním směrem a zanedbali část zadání vztahující se přímo k vodním tokům. V pracovních listech proto z velké části byly vykresleny šipky východním směrem (což je správně), ale nebyly vyznačeny na vodních tocích. Z tohoto důvodu byly jejich odpovědi vyhodnoceny jako „částečně správně“. V druhé části úlohy však žáci ve většině případů pochopili pravý smysl a podstatu likvidace invazních rostlin a s poměrně vysokou úspěšností (téměř 62 %) úlohu vyřešili. Co se týče druhé úlohy, byla patrná vysoká úspěšnost na základě bystrosti a orientace žáků. Někteří však otázku podcenili a svůj výběr soustředili na jinou možnost, více jak jedna čtvrtina žáků proto měla tuto zdánlivě lehkou úlohu špatně. Zjevně nejjednodušší či nejzajímavější byla pro žáky čtvrtá úloha, týkající se zdravotních problémů způsobených bolševníkem velkolepým. Drtivá většina správně uvedla (v první části úlohy) zdravotní komplikace, které rostlina způsobuje, druhá část již byla z hlediska přemýšlení náročnější. Velká část žáků (41,1 %) psala, že by se potřísněné místo snažila co nejdříve opláchnout a vyhledala by lékařskou pomoc. Takovou odpověď je možné z části uznat, nicméně klíčovou podstatou první pomoci je nejen opláchnutí, ale především zakrytí poraněného místa před slunečním zářením a tuto možnost uvedlo pouze 13 žáků (33,3 %). Nevyplněná místa či odpovědi typu „použití mastí“ nebyly uznávány jako správná odpověď (celkem 25,6 %). Pro řadu žáků byla pátá a šestá úloha srozumitelná a z velké části ji vyhodnotili relativně správně. Avšak například u páté úlohy sice správně spojili invazní druhy s jednou z jejich charakteristik, nicméně při přiřazení jejich druhé charakteristiky došlo k záměně. Z tohoto důvodu byly odpovědi takového typu uznávány jako „částečně správná odpověď“ s celkovým podílem 43,6 %. Celkové výsledky ve vyhodnocení úspěšnosti druhého pracovního listu je možné porovnat v tabulce č. 17 a grafu č. 11, které jsou uvedeny níže.

**Tab. 17** Vyhodnocení pracovního listu "Poznáváme invazní druhy rostlin"

| Číslo úlohy | Odpověď |                       |                  |                       |         |                       |
|-------------|---------|-----------------------|------------------|-----------------------|---------|-----------------------|
|             | Správně |                       | Částečně správně |                       | Špatně  |                       |
|             | Četnost | Relativní četnost (%) | Četnost          | Relativní četnost (%) | Četnost | Relativní četnost (%) |
| <b>1a.</b>  | 14      | 35,9                  | 18               | 46,2                  | 7       | 17,9                  |
| <b>1b.</b>  | 24      | 61,5                  | 6                | 15,4                  | 9       | 23,1                  |
| <b>2.</b>   | 29      | 74,4                  | 0                | 0,0                   | 10      | 25,6                  |
| <b>3.</b>   | 24      | 61,5                  | 10               | 25,6                  | 5       | 12,9                  |
| <b>4a.</b>  | 30      | 76,9                  | 2                | 5,2                   | 7       | 17,9                  |
| <b>4b.</b>  | 13      | 33,3                  | 16               | 41,1                  | 10      | 25,6                  |
| <b>5.</b>   | 15      | 38,5                  | 17               | 43,6                  | 7       | 17,9                  |
| <b>6.</b>   | 18      | 46,1                  | 19               | 48,7                  | 2       | 5,2                   |

*Zdroj: vlastní zpracování*



**Graf 11:** Vyhodnocení pracovního listu "Poznáváme invazní druhy rostlin"  
Zdroj: vlastní zpracování

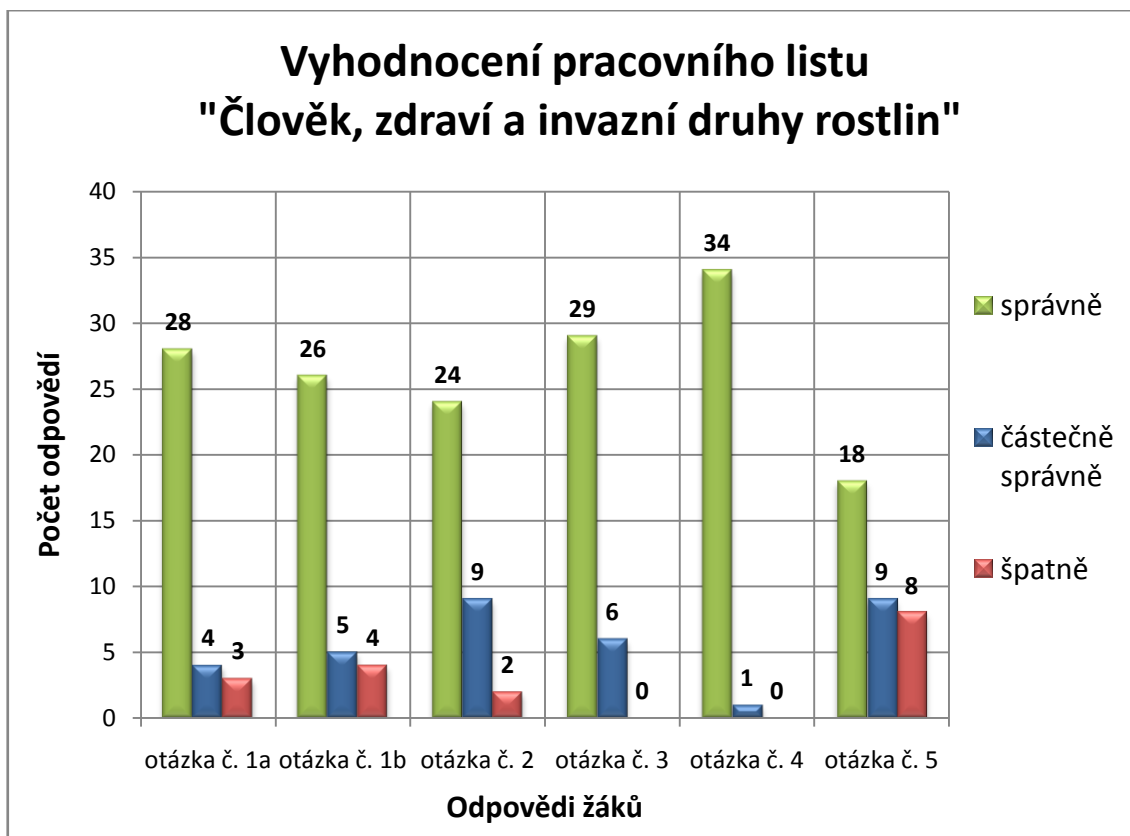
Podle výsledků třetího pracovního listu lze soudit, že byl buď nejjednodušší, nebo svým obsahem nejzajímavější. Úspěšnost v jednotlivých úlohách byla totiž vysoká. Je pochopitelné, že nejvyšší úspěšnost byla zaznamenána u čtvrté úlohy, v rámci které byl opět výběr z možností, proto žáků se správným výběrem odpovědi bylo celkem 34 (97,1 %). O trochu nižší, ale přesto stále relativně vysokou úspěšnost vykazovala první a třetí úloha. V rámci první úlohy žáci poznávali rostlinu vyobrazenou na obrázku a správné odpovědi žáků měly podíl na celkových odpovědích 80 %. Druhá část úlohy se týkala rozhodnutí o pozitivních či negativních vlastnostech invazních druhů rostlin a zde bylo úspěšných necelých 75 % odpovědí. Třetí úlohu řešili žáci úspěšně zejména díky pojmům, se kterými se setkávají v každodenním životě a mají je dostatečně vžitě (např. cukrovka, diabetik apod.). Informace, které tvořily odpověď ve třetí úloze, byly tak pro žáky zajímavé a snadno zapamatovatelné. Ovšem vyšší procento neúspěšnosti bylo zaznamenáno v poslední úloze, v které žáci měli porovnat

alergické reakce mezi bolševníkem velkolepým a škumpou orobincovou. Více jak polovina žáků sice správně uvedla a odůvodnila svoji odpověď, nicméně přibližně jedna čtvrtina provedla porovnání, ale nedoplnila podstatnou informaci, která obě rostliny v detailu odlišuje. Zbýlých téměř 23 % odpovědí bylo zcela chybných nebo nebyly uvedeny vůbec. Výsledky celkového vyhodnocení třetího pracovního listu jsou uvedeny v tabulce č. 18 a grafu č. 12, viz níže.

**Tab. 18** Vyhodnocení pracovního listu "Člověk, zdraví a invazní druhy rostlin"

| Číslo úlohy | Odpověď |                       |                  |                       |         |                       |
|-------------|---------|-----------------------|------------------|-----------------------|---------|-----------------------|
|             | Správně |                       | Částečně správně |                       | Špatně  |                       |
|             | Četnost | Relativní četnost (%) | Četnost          | Relativní četnost (%) | Četnost | Relativní četnost (%) |
| <b>1a.</b>  | 28      | 80,0                  | 4                | 11,4                  | 3       | 8,6                   |
| <b>1b.</b>  | 26      | 74,3                  | 5                | 14,3                  | 4       | 11,4                  |
| <b>2.</b>   | 24      | 68,6                  | 9                | 25,7                  | 2       | 5,7                   |
| <b>3.</b>   | 29      | 82,9                  | 6                | 17,1                  | 0       | 0,0                   |
| <b>4.</b>   | 34      | 97,1                  | 1                | 2,9                   | 0       | 0,0                   |
| <b>5.</b>   | 18      | 51,4                  | 9                | 25,7                  | 8       | 22,9                  |

*Zdroj: vlastní zpracování*

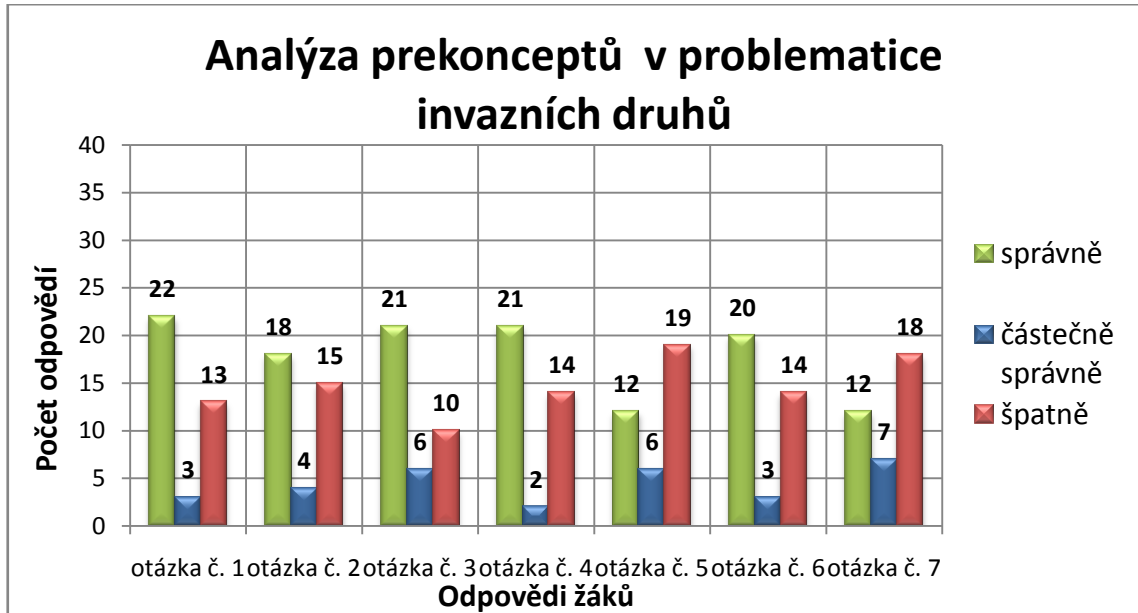


**Graf 12:** Vyhodnocení pracovního listu "Člověk, zdraví a invazní druhy rostlin"

*Zdroj: vlastní zpracování*

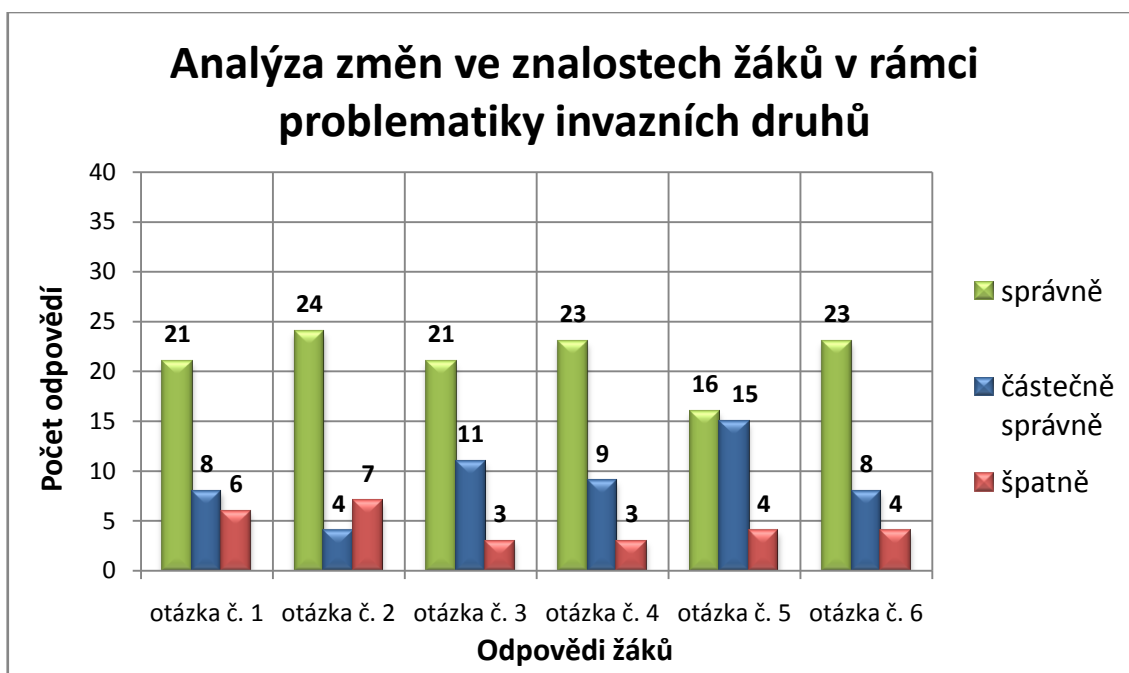
Při posouzení vstupních a výstupních testů je možné si všimnout vysokého rozdílu zvláště mezi špatnými odpověďmi. V grafu č. 13, znázorňujícím výsledky vstupního testu, je patrná poměrně vysoká neúspěšnost odpovědí, která je zapříčiněna zejména jejich absencí. Žáci v mnohých úlohách nevěděli jak nebo co přesně odpovědět a odpověď tedy úplně vynechali. Nelze ale přehlédnout ani úlohy s relativně vysokou úspěšností. Řadu žáků otázky nijak nepřekvapily a věděli si s nimi rady. Naopak v rámci výstupního testu, jehož výsledky jsou zobrazeny v grafu č. 14, došlo k výrazně znatelné změně v počtu špatných odpovědí. V porovnání se vstupním testem počet špatných odpovědí rapidně klesl. Změnil se také počet částečně správných odpovědí, který se v tomto případě zvýšil. Naopak množství správných odpovědí se v porovnání se vstupním testem znatelně nezměnilo a tvoří výrazně většinový podíl odpovědí. Výsledky v obou grafech jsou poskytnuty k porovnání níže. Je možné se tedy domnívat, že u žáků, kteří byli ve vstupním testu úspěšní, nedošlo k tak viditelné změně, jako u žáků, kteří nebyli v té době informováni v podobné míře. Podle výsledků obou testů

se lze rovněž domnívat, že pracovní listy byly pro žáky do jisté míry přínosem a v určitých směrech sjednotily jejich znalosti.



**Graf 13:** Vstupní test pro zjištění prekonceptů žáků v problematice invazních druhů  
*Zdroj: vlastní zpracování*





**Graf 14:** Výstupní test pro zjištění změn ve znalostech žáků v rámci problematiky invazních druhů

*Zdroj: vlastní zpracování*

### Shrnutí

Ověřování pracovních listů ve výsledku poskytlo náhled na poutavost, srozumitelnost a obtížnost jednotlivých listů. První pracovní list, zaměřený na obecné informace pojící se k invazním druhům rostlin, byl dle výsledků i dle žáků samotných méně poutavý. Někteří uváděli, že tato obecně zaměřená problematika je pro ně spíše nezajímavým tématem. Se srozumitelností a obtížností otázek však údajně neměli problém. Opačná situace nastala při práci s druhým a třetím pracovním listem. Patrný je značný rozdíl v počtu špatných, ale i částečně správných a správných odpovědí. Druhý pracovní list byl podle žáků mnohem zajímavější než předchozí, díky seznámení s konkrétními problematickými druhy, jejich účinky a projevy v okolí a způsoby likvidace. Podkladem a potvrzením těchto názorů jsou opět výsledky poukazující na relativně nízký počet špatných odpovědí v porovnání s ostatními odpověďmi. Největší úspěšnost vykazoval třetí pracovní list zabývající se zdravotními komplikacemi, ale i pozitivním využitím invazních rostlin. Dle žáků byl svým obsahem

nejzajímavější, čemuž nasvědčovalo taktéž největší množství správných a částečně správných odpovědí. Největší úspěch byl však zaznamenán u procvičení formou doplňkových úloh, které byly ve třídě pojaty jako soutěž.

Žáci celkově hodnotí tyto pracovní listy jako přínosný materiál poskytující neobvyklé informace, se kterými se doposud neměli šanci příliš detailně seznámit. Pracovní listy jim údajně připadaly srozumitelné a středně obtížné. Pojmy se jim zdály být přijatelné a v případě neznalosti některého z nich byli s daným pojmem seznámeni v rámci informačního textu. I přesto, že se v dotazníku objevila výtku ohledně významu pojmu „hemolytický účinek“, v pracovním textu význam tohoto pojmu vysvětlen je a žák jej pravděpodobně přehlédl.

## 6 ZÁVĚR

Jedním ze záměrů této práce bylo vytvoření popularizačních materiálů, jež se zabývají problematikou invazních druhů rostlin, a navázání na bakalářskou práci, jejímž obsahem se stalo mapování v zájmové oblasti. Cílem bylo oslovení dvou skupin v rámci populace – chatové osadníky v okolí křižanovické přehrady v oblasti CHKO Železné hory (primárně samotné majitele druhého bydlení) a žáky 9. ročníku na základních školách. Výběr těchto cílových skupin byl stanoven v rámci konzultace se Správou CHKO Železné hory. Důvodem je potřeba informovanosti té části veřejnosti, u které je zaznamenána primární možnost potencionální změny současné situace v České republice. Informování je v tomto směru považováno za prvotní krok k zamezení nebo alespoň potlačení šíření invazních druhů. Metodické materiály byly proto vytvořeny s ohledem na cílové skupiny, kterým poskytují dostatečné množství informací potřebných pro orientaci v problematice.

Část práce se tedy věnovala návrhu informačního letáku pro potřeby CHKO Železné hory. Vytvoření informačního materiálu předcházelo dotazníkové šetření ve vybraných chatových osadách v okolí vodní nádrže Křižanovice I. Šetření formou dotazníků se zaměřovalo na zjištění přistupování majitelů chat ke svým pozemkům a k ochraně přírody. Otázky v dotazníku byly vypracované záměrně obecně, aby tak respondentům nepodsouvaly odpověď, která se v jejich situaci bude zdát žádoucí. Šetření lze proto hodnotit jako z části uspokojivé. Velká neúčast chatových osadníků v době letních prázdnin a v navazujícím podzimním období poukazovala na relativně nedostatečný zájem o druhé bydlení nebo na jejich časovou vytiženost. Na druhou stranu většina zúčastněných respondentů uvedla trvalé bydliště v poměrně blízkém okolí – zejména v okresech Chrudim a Pardubice. Taktéž vyhodnocené odpovědi respondentů naznačovaly jejich kladný vztah k přírodě a poskytly přehled o prioritách respondentů při pobytu v druhém bydlení. Poměrně velká část dotazovaných dokonce uvedla zájem a účast v ochraně přírody. Možnost oslovení rekreatantů problematikou invazních druhů rostlin se tak jeví relativně slibně. Díky získaným výsledkům dotazníkového šetření byl návrh letáku přiměřeně přizpůsoben této skupině lidí. Nejen tedy, že obsahoval základní informace o invazních druzích, srozumitelné pro jakoukoli cílovou skupinu, oslovoval rovněž majitele pozemků. Jelikož poměrně velké množství respondentů uvedlo jako svojí zálibu při pobytu na chatě zahrádkaření nebo přiznali, že k neudržovaným pozemkům nejsou lhostejní, byly do letáku záměrně umístěny

konkrétní druhy invazních rostlin. Jejich výběr totiž spočíval v poměrně vysoké četnosti na zahradách osadníků v zájmové lokalitě. Čtenáři vytvořeného prospektu se tak seznámí s druhem, který dosti možná pěstují na zahradě, a který ohrožuje nejen místní flóru, ale rovněž je samotné. Milovníky zahrad může rovněž přimět k likvidaci invazních rostlin finanční ztráta, která by v případě ponechání rostlin ladem a v případě lhostejnosti mohla nastat. Jako pomocné řešení jsou čtenáři v letáku odkazováni na odbornou literaturu a webové stránky příslušných institucí, zabývající se danou problematikou. Vhodnost letáku byla ve výsledku projednána se zaměstnanci Správy CHKO Železné hory, kterým se návrh letáku zdál být přijatelný.

Druhá část tvorby metodických materiálů se týkala sestavení pracovních listů použitelných pro výukové účely ať už ve škole, tak v projektech CHKO při spolupráci se základními školami. Princip vytvořených materiálů spočíval v práci žáků s informačním textem o invazních druzích rostlin. Pracovní listy se proto zaměřovaly na pochopení textu a následné procvičení poznatků v rámci pracovních úloh. Pracovní listy byly ve výsledku zhotoveny celkem tři, avšak s rozdílným zaměřením. První pracovní list, s názvem „Co jsou to invazní druhy rostlin“, byl zaměřen na obecné informace pojící se k invazním druhům. Naopak druhý a třetí pracovní list s názvy „Poznáváme invazní druhy rostlin“ a „Člověk, zdraví a invazní druhy rostlin“ pojednávaly o konkrétních druzích s cílem seznámit žáky s odlišnostmi a způsoby likvidace jednotlivých druhů, ale i se zdravotními riziky či naopak přínosy a využitím. Všechny listy byly proto ověřeny ve výuce. Nad rámec pracovních listů byly vytvořeny rovněž soubory s doplňkovými úlohami na hravý způsob procvičení, které byly zhotoveny pouze jako doplněk k pracovním listům. Byly koncipovány pro možné využití jak skupinami, tak jednotlivci. V případě přizpůsobení pracovních listů jiné věkové kategorii, mohou být různé úlohy ze souboru převzaty a nahrazeny v pracovních listech. Pro zajištění větší věrohodnosti a efektivity se použily také vstupní a výstupní testy analyzující změny ve znalostech žáků. Díky výsledkům z vyplněných pracovních listů, vstupních a výstupních testů a odpovědím hodnotících vypracované materiály lze usoudit, že pracovní listy nebyly vypracovány obtížně, nesrozumitelně či nezábavně. Dle výsledků a rozhovorů se samotnými žáky jsou konkrétní druhy, a především zdravotní rizika nebo naopak využití invazních rostlin, mnohem zajímavější a lépe zapamatovatelné, než obecné informace popisující celkovou problematiku rostlinných invazí. Tento fakt je nutné v budoucnosti zohlednit a využít pro ještě efektivnější

poskytování informací žákům. Je možné proto říci, že pracovní listy se staly přínosnou částí pro informování žáků o rostlinných invazích.

Nedílnou součástí diplomové práce se stalo rovněž sepsání teoretické části, která v návaznosti na bakalářskou práci, seznámila čtenáře s aktuálním stavem invazních rostlin na území České republiky a obeznámila je s účinky vybraných invazních druhů na lidské zdraví. Rovněž způsoby likvidace, efektivně zabraňující šíření invazních rostlinných druhů, tvoří důležitý podíl v teoretické části. Veřejnosti tak bylo umožněno dozvědět se o invazních druzích rostlin fakta, která nebývají v řadě publikací detailně rozebírána a spíše jsou upozadřována na úkor informací popisující vzhled a ekologii rostlin, současný stav rozšíření nebo způsoby jejich likvidace.

Jedním z cílů, který však nebyl realizován, byla terénní výuka zaměřená na mapování výskytu invazních druhů rostlin ve vybrané lokalitě v CHKO Železné hory. Důvodem byla změna v chodu běžné výuky zeměpisu, v rámci kterého měla být terénní výuka realizována. Terénní výuka byla v rámci domluvy s vyučujícím původně stanovena na období přelomu října a listopadu 2017. Hledání náhradního řešení (respektive náhradní školy) bylo komplikováno přístupem oslovených škol k neplánovanému zasahování do výuky a k nutnosti zajištění náhradního dozoru do hodin i do terénu. Problémem se ve výsledku stalo rovněž zimní období, které znemožnilo efektivní mapování invazních druhů rostlin. Nepříznivou okolností se stal také ztížený výběr náhradní lokality s vhodnými invazními druhy rostlin pro mapování, na které by mohla být terénní výuka realizována. Problémem totiž bylo vyhledání lokality, která by nebyla v přílišné vzdálenosti od školy a časový přesun žáků by tak nezabral značné množství času. Vzhledem k tomu, že byla plánována realizace terénní výuky v 9. ročníku, který čelí přípravám na střední školy, byly mé žádosti o povolení uskutečnění terénní výuky zamítny.

Daná diplomová práce nabídla navržené popularizační materiály, jež by mohly v budoucnosti přispět ke vzdělání a informovanosti veřejnosti z hlediska problematiky rostlinných invazí. Rovněž poskytla informace obeznamující čtenáře o účincích invazních rostlin nejen na zdejší vegetaci, ale také na zdraví člověka, a o aktuálním stavu invazních rostlin v České republice.

## 7 SUMMARY

The content of this diploma thesis is the popularization of the problem of invasive species. This work follows the problems of previously elaborated bachelor thesis, highlighting the current state of invasive plant species in the Czech Republic and to the current state of popularization of the given issue. An integral part of this thesis is also the creation of an overview of the health risks of selected invasive species. A significant part is also the way in which invasive plant species can be liquidated. On the practical level, the thesis deals with the creation of information materials, which provide the general public with basic information on the overall issue and about specific plant invasive species. One of the materials created is an information leaflet, which was created for the needs of the Protected Landscape Area of Železné hory. The creation of the leaflet was preceded by a questionnaire survey in selected cottage settlements around the Křižanovice water reservoir I, investigating the approach of the cottage owners to the utilisation of their estates and to the protection of nature. Based on the evaluation of respondents' answers, the current version of the leaflet was created, which will be offered for use by the Protected Landscape Area Administration of Železné Hory. Worksheets created for use in teaching at schools or in projects of institutions dealing with nature preservation, are the second material for ensuring popularization of this issue. The worksheets were created for the 9<sup>th</sup> grade of primary school, where they were also verified. Together, these are three worksheets dealing with the problem of invasive plant species. The first one provides pupils with general information on invasive species. The second and third worksheets are focused on selected specific plant species. Within these sheets the properties of individual species and ways of their disposal, their positive use or negative effects on human health are highlighted. The worksheets were verified in the classroom by teaching and according to pupils' outcomes and opinions they were assessed as beneficial and some of them also interesting. A set of additional tasks, which was used as a competition between two groups, seemed particularly entertaining to the pupils.

In general it is possible to state that public information is an essential step in preventing or at least suppressing invasive plant species. However, the form how to communicate the given information is important as well as the individual's approach to the issue. In this respect each individual has to consider whether it is better to deal with the prevention or consequences of plant invasions.

# POUŽITÉ ZDROJE

## Tištěné zdroje

BALOUN, Jan, Luděk JAHODÁŘ, Irena LEIFERTOVÁ a Stanislav ŠTÍPEK. *Rostliny způsobující otravy a alergie*. Praha: Avicenum, 1989. 276 s.

ČERVENKOVÁ, Iva. *Výukové metody a organizace vyučování*. Ostrava: Ostravská univerzita, 2013. 152 s. ISBN 978-80-7464-238-8

DISMAN, Miroslav. *Jak se vyrábí sociologická znalost: příručka pro uživatele*. 3. vyd. Praha: Karolinum, 2000. 372 s. ISBN 80-246-0139-7.

JIRÁSEK, Václav, Rudolf ZADINA a Zdeněk BLAŽEK. *Naše jedovaté rostliny*. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 1957. 384 s.

KALHOUS, Zdeněk a kol. *Školní didaktika*. Vyd. 2. Praha: Portál, 2009. 447 s. ISBN 978-80-7367-571-4.

MAŇÁK, Josef a ŠVEC, Vlastimil. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003. 219 s. ISBN 80-7315-039-5.

MLÍKOVSKÝ, Jiří a Petr STÝBLO, ed. *Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky*. Praha: ČSOP, 2006. 496 s. ISBN 80-86770-17-6.

MRÁZOVÁ, Lenka. *Tvorba pracovních listů: metodický materiál*. Brno: Moravské zemské muzeum, 2013. 27 s. ISBN 978-80-7028-403-2.

NOVÁK, Jan a Helena NOVÁKOVÁ. *Alergení rostliny*. Praha: Knižní klub, 2010. 264 s. ISBN 978-80-242-2591-3.

PETTY, Geoffrey. *Moderní vyučování*. Vyd. 2. Praha: Portál, 2002. 380 s. ISBN 80-7178-681-0.

PRŮCHA, Jan. *Moderní pedagogika*. Praha: Portál, 2002. 481 s. ISBN 80-7178-631-4.

PRŮCHA, Jan. *Učebnice: teorie a analýzy edukačního média: příručka pro studenty, učitele, autory a výzkumné pracovníky*. Brno: Paido. 1998. 148 s. ISBN 80-85931-49-4.

PYŠEK, Petr a Lubomír TICHÝ. *Rostlinné invaze*. Brno: Rezekvítek, 2001. 40 s. ISBN 80-912954-4-4.

ŘEPKA, Radomír. *Vetřelci a invazní rostliny v krajině – pohled neinvazního botanika*. Veronica. Brno: ZO ČSOP Veronica. 2014, č. 2, s. 6–9. ISSN 1213-0699.

SKÁLOVÁ, Hana. *Invaze ve faktech a termínech*. Veronica. Brno: ZO ČSOP Veronica. 2014, č. 2, s. 2–5. ISSN 1213-0699

SOMOL, Václav. *Bolševníky mezi námi. A co s nimi?*. Veronica. Brno: ZO ČSOP Veronica. 2014, č. 2, s. 13–15. ISSN 1213-0699

SPOHN, Margot a Marianne GOLTE-BECHTLE. *Co tu kvete?: květena střední Evropy: více než 1000 planých rostlin*. Praha: Knižní klub, 2010. 399 s. ISBN 978-80-242-2479-4.

### **Internetové zdroje**

AGENTURA PRO OCHRANU PŘÍRODY A KRAJINY ČESKÉ REPUBLIKY. *Invazní duhy*. In: <http://invaznidruhy.nature.cz> [online]. [cit. 2018-1-10]. Dostupné z: <<http://http://invaznidruhy.nature.cz/caste-invazni-druhy-v-cr/invazni-rostliny/>>.

AGENTURA PRO OCHRANU PŘÍRODY A KRAJINY ČESKÉ REPUBLIKY. *Státní správa*. In: [ochranaprirody.cz](http://ochranaprirody.cz) [online]. [cit. 2018-1-15]. Dostupné z: <<http://www.ochranaprirody.cz/statni-sprava/>>.

BOTANICKÝ ÚSTAV AV ČR, V. V. I. *Oddělení ekologie invazí*. In: [ibot.cas.cz](http://ibot.cas.cz) [online]. [cit. 2018-2-10]. Dostupné z: <<http://www.ibot.cas.cz/cs/vedecke-skupiny-a-laboratore/oddeleni-ekologie-invazi3/>>.

CENTAUREA. *Invazní rostliny*. In: [centaurea.cz](http://centaurea.cz) [online]. [cit. 2017-11-20]. Dostupné z: <<http://www.centaurea.cz/detail/invazni-rostliny>>.



CENTAUREA. *Monitoring invazních rostlin*. In: centaurea.cz [online]. [cit. 2017-11-21]. Dostupné z: <<http://www.centaurea.cz/detail/monitoring-invaznich-rostlin>>.

ČESKÝ SVAZ OCHRÁNCŮ PŘÍRODY. *Ekologická výchova*. In: csop.cz [online]. 29. března 2012 [cit. 2018-1-15]. Dostupné z: <[http://www.csop.cz/index.php?cis\\_menu=1&m1\\_id=1004&m\\_id\\_old=1004](http://www.csop.cz/index.php?cis_menu=1&m1_id=1004&m_id_old=1004)>.

DANKOVÁ, Zdenka. *Bolševník je nebezpečná rostlina*. In: epochtimes.cz [online]. 8. srpna 2007 [cit. 2017-11-3]. Dostupné z: <<http://www.epochtimes.cz/200708083134/Bolsevník-je-nebezpečna-rostlina.html>>.

INVAZNÍ ROSTLINY. *Bolševník velkolepý*. In: invaznirostliny.cz [online]. 2014 [cit. 2017-11-3]. Dostupné z: <<http://www.invaznirostliny.cz/druhy/bolsevník-velkolepy>>.

INVAZNÍ ROSTLINY. *Pajasan žláznatý*. In: invaznirostliny.cz [online]. 2014 [cit. 2017-11-5]. Dostupné z: <<http://www.invaznirostliny.cz/druhy/pajasan-zlaznaty>>.

INVAZNÍ ROSTLINY. *Trnovník akát*. In: invaznirostliny.cz [online]. 2014 [cit. 2017-11-5]. Dostupné z: <<http://www.invaznirostliny.cz/druhy/akat-trnovnik>>.

KOCIÁN, Petr. *Ambrozie peřenolistá*. In: kvetenacr.cz [online]. 2017 [cit. 2017-11-13]. Dostupné z: <<http://www.kvetenacr.cz/detail.asp?IDdetail=682>>.

KOCIÁN, Petr. *Zlatobýl kanadský*. In: kvetenacr.cz [online]. 2017 [cit. 2017-11-04]. Dostupné z: <<http://www.kvetenacr.cz/detail.asp?IDdetail=246>>.

KŘIVÁNEK, Martin. *Pajasan žláznatý – nebeský strom z pekel*. Živa [online]. 2007, č. 3, s. 108-111 [cit. 2017-11-5]. ISSN 0044-4812. Dostupné z: <<http://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/pajasan-zlaznaty-nebesky-strom-z-pekeli.pdf>>.

MARKOVÁ, Zuzana a Martin HEJDA. *Invaze nepůvodních druhů rostlin jako environmentální problém*. Živa [online]. 2011, č. 1, s. 10-14 [cit. 2018-2-10]. ISSN 0044-4812. Dostupné z: <<http://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/invaze-nepuvodnich-druhu-rostlin-jako-environmenta.pdf>>.

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Nepůvodní a invazní druhy*. In: env.cz [online]. [cit. 2018-1-18]. Dostupné z: <[http://www.env.cz/cz/nepuvodni\\_a\\_invazni\\_druhy](http://www.env.cz/cz/nepuvodni_a_invazni_druhy)>.

PATOČKA, Jiří a Josef FRYNTA. *Lupina a lupanové alkaloidy: máme se jich bát?*. In: toxicology.cz [online]. 17. srpna 2008 [cit. 2017-12-15]. Dostupné z: <<http://www.toxicology.cz/modules.php?name=News&file=article&sid=183>>.

PATOČKA, Jiří a Josef FRYNTA. *Pámelník bílý: bioaktivní látky*. In: toxicology.cz [online]. 27. února 2016 [cit. 2017-12-6]. Dostupné z: <<http://www.toxicology.cz/modules.php?name=News&file=article&sid=864>>.

PATOČKA, Jiří a Josef FRYNTA. *Rudý, jedovatý strom*. In: toxicology.cz [online]. 19. listopadu 2014 [cit. 201-12-11]. Dostupné z: <<http://toxicology.cz/modules.php?name=News&file=article&sid=711>>.

PREGLOVÁ, Irena, Jan PREGL, Petr PYŠEK a Lenka MORAVCOVÁ. *Bolševník velkolepý – mýty a fakta o ekologii invazního druhu*. Živa [online]. 2007, č. 4, s. 153-157 [cit. 2017-11-3]. ISSN 0044-4812. Dostupné z: <<http://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/bolsevník-velkolepy-myty-a-fakta-o-ekologii-invazn.pdf>>.

PERGL, Jan, Irena PERGLOVÁ, Michaela VÍTKOVÁ, Lenka POCO VÁ, Tomáš JANATA a Jan ŠÍMA. *Likvidace vybraných invazních druhů rostlin*. In: ibot.cas.cz [online]. 2016 [cit. 2018-2-3]. Dostupné z: <<http://www.ibot.cas.cz/invasions/pdf/standard%20likvidace%20invazn%C3%ADch%20rostlin.pdf>>.

PYLY.CZ. *Laskavec ohnutý*. In: pyly.cz [online]. [cit. 2017-12-12]. Dostupné z: <<http://pyly.cz/detail-rostliny/laskavec-ohnuty>>.

PYŠEK, Petr a Jiří SÁDLO. *Zavlečené rostliny – jak je to u nás doma?*. Vesmír [online]. 16. února 2004, roč. 83, č. 2 [cit. 2017-11-20]. ISSN 1214-4029. Dostupné z: <<https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2004/cislo-2/zavlecene-rostliny-ndash-jak-je-nas-doma.html>>.

RŮŽIČKA, Tomáš. *Strategie práce s veřejností AOPK ČR 2018–2023*. In: ochranaprirody.cz [online]. 2017 [cit. 2018-1-22]. Dostupné z: <<http://www.ochranaprirody.cz/res/archive/379/061662.pdf?seek=1516632478>>.

SAGITTARIA. *Ekologická výchova*. In: sagittaria.cz [online]. [cit. 2018-1-16]. Dostupné z: <<http://www.sagittaria.cz/cs/ekologicka-vychova>>.

SÁDLO, Jiří, Jan PERGL, Adam PETROUSEK a Petr PYŠEK. *Seznam prioritních invazních druhů pro ČR*. Ochrana přírody [online]. 30. května 2016, č. 2 [cit. 2017-11-23]. ISSN 1210-258X. Dostupné z: <<http://www.casopis.ochranaprirody.cz/vyzkum-a-dokumentace/seznam-prioritnich-invaznich-druhu-pro-cr/>>.

SKÁLOVÁ, Hana a Jan ČUDA. *Invaze netýkavky žláznaté v České republice*. Živa [online]. 2014, č. 6, s. 271-273 [cit. 2017-11-12]. ISSN 0044-4812. Dostupné z: <<http://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/invaze-netykavky-zlaznate-v-ceske-republice.pdf>>.

### **Obrázky použité v diplomové práci a metodických materiálech**

BLOEM, Meneerke. *Heracleum mantegazzianum* [Bolševník velkolepý]. In: Wikimedia Commons [online]. 17. června 2014 [cit. 2018-2-12]. Dostupné z: <[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Heracleum\\_mantegazzianum\\_001.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Heracleum_mantegazzianum_001.JPG)>.

GRANDMONT, Jean-Pol. *Heracleum mantegazzianum* (Meise). In: Wikimedia Commons [online]. 29. června 2006 [cit. 2018-2-12]. Dostupné z: <[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Heracleum\\_mantegazzianum\\_\(Meise\)\\_JPG1a.jpg?uselang=cs](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Heracleum_mantegazzianum_(Meise)_JPG1a.jpg?uselang=cs)>.

HRDLIČKA, Pavel. *Czech rivers - top 50*. In: Wikimedia Commons [online]. 28. prosince 2014 [cit. 2018-2-12]. Dostupné z: <[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Czech\\_rivers\\_-\\_top\\_50.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Czech_rivers_-_top_50.png)>.

LEFNAER, Stefan. *Amaranthus powellii subsp. powellii* [Laskavec zelenklasý]. In: Wikimedia Commons [online]. 11. září 2016 [cit. 2018-2-12]. Dostupné z: <[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amaranthus\\_powellii\\_subsp.\\_powellii\\_%2B\\_Amaranthus\\_retroflexus\\_sl2.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amaranthus_powellii_subsp._powellii_%2B_Amaranthus_retroflexus_sl2.jpg)>.

PORSE, Sten. *Lycium-barbarum-habitus* [Kustovnice cizí]. In: Wikimedia Commons [online]. 4. srpna 2011 [cit. 2018-2-12]. Dostupné z: <<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lycium-barbarum-habitus.JPG>>.

PORSE, Sten. *Rhus-typhina-autumn*. In: Wikimedia Commons [online]. 1. října 2002 [cit. 2018-2-12]. Dostupné z: <<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rhus-typhina-autumn.JPG>>.

SCHMIDT, Udo. *Impatiens glandulifera* Royle. In: Wikimedia Commons [online]. 30. července 2012 [cit. 2018-2-12]. Dostupné z: <[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Impatiens\\_glandulifera\\_Royle\\_\(7677070626\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Impatiens_glandulifera_Royle_(7677070626).jpg)>.

TAUNO, Erik. *Helianthus tuberosus* Maapirn estonia [Slunečnice topinambur]. In: Wikimedia Commons [online]. 27. září 2010 [cit. 2018-2-12]. Dostupné z: <[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Helianthus\\_tuberosus\\_Maapirn\\_estonia.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Helianthus_tuberosus_Maapirn_estonia.JPG)>.

### **Prohlížeč služba AGS**

Prohlížeč služba AGS Základní mapy ČR [online]. © 2016 [cit. 2016-4-17].

Dostupné z: <<http://ags.cuzk.cz/ArcGIS/rest/services/zm/MapServer>>.

## **PŘÍLOHY**

## Seznam příloh

|            |           |   |
|------------|-----------|---|
| Příloha 1  | (vložená) | Dotazník invazní rostliny v chatových osadách           |
| Příloha 2  | (vložená) | Návrh letáku CHKO                                       |
| Příloha 3  | (vložená) | Vstupní test invazní rostliny pro ZŠ                    |
| Příloha 4  | (vložená) | Výstupní test invazní rostliny pro ZŠ                   |
| Příloha 5  | (vložená) | Pracovní list: Co jsou to invazní druhy rostlin         |
| Příloha 6  | (vložená) | Pracovní list: Poznáváme druhy invazních rostlin        |
| Příloha 7  | (vložená) | Pracovní list: Člověk, zdraví a invazní druhy rostlin   |
| Příloha 8: | (vložená) | Doplňkové úlohy k problematice rostlinných invazí I.    |
| Příloha 9  | (vložená) | Doplňkové úlohy k problematice rostlinných invazí II.   |
| Příloha 10 | (vložená) | Metodické materiály pro učitele k doplňkovým úlohám I.  |
| Příloha 11 | (vložená) | Metodické materiály pro učitele k doplňkovým úlohám II. |

## **Příloha 1 Dotazník invazní rostliny v chatových osadách**



Univerzita Palackého  
v Olomouci

Bc. Petra Fridrichová  
peta.frid@seznam.cz

### **Dotazníkové šetření**

Chtěla bych Vás velmi poprosit o vyplnění tohoto dotazníku. Toto dotazníkové šetření bude sloužit pro potřeby studentské diplomové práce Univerzity Palackého v Olomouci – Přírodovědecké fakulty, katedry geografie. Jedná se o problematiku chatových osad v okolí Křižanovické přehrady v CHKO Železné hory.

**Zpracování bude anonymní a individuální data nebudou poskytnuta jiným osobám. Získaná data slouží výhradně pro účely diplomové práce.**

V případě jakýchkoli dotazů mě neváhejte kontaktovat na e-mailovou adresu: [peta.frid@seznam.cz](mailto:peta.frid@seznam.cz)

Za vyplnění předem velice děkuji.

Petra Fridrichová

*V následující části bude celkem 21 otázek. V případě kroužkovacích odpovědí prosím zatrhněte vždy pouze jednu možnost, která je pro Vás nejpříjemnější (pokud není uvedeno jinak). V případě vypisovacích otázek prosím stručně vypište odpověď.*

#### **1) Jste:**

- a) žena      b) muž

#### **2) Váš věk je v rozmezí:**

- a) 15 – 19      b) 20 – 29      c) 30 – 39      d) 40 – 49      e) 50 – 59      f) 60 a více

#### **3) Vaše nejvyšší dosažené vzdělání:**

- a) základní      b) středoškolské bez maturity (vyučení)      c) středoškolské s maturitou  
d) vysokoškolské



**4) Váš současný stav v zaměstnání je:**

- a) zaměstnaný      b) nezaměstnaný      c) podnikatel      d) na MD, v domácnosti  
e) v důchodu      f) studující      g) jiné, uveďte: .....

**5) Uveďte, v jakém okrese máte trvalé bydliště.**

.....

**6) Uveďte, od jakého roku sem dojíždíte.**

.....

**7) Jak často obvykle dojíždíte v průběhu roku na chatu?**

- a) velmi často, více jak desetkrát za rok  
b) často, méně jak desetkrát za rok  
c) občas, méně jak pětkrát za rok  
d) zřídka, dvakrát za rok a méně  
e) téměř vůbec, zhruba jednou za rok  
f) vůbec, některý rok ani jednou  
g) jiná možnost, uveďte: .....

**8) Jak dlouho trvá Váš jeden průměrný pobyt na chatě?**

- a) většinu roku  
b) obvykle celou letní a zimní sezónu  
c) pouze o prázdninách a svátcích  
d) pouze letní nebo zimní sezónu  
e) měsíc  
f) víkend  
g) odpoledne  
h) jiná možnost, uveďte: .....





**9) Jakým způsobem jste nabyl/a Vaší chatu? (Vy nebo Vaše rodina)**

- a) koupě      b) vlastní výstavba      c) dědictví  
d) jiným způsobem, uveďte:.....

**10) Dojížděl/a jste na chatu během svého dětství?**

- a) ano, šlo o stejnou lokalitu i chatu  
b) ano, šlo o stejnou lokalitu, ale jinou chatu  
c) ano, ale šlo i jinou lokalitu  
d) ne

**11) Vaším hlavním důvodem a motivací navštěvovat chatu v současnosti je:**

- a) příroda      b) bytové (prostorové) důvody      c) příbuzní/přátelé  
d) relaxace      e) zájmové činnosti      f) jiné, uveďte:.....

**12) Jakým nejčastějším způsobem trávíte na chatě čas? Zakroužkujte právě 3 možnosti.**

- a) houbaření      b) rybaření      c) chov zvířat      d) stavební práce a opravy  
e) sport      f) turistika      g) kutilství      h) odpočinek      i) zahrádkaření  
j) pobyt u vody      k) pořádání oslav      l) jiné: .....

**13) Jak využíváte pozemek okolo chaty?**

- a) jako parkoviště pro auta  
b) pouze jako zatravněnou plochu, kterou moc neudržuji  
c) jako udržovanou zahradu pouze s okrasnými květinami  
d) jako zahradu s políčky pro pěstování ovoce a zeleniny a dřevinami  
e) jiná možnost, uveďte: .....

**14) Plánujete provést v nejbližší době změny na Vašem pozemku? (Zatravnění, výsadba dřevin, výstavba, apod.)**

- a) ne      b) ano, uveďte: .....



**15) Vadí Vám ve Vašem sousedství neudržované pozemky?**

- a) ano            b) ne

**16) Jste aktivní v ochraně přírody? Pokud ano, uveďte jakým způsobem. Lze uvést více možností, např. kosení trávy, příkrmování zvířete v období zimy, instalace krmítek a budek pro ptactvo, sázení dřevin apod.**

- a) ano: .....
- b) ne

**17) Třídíte zde odpad?**

- a) ano            b) ne

**18) Domníváte se, že tato lokalita vhodná pro trvalé bydlení? Otázka se vztahuje k lokalitě nikoli ke stavu chaty.**

- a) rozhodně ano    b) spíše ano    c) nevím    d) spíše ne    e) rozhodně ne

**19) Uvažujete o trvalém přestěhování na Vaši chatu?**

- a) ano, do stejné lokality i chaty
- b) ano, do stejné lokality, ale jiné chaty
- c) možná, již jsem o tom uvažoval/a
- d) ne, nemám v plánu zde trvale bydlet

**20) Jaký citový vztah máte k místu (příp. lokalitě) Vaší chaty?**

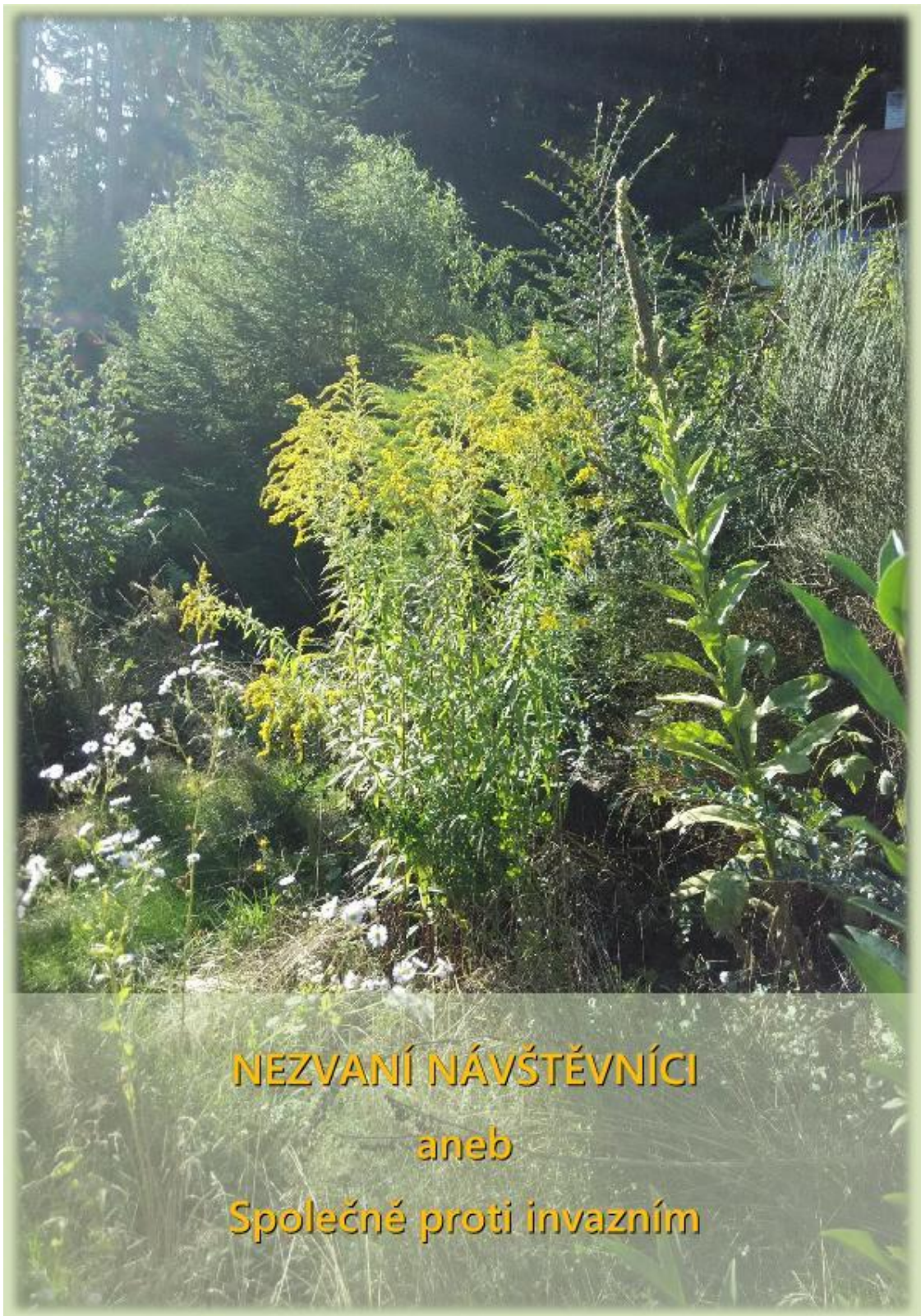
- a) velmi silný    b) spíše silný    c) nevím    d) spíše slabý    e) velmi slabý

**21) Jste zapojeni do nějakého zájmového spolku v místě Vaší chaty? Lze uvést více možností, např. spolek rybářský, zahrádkářský, sportovní, apod.**

- a) ano, uveďte: .....
- b) ne

Mockrát Vám děkuji za Váš čas a ochotu při vyplňování dotazníku.

**Příloha 2   Návrh letáku CHKO**



**NEZVANÍ NÁVŠTĚVNÍCI**

**aneb**

**Společně proti invazním**

## Nezvaní návštěvníci – Invazní rostliny

### Péče o krajinu

Lidské pochybení je v dnešní době zcela běžnou součástí každodenního života. Některé problémy lze přehlížet, některé však ne a je potřeba je co nejrychleji řešit. Problém s rostlinnými invazemi je právě jedním z nich. Na první pohled krásné rostliny, které se jeví jako původní běžně se vyskytující druhy. Tyto rostliny mohou být pro naši přírodu a původní druhy rostliny nebezpečné. Jak této zdánlivě neškodné hrozbě bránit? Jednoduše! Následujte doporučení uvedená níže.

#### S kým máme tu čest?

Invazní druhy jsou nepůvodními rostlinami, které se na naše území dostaly úmyslně či neúmyslně. Díky mimořádným adaptivním schopnostem se umí přizpůsobit prostředí a následně se masivně šířit. Nejčastěji je nalezneme na stanovištích, která jsou nebo byla ovlivňována člověkem. Pokud nedojde k včasné likvidaci, začínají se odtud šířit dále do okolí. V nemalém množství se s nimi setkáme na **neudržovaných lokalitách** poblíž vodních toků a ploch, kde mají ideální podmínky pro svoji expanzi. Pozadu se svým osídlením nejsou ani na skládkách, železničních náspech, polních cestách, ale i na okrajích lesů či lesních mýtinách. Nevědomky si je často lidé pěstují i na zahradách jako okrasné rostliny.



#### Proč jsou problémem pro naši krajinu?

Už samotný cizí původ invazních druhů je v naší krajině nežádoucí. Jsou adaptované na osídlování nových stanovišť a k tomu používají různé strategie šíření. Významná je tvorba **velkého množství semen**, které se snadno šíří vodou, větrem nebo živočichy. Neméně významné je šíření pomocí kořenového systému a oddenků. Cíleným vylučováním nebo hromaděním chemických látek dokáží **změnit vlastnosti půdy** a potlačit tak přítomnost jiných konkurujících druhů, nebo jim svým vzrůstem omezit přístup ke světlu. **Alergenních účinky a jedovatost** invazních rostlin jsou dalšími problémy jejich existence u nás. To vše jsou vlastnosti, které posilují největší problém – **obtížnou likvidaci**.



## Nezvaní návštěvníci – Invazní rostliny

### Péče o krajinu

#### Největší potíže!

**Křídlatka japonská** (*Reynoutria japonica*) je v současnosti nejrozšířenějším druhem křídlatek. Je to rostlina vytvářející rozsáhlé porosty, které znemožňují růst jiných rostlinných druhů. Svým exotickým vzhledem láká majitele zahrad k výsadbě. Její oddenkový systém má velké regenerační schopnosti a pomocí oddenků se také šíří podél vodních toků. Z jednoho malého porostu se tak stane rozsáhlá populace. Likvidace je v tomto případě

prováděna dvěma způsoby. Mechanické metody (sekání) spíše zajišťují omezení negativních účinků na jiné rostliny nebo se používají v místech, kde je nemožné aplikovat chemické přípravky. Použití chemie (herbicidů) je efektivnější – nejčastější aplikací je potírání listů, nebo bodová injekce do stonků, což jsou metody omezující možné poškození okolních druhů rostlin.



**Zlatobýl kanadský** (*Solidago canadensis*) je druhem, který nejčastěji nalezneme na neudržovaných plochách ale i v zahradách u rodinných domů či chat. Na první pohled dekorativní rostlina je silným invazním druhem, kterého je obtížné se zbavit. Podobně jako křídlatky má vyvinutý oddenkový systém napomáhající rychlému šíření. Díky velké produkci pylu je silným alergenem. Pravidelné kosení a narušování oddenků (které následně vytvářejí slabší

lodyhy) je v kombinaci s aplikací herbicidů nejlepší cestou k odstranění.

**Pámelník bílý** (*Symphoricarpos albus*) je poměrně agresivní rostlinou. Vytváří rychle rostoucí roztroušené porosty, které mohou růst prakticky kdekoli. Pámelník je oblíbenou rostlinou pro tvorbu živých plotů, což není až tak velkým problémem, pokud se jeho porosty pravidelně udržují. Ve chvíli, kdy péče o porost ustane, nastává riziko jeho šíření, a rostlina se tak stává invazní. Jelikož se jedná o rostlinu, jejíž semena jsou slabě jedovatá i pro člověka, není šíření tohoto druhu v krajině žádoucí.



## Nezvaní návštěvníci – Invazní rostliny

### Péče o krajinu



**Škumpa orobincová** (*Rhus typhina*), dřevina, která je pro svůj dekorativní vzhled u lidí velice oblíbená. Je to druh, často vysazovaný na zahradách i v parcích, který okolí na podzim zpestřuje svými do červena zbarvenými listy. Tato dřevina má několik nepříjemných vlastností. První z nich je invazivní šíření ve volné krajině, kterou během několika vegetačních sezón obsadí novými mladými rostlinkami rostoucími z kořenového systému. Mechanické odstranění nadzemní

části je neúčinné a musí se tak použít herbicidy. Druhým negativem je jedovatost celé rostliny, díky látkám zvaným urushioly, jež vyvolávají u citlivějších jedinců po kontaktu s rostlinou silné alergie v podobě různých forem dermatitidy – vyrážkami, puchýři, atd.

### Týká se to i Vás!

Stejně jako v případě léčení onemocnění lidí je důležité klást důraz na prevenci, tak i v rámci boje s invazními rostlinami je prevence na prvním místě. Prevencí je v tomto případě myšleno nejen zdržení se pěstování problematického druhu na zahradě, nýbrž i pomoc při zamezení jeho šíření formou včasné likvidace. Nejenže se tak vyhnete ztrátě financí v boji s invazními rostlinami, ušetříte také čas a práci sobě i ostatním. Pokud jste tedy vlastníky zahrad, lučních porostů, lesů, nebo vlastníky jinak využívaných pozemků, je důležité uvědomit si, jaké problémy můžete mít, pokud si vysadíte nebo ponecháte náhodně se vyskytnuvší invazní rostlinu. Všimněte si prosím svého okolí a naučte se zodpovědně přistupovat nejen ke svým pozemkům, ale i k přírodě.

### Kde se informovat a jak pomáhat?

Informace o invazních druzích rostlin i živočichů najdete nejčastěji na webových stránkách Agentury pro ochranu přírody a krajiny ČR (AOPK ČR) <https://www.ochranaprirody.cz>. Tato instituce, provádí také monitoring invazních druhů v ČR. Problematikou rostlinných invazí se rovněž zabývá sdružení Sagittaria: <http://www.sagittaria.cz>, či sdružení Centaurea: <http://www.centaurea.cz>, na jejichž stránkách lze dohledat řadu informací a zajímavostí. Zájemci mohou najít informace v online verzi časopisu **Ochrana přírody**, který vydává AOPK ČR. Pokud však máte specifické dotazy k této problematice, není problém obrátit se na pracovníky jednotlivých Správ CHKO, kteří Vám odpovědí na Vaše otázky rádi poskytnou. V rámci knižních titulů naleznete užitečné informace v publikacích **Nevitaní vetřelci** (Wolfgang Nentwig, 2014) či **Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky** (Mlíkovský a Stýblo, 2006).

Nezapomínejte, že samotná informovanost je velkou posilou, a proto už jen vyhledání informací o jednotlivých druzích a následné sdělení poznatků svým blízkým je velkým přínosem a pomocí, která nic nestojí. Mějte proto na paměti, že i malý čin může mít ve výsledku velký význam!

## Příloha 3 Vstupní test invazní rostliny pro ZŠ



Univerzita Palackého  
v Olomouci

Bc. Petra Fridrichová  
peta.frid@seznam.cz

### **Analýza prekonceptů v problematice invazních druhů**

Chtěla bych Vás velmi poprosit o vyplnění tohoto testu, který bude sloužit pro potřeby řešení diplomové práce na Katedře geografie Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Test byl vypracován za účelem zjištění Vašich dosavadních znalostí v problematice ekologie invazí. Po odevzdání nebudou Vaše výsledky nijak známkovány. Tento test slouží pouze pro informativní účely.

**Zpracování bude anonymní a individuální data nebudou poskytnuta jiným osobám. Získaná data slouží výhradně pro účely diplomové práce.**

V případě jakýchkoli nejasností či zájmu o problematiku se na mě neváhejte obrátit s jakýmkoli dotazem.

Za vyplnění předem velice děkuji.

Petra Fridrichová

*V následující části bude celkem 7 otázek, které se týkají ekologie a ekologických problémů. V případě kroužkovacích odpovědí prosím zatrhněte vždy pouze jednu možnost, která je pro Vás nejpříjemnější (pokud není uvedeno jinak). V případě otevřených (vypisovacích) otázek prosím stručně vypište odpověď.*

1) Jak byste definovali původní druh?

---

2) Co je podle Vašeho názoru druh nepůvodní?

---

3) Spojte pojem s jeho významem tak, jak mu sami rozumíte.

- |               |  |
|---------------|--|
| a) zavlečení  | několik jedinců stejného druhu žijící na stejném místě   |
| b) konkurence | situace, kdy dva a více druhů na jednom místě mají stejné nároky na zdejší podmínky (živiny, voda, přísun světla, ...) |
| c) CHKO       | proces, kdy se mezi původní druhy dostane druh nepůvodní   |
| d) populace   | oblast, která je díky výskytu významných či ohrožených druhů rostlin a zvířat pod ochranou                             |



4) Co podle Vás znamená pojem invazní druh? Zakroužkujte jednu možnost.

- a) specializovaný druh s úzce zaměřenými specifickými životními nároky
- b) druh, který výhradně parazituje na jiném druhu
- c) nepůvodní druh, který si přivykl na zdejší podmínky a v současnosti se nekontrolovatelně šíří
- d) původní druh, který je na našem území velmi vzácný a ohrožený

5) Uveďte, jakými částmi a jakými způsoby se mohou rostlinné druhy šířit. Co jim k šíření pomáhá?

Rostlinné části:

Způsoby šíření:

---

---

---

---

---

---

---

---

6) Vlastními slovy definujte pojem ohnisko šíření.

---

7) Porovnejte vlastnosti invazních rostlin. Ty, které považujete za žádoucí (kladné) přepište do rámečku se symbolem +, ty které považujete za nežádoucí (záporné) přepište do rámečku se symbolem -. U podtržených vlastností zdůvodněte Vaše zařazení do rámečku.

*konkurent, omezování růstu, jedlost, vytlačování původních druhů, rychlé šíření v okolí, okrasnost, vysoká tvorba semen, oddenkový systém, alergen, potrava pro ptactvo, energetické palivo (dřevo), ovlivňování půd, jedovatost, rozsáhlé porosty, vysoká klíčivost semen, rychlé přizpůsobení okolí*

| žádoucí (+) | nežádoucí (-) |
|-------------|---------------|
|             |               |

Důvod výběru: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## **Příloha 4 Výstupní test invazní rostliny pro ZŠ**



Univerzita Palackého  
v Olomouci

Bc. Petra Fridrichová  
peta.frid@seznam.cz

### **Analýza změn ve znalostech žáků v rámci problematiky invazních druhů rostlin**

Chtěla bych Vás velmi poprosit o vyplnění tohoto testu, který bude sloužit pro potřeby řešení diplomové práce na Katedře geografie Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Test byl vypracován za účelem zjištění Vašich současných znalostí v problematice ekologie invazí a pro posouzení změn při orientaci v problematice invazních druhů rostlin. Po odevzdání nebudou Vaše výsledky nijak známkovány. Tento test slouží pouze pro informativní účely.

**Zpracování bude anonymní a individuální data nebudou poskytnuta jiným osobám. Získaná data slouží výhradně pro účely diplomové práce.**

V případě jakýchkoli nejasností se na mě neváhejte obrátit s jakýmkoli dotazem.

Za vyplnění předem velice děkuji.

Petra Fridrichová

*V následující části bude celkem 7 otázek, které se týkají ekologie a ekologických problémů. V případě kroužkových odpovědí prosím zatrhněte vždy pouze jednu možnost, která je pro Vás nejpříjemnější (pokud není uvedeno jinak). V případě otevřených (vypisovacích) otázek prosím stručně vypište odpověď.*

**1) Jak byste definovali invazní druh?**

---

**2) Jaký mají invazní rostliny vliv na okolní vegetaci?**

---

**3) Vyberte z možností pozitivní význam invazních druhů. Lze vybrat i více možností.**

- a) využití pro gastronomické (kuchařské) účely
- b) využití pro výrobu léčiv
- c) potlačování růstu původních druhů rostlin
- d) snadné šíření v krajině
- e) způsobení zdravotních potíží (např. alergie)



4) Vzpomeňte si, jaké zdravotní komplikace mohou lidem invazní druhy rostlin způsobovat? Napište alespoň 3 různé příklady.

---

---

---

5) Vyberte z možností typy stanovišť, na nichž invazní druhy rostlin nejčastěji rostou. Lze vybrat více možností.

- a) vlhké plochy poblíž vodních zdrojů
- b) suchá slunná místa
- c) lokality narušované lidskou činností (sklárky, staveniště, železniční násypy,...)
- d) oblasti vyšších nadmořských výšek, nejčastěji vrcholky hor
- e) stinná vlhká místa, lesní mýtiny, okraje lesů

6) Vypíšte do rámečku vlastnosti, které charakterizují invazní druhy rostlin.

|                               |                         |                                   |
|-------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| rychlé přizpůsobení okolí     | pomalý růst             | velká schopnost regenerace orgánů |
| tvorba velkého množství semen | původem cizokrajný druh | obtížná a zdlouhavá likvidace     |
| zlepšování kvality stanoviště | malý výskyt na území ČR | potlačování růstu ostatních druhů |

#### Vlastní hodnocení pracovních listů

Byly pro Vás pracovní listy přínosem? Dozvěděli jste se něco nového, co Vám připadalo zajímavé?

## Příloha 5 Pracovní list: Co jsou to invazní druhy rostlin?

### Co jsou to invazní druhy rostlin?

V následujícím textu naleznete základní obecné informace o invazních druzích. Vaším úkolem je pozorně si přečíst tento text a zamyslet se nad novými informacemi. Po té se pokuste zodpovědět a vypracovat níže uvedené otázky a úkoly.



#### To, co jste možná nevěděli o invazních druzích ...

Invazní druhy rostlin působí na první pohled jako naše běžně se vyskytující rostliny, které rostou v České republice už od pradávna. Tím, že s nimi dost možná často setkáváte, vzbuzují dojem, že jsou v naší *flóře* (veškeré rostlinstvo na určitém území) původními druhy. Opak je ale pravdou. Invazní druhy rostlin jsou nepůvodními druhy, které se k nám v minulosti dostaly a v současnosti se nekontrolovatelně šíří. Jsou to tedy druhy cizí, které v naší *vegetaci* (rostlinstvu) nelze považovat za druhy původní. Ať už u nás byly vysázeny úmyslně nebo ne, jejich současný výskyt je problémem. Proč jsou tyto rostliny tak nežádoucí? Důvodů je spousta.

Tyto druhy rostlin jsou velice dobře přizpůsobeny k osídlování nových lokalit. Mechanismem pro snadné šíření je obrovská tvorba semen, které se mohou v různých případech šířit větrem, vodou, živočichy i dopravními prostředky. Některé druhy místo velkého množství semen vytvářejí rozsáhlý kořenový systém nebo *oddenky* (podzemní stonek se zásobní funkcí). Rychlému šíření napomáhá také snadná *regenerace* (obnova) orgánů, ze kterých rostlina může opět vyrůst. Invazní druhy rostlin svým výskytem a přemnožením omezují růst původních druhů rostlin. Tímto způsobem omezí druhovou pestrost rostlin na stanovištích. Mohou být nebezpečné pro člověka. Řada z nich způsobuje alergie, otravy nebo i popálení kůže. Co se týče *stanovišť* (prostředí, kde daný druh žije), nejčastěji obývají vlhká neudržovaná místa poblíž vodních toků a nádrží. Nalezneme je také podél železnic, silnic i polních cest, nebo na zarostlých lesních mýtinách a loukách.

#### 1. Vyber správnou definici charakterizující invazní druhy.

- a) Invazní druhy jsou druhy, které pochází z jiných států či kontinentů a v našich podmínkách se v současnosti nekontrolovatelně šíří.
- b) Invazní druhy jsou druhy, které jsou na našem území původní a v současnosti se nekontrolovatelně šíří.
- c) Invazní druhy jsou druhy, které svým výskytem umožňují život i jiným druhům.

#### 2. Zamysli se a vypiš vlastnosti, které dělají invazní druhy nebezpečnými:

|                          |                    |                           |                     |
|--------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------|
| nekontrolovatelné šíření | použití v medicíně | změny v druhové pestrosti | oddenky             |
| obsah jedů               | medonosnost        | vysoká tvorba pylu        | vysoká tvorba semen |

## Co jsou to invazní druhy rostlin?

3. Vzpomeň si, které mechanismy pomáhají invazním druhům k šíření. Pokus se nenahližet do textu.

4. Postupně seřaď čísla 1 – 6 (1 – první fáze, 6 – poslední fáze) jednotlivé fáze při zavlečení a osídlení krajiny invazním druhem.

- Vysazení rostliny na zahradě.
- Šíření semen větrem.
- Vznik rozsáhlého porostu mladých rostlinek.
- Tvorba semen.
- Převoz rostliny z území jiného státu.
- Uchycení semen v půdě.

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |



5. Navrhni způsob, kterým bys zamezil případnému šíření invazního druhu.

6. Rozhodni o pravdivosti tvrzení. V případě nesouhlasu své tvrzení zdůvodni. Pokus se nenahližet do textu.

Invazní druhy jsou původními, vzácně se vyskytujícími druhy. ANO x NE

Invazní druhy se rychle přizpůsobí novým podmínkám prostředí. ANO x NE

Semena invazních druhů se šíří pouze větrem nebo vodou. ANO x NE

Invazní druhy jsou často pěstovány pro své příznivé účinky jak pro lidské zdraví, tak pro okolní vegetaci. Pro člověka nepředstavují žádné zdravotní riziko. ANO x NE

## Příloha 6 Pracovní list: Poznáváme druhy invazních rostlin

### Poznáváme invazní druhy rostlin

V následujícím textu naleznete základní informace o vybraných invazních druzích rostlin. Vaším úkolem je pozorně si přečíst tento text a zamyslet se nad novými informacemi. Po té se pokuste zodpovědět a vypracovat níže uvedené otázky a úkoly.

#### **Bolševník velkolepý**



Velkolepá tato rostlina skutečně je, může dorůstat až do 5 m výšky. Do běla zbarvená vrcholová květenství (která na jedné rostlině vyprodukují v průměru 15 tisíc semen) spolu s mohutnými listy jsou hlavními určujícími znaky rostliny. Bolševník velkolepý pochází z Kavkazu a v současnosti působí největší škody v Západních Čechách odkud se šíří zejména východním směrem. Nejčastěji obývá vlhké neudržované lokality, okraje lesů apod. Přímý kontakt s touto rostlinou může být velmi nepříjemný. Obsahuje látky, které působením světla způsobují puchýře a silné vyrážky. Jeho likvidace je opravdu obtížná – nejlepší metodou likvidace je pravidelné sečení, které zamezí rostlině vykvést a vytvořit semena. Posečené části je však nutné ihned spálit. Vhodné je také potírat semenáčky chemickými látkami, které je zničí.

#### **Netýkavka žláznatá**

Netýkavka žláznatá, až 2 metry vysoká rostlina, která se šíří podél vodních toků a vytváří rozsáhlé porosty. Květy jsou výrazně růžové až nafialové barvy a listy poměrně úzké. Invaznímu šíření pomáhají semena, která jsou v době zralosti po dotyku vystřelována do okolí (proto název netýkavka) a snadno se šíří vodou. Její husté porosty brání růstu původním druhům. Odstranění této rostliny je místy téměř nemožné. Osvědčilo se však sledování jejího výskytu a likvidace prvních mladých porostů nebo ruční vytrhávání v době, kdy rostlina kvete, ale ještě neplodí. Vytržené rostliny se musí okamžitě spálit, protože mohou znovu zakořenit. Zásadou je likvidovat rostliny vždy ve směru šíření, tedy po proudu vodního toku.



#### **Zlatobýl kanadský**



Zlatobýl je žlutě kvetoucí rostlinou s hustou sítí oddenků, kterou potlačuje růst ostatních druhů. Květy vytvářejí hroznovitá květenství. Velký počet lehkých semen se snadno šíří do okolí. Další možnosti šíření je vegetativní rozmnožování pomocí oddenků. Díky tomu mohou růst prakticky kdekoli – poblíž železničních náspů, okolo skládek, vodních toků, polních cest, ale i na zahradách jako okrasná rostlina. Nejlepším způsobem likvidace zlatobýlu je pravidelné sekání či narušování oddenků, které potom vytváří slabší nadzemní části. Pochopitelně lze k likvidaci použít chemické látky.

#### **Lupina mnoholistá (vlčí bob mnoholistý)**

Celkový vzhled vlčího bobu je typický pro čeled' bobovité, kam rostlina patří. Květy jsou nápadně fialové až namodralé. Po odkvetení vystřeluje semena na krátké vzdálenosti. Tato rostlina roste na lokalitách ovlivněných lidskou činností. Roste na půdách, které obsahují hodně dusíku. Často se proto šíří v neudržovaných vojenských prostorech. Díky svému vzhledu je oblíbenou okrasnou rostlinou zahrádkářů. Vlčí bob je nebezpečným druhem hlavně pro luční rostliny, snadno a nevratně totiž mění druhovou pestrost luk. Je možné jej proto omezovat častým sekáním nebo ručním vytrháváním i s kořeny. Nejspolehlivější metoda likvidace je však při použití chemických látek – herbicidů.



# Poznáváme invazní druhy rostlin

1a. Nakresli šipkami do obrázku možný směr šíření bolševníku velkolepého vodními toky. V případě potřeby použij školní atlas.



1b. Navrhni postup, kterým bys jeho šíření co nejrychleji zamezil. Nezhledňuj množství lidí či financí.

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Která rostlina nenávratně mění druhovou pestrost rostlin na loukách?

- a) bolševník velkolepý      b) zlatobýl kanadský  
c) lupína mnoholistá      d) netýkavka žláznatá

3. Uveď rostlinu, která tvoří obrovské porosty hlavně na vlhkých místech.

---

---

4a. Proč je bolševník velkolepý nebezpečný pro člověka?

4b. Napiš, jak by ses ty sám choval/a v případě, kdy by ses dotkl/a kůží bolševníku velkolepého. Svou odpověď zdůvodni.

---

---

---

---

---

5. Přiřaď (spoj) pojmy ke správným tvrzením. K jednomu pojmu můžeš přiřadit více tvrzení.

|                            |                                   |
|----------------------------|-----------------------------------|
| <b>Bolševník velkolepý</b> | šíření pomocí oddenků             |
| <b>Lupína mnoholistá</b>   | vojenské prostory                 |
| <b>Zlatobýl kanadský</b>   | vystřeluje semena                 |
| <b>Netýkavka žláznatá</b>  | původem z Kavkazu                 |
|                            | žlutě kvetoucí medonosná rostlina |
|                            | umí opět zakořenit                |

6. Vyber z možností způsoby, jakými se šíří zlatobýl kanadský.

- a) vystřeluje semena  
b) lehká semena, která se mohou šířit větrem  
c) síť oddenků  
d) kořenový systém  
e) z poraněných částí, kromě oddenků

## Příloha 7 Pracovní list: Člověk, zdraví a invazní druhy rostlin

### Člověk, zdraví a invazní druhy rostlin

V následujícím textu se dozvíte o vybraných invazních druzích rostlin a jejich účincích na lidské zdraví. Vaším úkolem je pozorně si přečíst tento text a zamyslet se nad novými informacemi. Po té se pokuste zodpovědět a vypracovat níže uvedené otázky a úkoly.

#### **Bolševník velkolepý**

Bolševník velkolepý, rostlina dovezená z Kavkazu, svým vzhledem a vzrůstem vyvolává u lidí obdiv a potřebu odvézt si domů na památku jeho obrovské květenství. Lidé, kteří se s touto rostlinou setkají poprvé, mnohdy netuší, jaké nebezpečí jim hrozí. Rostlina totiž obsahuje fotosenzibilní látky, které po dotyku s kůží vyvolají na slunečním záření silné vyrážky a puchýře. Tuto prudkou alergickou reakci vyvolává jakákoli část rostliny včetně semen, chlupů či pylu. V případě kontaktu kůže s bolševníkem je nutné postižené místo okamžitě umýt vodou a dostatečně zakrýt před slunečním zářením.



#### **Škumpa orobincová**

Na první pohled dekorativní rostlina s neobvyklým exotickým vzhledem, která se poměrně často objevuje na zahradách, je pro člověka velkým nepřítelem. Podobně jako bolševník velkolepý je i škumpa orobincová kontaktním alergenem, tedy spouštěčem kožních alergií, způsobující zarudnutí kůže, vyrážky a puchýře. Alergickou reakci vyvolá jakákoliv část rostliny, ovšem *latex* (tekutina vytékající z rostliny v místě poranění) je pro člověka obzvláště nebezpečný – kontakt s touto tekutinou totiž vyvolává kožní záněty. Postup je proto následující: postižené místo je potřebné okamžitě opláchnout čistou vodou. V případě bolesti hlavy či jiných příznaků alergie je vhodné vyhledat lékaře.

#### **Zlatobýl kanadský**



Kvetoucí zlatobýl je častou dekorací zahrad. Jeho květy a vysoká tvorba pylu je oceňována především včelami medonosnými, pro něž je zlatobýl velkým zdrojem pylu. Naopak pro pylové alergiky je vlastnost této rostliny velkou nepříjemností, která se projevuje jejich dýchacími problémy, nebo rýmou. Zlatobýl kanadský však obsahuje také látky, které mají tzv. *hemolytický účinek*, to znamená, že poškozují červené krvinky. Obecně se však rostliny rodu zlatobýl používají v medicíně při léčbě onemocnění močových cest.

#### **Trnovník akát**

Trnovník akát je významná medonosná rostlina, jejíž všechny části (s výjimkou nektaru) jsou pro člověka jedovaté. Zejména kůra a plody představují zvýšené riziko otravy. V minulosti docházelo k otravám především u dětí, které okusovaly nasládlé kořeny trnovníku. Chemické sloučeniny (jedy), které tato dřevina obsahuje, způsobují například shlukování červených krvinek. Silné otravy se projevují bolestmi břicha, slabou činností srdce a křečemi, které časem mohou přejít v ochrnutí až smrt.

#### **Zajímavost na závěr...**

Slunečnice hlíznatá vytváří husté porosty. V krajině se dobře šíří díky kořenovým hlízám, kvůli kterým se však obtížně likviduje. I přestože se jedná o invazní druh, kořenové hlízy jsou vhodné ke konzumaci pro *diabetiky* (osoby postižené cukrovkou), jelikož obsahují zásobní látku inulin, která je vhodnou náhražkou škrobu. Kořenové hlízy najdeme v obchodech a receptech pod názvem topinambur.



# Člověk, zdraví a invazní druhy rostlin

1a. Poznej rostlinu na obrázku a napiš její název.



Název rostliny:

1b. Napište k jednotlivým vlastnostem rostliny znaménka + nebo – podle toho, zda uvedenou vlastnost považujete za příznivou (+) nebo nepříznivou (-).

- medonosná rostlina
- pylový alergen (způsobuje alergie)
- hemolytický účinek na červené krvinky
- léčivo při potížích s močovými cestami

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |

2. Vyberte a vyplňte do tabulky příznaky otravy trnovníkem akátem.

|  |                  |                     |               |              |
|--|------------------|---------------------|---------------|--------------|
| puchýře vznikající na slunečním záření | dýchací problémy | slabá činnost srdce |               |              |
| rozklad červených krvinek              | ochrnutí         | rudé fleky na kůži  | bolest břicha | kožní záněty |
|  |                  |                     |               |              |

3. Uveďte, jaké je možné využití slunečnice hlíznaté. Zdůvodněte pozitivita jejího využití.

---

---

---

4. Vyber, která část není na trnovníku akátu pro člověka jedovatá?

- a) kůra
- b) nektar
- c) plody
- d) kořeny

5. Porovnejte příznaky alergické reakce mezi bolševníkem velkolepým a škumpou orobincovou. V čem se mezi sebou liší?

---

---

---

---



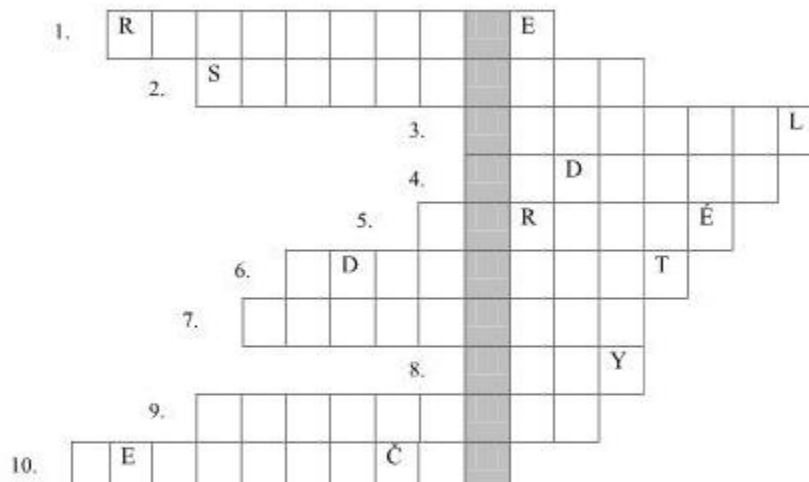
## Příloha 8 Doplnkové úlohy k problematice rostlinných invazí I.

### Doplnkové úlohy k problematice rostlinných invazí I.

#### 1. Vypln křížovku. Chybějící slovo ve větě je ukryto v tajence.

Jedna z charakteristik invazních druhů je ta, že na území našeho státu nejsou původní. Můžeme je proto označit jako druhy \_\_\_\_\_.

- 1) Pojem, který se používá pro označení *obnovení* nebo *uzdravení orgánu*.
- 2) Místo, na kterém rostlina žije, se nazývá termínem (doplň).
- 3) Název žlutě kvetoucí invazní rostliny s květenstvím v podobě hroznu, jejíž druhové jméno je „*kanadský*“.
- 4) Orgán zajišťující vegetativní rozmnožování invazních druhů rostlin.
- 5) Invazní druhy rostlin, které se na zahradách pěstují pro jejich dekorativní vzhled lze označit jako (doplň) rostliny.
- 6) Šířící se invazní druhy rostlin je v přírodě potřebné co nejrychleji (doplň).
- 7) Název invazní rostliny, jejíž plody v době zralosti při sebemenším dotyku praskají a vystřelují semena. Její rodové jméno je odvozeno od této vlastnosti.
- 8) Označení, které se používá pro látky způsobující otravy.
- 9) Invazní druh rostliny, který se na naše území dostal z oblasti Kavkazu. Napiš rodové jméno.
- 10) Některé invazní druhy rostlin způsobují buď otravy, nebo alergie, pro člověka jsou proto (doplň).



## Doplňkové úlohy k problematice rostlinných invazí I.

2. Dokreslí druhou část rostliny. Poznáš, o jaký invazní druh jde?



Název invazního druhu:

3. Najdi v osmisměrce alespoň 8 slov charakterizujících invazní druhy. Nalezená slova vypiš do tabulky vedle.

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| N | H | I | K | S | O | P | K | R | A | N | E | M | E | S | _____ |
| B | E | F | K | L | I | M | O | T | V | O | C | F | F | T | _____ |
| O | R | P | L | B | H | R | N | U | Á | T | M | W | J | O | _____ |
| L | B | E | Ů | Š | C | A | K | I | Z | R | Ů | K | N | M | _____ |
| I | I | Z | N | V | Ž | J | U | D | R | A | D | I | P | E | _____ |
| K | C | Z | K | F | O | T | R | G | J | V | T | Ř | Y | Z | _____ |
| V | I | Y | D | S | D | D | E | M | Ó | A | Ů | T | B | U | _____ |
| I | D | Q | P | Í | D | N | N | Š | B | Ž | Ý | S | L | J | _____ |
| D | Ř | T | E | C | E | G | C | Í | V | F | L | O | M | Í | _____ |
| A | U | J | O | R | N | S | E | Ř | Ý | H | C | U | P | L | _____ |
| C | Í | P | A | D | E | F | A | E | T | V | Y | P | U | K | _____ |
| E | J | C | B | N | K | Ý | P | N | G | L | M | S | Á | Ž | _____ |
| K | E | T | O | U | R | É | Z | Í | J | I | O | A | Z | E | _____ |
| G | A | L | E | R | G | I | E | K | O | H | P | K | Č | R | _____ |
| H | Z | F | U | Ú | S | T | A | V | E | N | I | Š | T | Ě | _____ |

## Doplňkové úlohy k problematice rostlinných invazí I.

4. Na základě toho, co víš o invazních druzích rostlin se pokus vymyslet krátký příběh o jejich životě nebo vlastnostech. Ve svém příběhu musíš použít následující slova:

šíření      růst      nebezpečný      původní      využití

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

5. Doplně do textu vynechaná slova tak, aby dával smysl. Doplněné pojmy správně skloňuj.

|                        |                        |                        |                   |                        |
|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------|------------------------|
| obrázek<br>vegetativní | likvidace<br>nepůvodní | regenerace<br>finanční | mohutný<br>semena | chemický<br>potlačovat |
|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------|------------------------|

Křídlatka japonská je \_\_\_\_\_ druhem, který na našem území nabyl invazní charakter. Tento druh vytváří \_\_\_\_\_ porosty, které \_\_\_\_\_ růst ostatních druhů rostlin. Výborně \_\_\_\_\_ ze starých porostů. Hustá síť oddenků napomáhá \_\_\_\_\_ rozmnožování, jehož základem je dobrá \_\_\_\_\_, naopak šíření pomocí \_\_\_\_\_ není tak časté jako předchozí typ. Z tohoto důvodu je velmi náročná její \_\_\_\_\_ – nejen, že je obtížné mechanické odstranění, náročné je také odstranění \_\_\_\_\_, zejména po \_\_\_\_\_ stránce.

6. Vypočítej příklad: Jedna rostlina boševníku velkolepého vyprodukuje v průměru 15 tisíc semen. Na ploše 1 ha je roste celkem 15 rostlin boševníku. Vypočítej, kolik semen průměrně vychází na 1 m<sup>2</sup>.

## Doplňkové úlohy k problematice rostlinných invazí I.

7. Obrázek rozstříhej a opět slož. Pojmenuj rostlinu, kterou obrázek zobrazuje.

Název rostliny:



8. Odpověz na otázky a vylušti odpověď, která se pod nimi ukrývá. Jednotlivé otázky mají u každé odpovědi písmeno, které si запиš. Z vyluštěných písmen sestav pojem, který následně doplň do vynechaného místa ve větě.

Invazní druhy rostlin je na našem území \_\_\_\_\_ likvidovat.

Invazní druhy rostlin jsou původními druhy.

Invazní druhy rostlin jsou přizpůsobeny našim podmínkám.

Boľševník velkolepý způsobuje při dotyku puchýře.

Invazní druhy často vytvářejí obrovské množství semen.

Většina invazních druhů podporuje růst okolních druhů rostlin.

|     |    |
|-----|----|
| ANO | NE |
| d   | n  |
| ANO | NE |
| u   | í  |
| ANO | NE |
| t   | v  |
| ANO | NE |
| n   | t  |
| ANO | NE |
| ý   | é  |

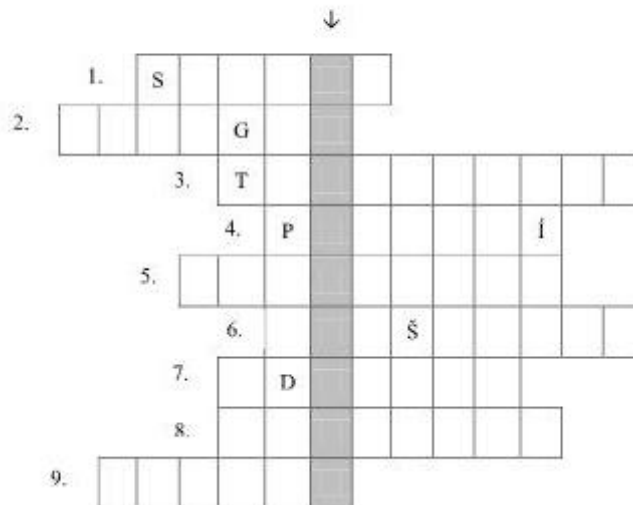
## Příloha 9 Doplnkové úlohy k problematice rostlinných invazí II.

### Doplnkové úlohy k problematice rostlinných invazí II.

#### 1. Vyplň křížovku. Chybějící slovo ve větě je ukryto v tajence.

Jak jistě víte, invazní druhy rostlin mají schopnost potlačovat růst našich původních rostlinných druhů, znamená to tedy, že v naší krajině, v které se tak hojně šíří, jsou to druhy \_\_\_\_\_.

- 1) Která část rostliny se v krajině nejjednodušeji šíří větrem nebo vodou?
- 2) Pyl některých invazních druhů může způsobovat zdravotní komplikace, které nazýváme (doplň).
- 3) Druhovému jménu invazního druhu slunečnice s jedlými hlízami.
- 4) Druhy rostlin, které žijí na našem území téměř od pradávna lze označit pojmem (doplň).
- 5) Jak nazýváme proces odstraňování např. invazních druhů rostlin?
- 6) Invazní druh pocházející z Kavkazu, který způsobuje při dotyku puchýře.
- 7) Část rostliny, která jí umožňuje vegetativní rozmnožování.
- 8) Jaké je druhové jméno zlatobýlu, jež prozrazuje, odkud k nám byl dovezen?
- 9) Jedna z nejrychlejších mechanických metod likvidace, při které používáme kosu.





## Doplňkové úlohy k problematice rostlinných invazí II.

4. Na základě toho, co víš o invazních druzích rostlin se pokus vymyslet krátký příběh o jejich životě nebo vlastnostech. Ve svém příběhu musíš použít následující slova:

přízpůsobit      cizí      krásný      bolest      ostatní

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

5. Doplně do textu vynechaná slova tak, aby dával smysl. Doplněné pojmy správně skloňuj.

|          |        |          |         |         |
|----------|--------|----------|---------|---------|
| zahrada  | puchýř | neškodný | latex   | okrasný |
| poranění | listy  | boševník | dřevina | alergie |

Škumpa orobincová, statná \_\_\_\_\_, která se často objevuje na \_\_\_\_\_ jako krásně exoticky vypadající \_\_\_\_\_ rostlina. Její \_\_\_\_\_ totiž během podzimu změní barvu do červena. Tato rostlina není až tak \_\_\_\_\_. Člověku způsobuje kožní \_\_\_\_\_ po kontaktu s jakoukoli její částí, které se projevují vyrážkami a \_\_\_\_\_. Účinky jsou tak podobné jako u \_\_\_\_\_, s tím rozdílem, že nejsou aktivovány slunečním zářením. Nejagresivněji působí tzv. \_\_\_\_\_, což je šťáva vytékající při \_\_\_\_\_ rostliny, která dokáže způsobit až záněty kůže.

6. Vypočítej příklad: Jedna rostlina zlatobýlu kanadského vyprodukuje v průměru 20 tisíc semen. Na ploše 1 ha je roste celkem 25 rostlin zlatobýlu. Vypočítej, kolik semen vychází v průměru na 1 m<sup>2</sup>.

## Doplňkové úlohy k problematice rostlinných invazí II.

7. Obrázek rozstříhej a opět slož. Pojmenuj rostlinu, kterou obrázek zobrazuje.

Název rostliny:



8. Odpověz na otázky a vyluští odpověď, která se pod nimi ukrývá. Jednotlivé otázky mají u každé odpovědi písmeno, které si запиš. Z vyluštěných písmen sestav pojem, který následně doplň do vynechaného místa ve větě.

Invazní druhy rostlin \_\_\_\_\_ našim původním rostlinným druhům.

Invazní druhy rostlin jsou nepůvodními rostlinnými druhy.

Invazní druhy rostlin se rychle přizpůsobují novému prostředí.

Zlatobýl kanadský je našim původním druhem.

Invazní druhy rostlin mění druhovou pestrost naší flóry.

Většina invazních druhů rostlin roste výhradně za specifických, málo častých, podmínek – nejsou tedy u nás nijak výrazně rozšířeny.

|     |    |
|-----|----|
| ANO | NE |
| š   | s  |
| ANO | NE |
| k   | m  |
| ANO | NE |
| r   | o  |
| ANO | NE |
| d   | t  |
| ANO | NE |
| y   | í  |



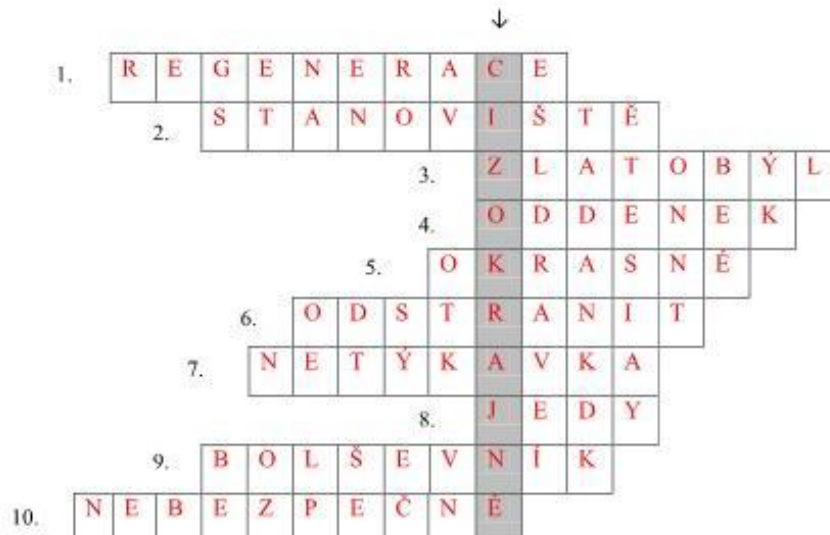
## Příloha 10 Metodické materiály pro učitele k doplňkovým úlohám I.

### Doplňkové úlohy k problematice rostlinných invazí I.

#### 1. Vyplň křížovku. Chybějící slovo ve větě je ukryto v tajence.

Jedna z charakteristik invazních druhů je ta, že na území našeho státu nejsou původní. Můžeme je proto označit jako druhy cizokrajné.

- 1) Pojem, který se používá pro označení *obnovení* nebo *uzdravení orgánu*.
- 2) Místo, na kterém rostlina žije, se nazývá *terminem* (doplň).
- 3) Název žlutě kvetoucí invazní rostliny s květenstvím v podobě hroznu, jejíž druhové jméno je „*kanadský*“.
- 4) Orgán zajišťující vegetativní rozmnožování invazních druhů rostlin.
- 5) Invazní druhy rostlin, které se na zahradách pěstují pro jejich dekorativní vzhled lze označit jako (doplň) rostliny.
- 6) Šířící se invazní druhy rostlin je v přírodě potřebné co nejrychleji (doplň).
- 7) Název invazní rostliny, jejíž plody v době zralosti při sebemenším dotyku praskají a vystřelují semena. Její rodové jméno je odvozeno od této vlastnosti.
- 8) Označení, které se používá pro látky způsobující otravy.
- 9) Invazní druh rostliny, který se na naše území dostal z oblasti Kavkazu. Napiš rodové jméno.
- 10) Některé invazní druhy rostlin způsobují buď otravy, nebo alergie, pro člověka jsou proto (doplň).



## Doplňkové úlohy k problematice rostlinných invazí I.

2. Dokresli druhou část rostliny. Poznáš, o jaký invazní druh jde?



Název invazního druhu: **BOLŠEVNÍK VELKOLEPÝ**

3. Najdi v osmisměrce alespoň 8 slov charakterizujících invazní druhy. Nalezená slova vypiš do tabulky vedle.

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| N | H | I | K | S | O | P | K | R | A | N | E | M | E | S | _____ |
| B | E | F | K | L | I | M | O | T | V | O | C | F | F | T | _____ |
| O | R | P | L | B | H | R | N | U | Á | T | M | W | J | O | _____ |
| L | B | E | Ů | Š | C | A | K | I | Z | R | Ů | K | N | M | _____ |
| I | I | Z | N | V | Ž | J | U | D | R | A | D | I | P | E | _____ |
| K | C | Z | K | F | O | T | R | G | J | V | T | Ř | Y | Z | _____ |
| V | I | Y | D | S | D | D | E | M | Ó | A | Ů | T | B | U | _____ |
| I | D | Q | P | Í | D | N | N | Š | B | Ž | Ý | S | L | J | _____ |
| D | Ř | T | E | C | E | G | C | Í | V | F | L | O | M | Í | _____ |
| A | U | J | O | R | N | S | E | Ř | Ý | H | C | U | P | L | _____ |
| C | Í | P | A | D | E | F | A | E | T | V | Y | P | U | K | _____ |
| E | J | C | B | N | K | Ý | P | N | G | L | M | S | Á | Ž | _____ |
| K | E | T | O | U | R | É | Z | Í | J | I | O | A | Z | E | _____ |
| G | A | L | E | R | G | I | E | K | O | H | P | K | Č | R | _____ |
| H | Z | F | U | Ú | S | T | A | V | E | N | I | Š | T | Ě | _____ |

## Doplňkové úlohy k problematice rostlinných invazí I.

4. Na základě toho, co víš o invazních druzích rostlin se pokus vymyslet krátký příběh o jejich životě nebo vlastnostech. Ve svém příběhu musíš použít následující slova:

šíření      růst      nebezpečný      původní      využití

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

5. Doplň do textu vynechaná slova tak, aby dával smysl. Doplňené pojmy správně skloňuj.

|                        |                        |                        |                   |                        |
|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------|------------------------|
| obrázet<br>vegetativní | likvidace<br>nepůvodní | regenerace<br>finanční | mohutný<br>semena | chemický<br>potlačovat |
|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------|------------------------|

Křídlatka japonská je nepůvodním druhem, který na našem území nabyl invazní charakter. Tento druh vytváří mohutné porosty, které potlačují růst ostatních druhů rostlin. Výborně obrážejí ze starých porostů. Hustá síť oddenků napomáhá vegetativnímu rozmnožování, jehož základem je dobrá regenerace, naopak šíření pomocí semen není tak časté jako předchozí typ. Z tohoto důvodu je velmi náročná její likvidace – nejen, že je obtížné mechanické odstranění, náročné je také odstranění chemické, zejména po finanční stránce.

6. Vypočítej příklad: Jedna rostlina bolševníku velkolepého vyprodukuje v průměru 15 tisíc semen. Na ploše 1 ha je roste celkem 15 rostlin bolševníku. Vypočítej, kolik semen průměrně vychází na 1 m<sup>2</sup>.

$$1 \text{ ha} = 10\,000 \text{ m}^2$$
$$1 \text{ ha} = 15 \times 15\,000 = 225\,000 \text{ semen}$$

$$1 \text{ m}^2 = 225\,000 / 10\,000 = 22,5$$

Na 1 m<sup>2</sup> vychází v průměru 22,5 semene.

## Doplňkové úlohy k problematice rostlinných invazí I.

7. Obrázek rozstříhej a opět slož. Pojmenuj rostlinu, kterou obrázek zobrazuje.

Název rostliny: **NETÝKAVKA ŽLÁZNATÁ**



8. Odpověz na otázky a vylušti odpověď, která se pod nimi ukrývá. Jednotlivé otázky mají u každé odpovědi písmeno, které si запиš. Z vyluštěných písmen sestav pojem, který následně doplň do vynechaného místa ve větě.

Invazní druhy rostlin je na našem území **nutně** likvidovat.

Invazní druhy rostlin jsou původními druhy.

Invazní druhy rostlin jsou přizpůsobeny našim podmínkám.

Bolševník velkolepý způsobuje při dotyku puchýře.

Invazní druhy často vytvářejí obrovské množství semen.

Většina invazních druhů podporuje růst okolních druhů rostlin.

|     |    |
|-----|----|
| ANO | NE |
| d   | n  |
| ANO | NE |
| u   | i  |
| ANO | NE |
| t   | v  |
| ANO | NE |
| n   | t  |
| ANO | NE |
| ý   | ě  |





## Doplňkové úlohy k problematice rostlinných invazí II.

4. Na základě toho, co víš o invazních druzích rostlin se pokus vymyslet krátký příběh o jejich životě nebo vlastnostech. Ve svém příběhu musíš použít následující slova:

přizpůsobit      cizí      krásný      bolest      ostatní

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

5. Doplně do textu vynechaná slova tak, aby dával smysl. Doplněné pojmy správně skloňuj.

|          |        |          |         |         |
|----------|--------|----------|---------|---------|
| zahrada  | puchýř | neškodný | latex   | okrasný |
| poranění | listy  | boševník | dřevina | alergie |

Škumpa orobincová, statná dřevina, která se často objevuje na zahradách jako krásně exoticky vypadající okrasná rostlina. Její listy totiž během podzimu změni barvu do červena. Tato rostlina není až tak neškodná. Člověku způsobuje kožní alergie po kontaktu s jakoukoli její částí, které se projevují vyrážkami a puchýři. Účinky jsou tak podobné jako u boševníku, s tím rozdílem, že nejsou aktivovány slunečním zářením. Nejagresivněji působí tzv. latex, což je šťáva vytékající při poranění rostliny, která dokáže způsobit až záněty kůže.

6. Vypočítej příklad: Jedna rostlina zlatobýlu kanadského vyprodukuje v průměru 20 tisíc semen. Na ploše 1 ha je roste celkem 25 rostlin zlatobýlu. Vypočítej, kolik semen vychází v průměru na 1 m<sup>2</sup>.

$1 \text{ ha} = 10\,000 \text{ m}^2$   
 $1 \text{ ha} = 25 \times 20\,000 = 500\,000 \text{ semen}$   
 $1 \text{ m}^2 = 500\,000 / 10\,000 = 50$   
Na 1 m<sup>2</sup> vychází v průměru 50 semen.

## Doplňkové úlohy k problematice rostlinných invazí II.

7. Obrázek rozstříhej a opět slož. Pojmenuj rostlinu, kterou obrázek zobrazuje.

Název rostliny: **ZLATOBÝL KANADSKÝ**



8. Odpověz na otázky a vylušti odpověď, která se pod nimi ukrývá. Jednotlivé otázky mají u každé odpovědi písmeno, které si запиš. Z vyluštěných písmen sestav pojem, který následně doplň do vynechaného místa ve větě.

Invazní druhy rostlin **škodí** našim původním rostlinným druhům.

Invazní druhy rostlin jsou nepůvodními rostlinnými druhy.

Invazní druhy rostlin se rychle přizpůsobují novému prostředí.

Zlatobýl kanadský je našim původním druhem.

Invazní druhy rostlin mění druhovou pestrost naší flóry.

Většina invazních druhů rostlin roste výhradně za specifických, málo častých, podmínek – nejsou tedy u nás nijak výrazně rozšířeny.

|            |           |
|------------|-----------|
| <b>ANO</b> | <b>NE</b> |
| š          | s         |
| <b>ANO</b> | <b>NE</b> |
| k          | m         |
| <b>ANO</b> | <b>NE</b> |
| r          | o         |
| <b>ANO</b> | <b>NE</b> |
| d          | t         |
| <b>ANO</b> | <b>NE</b> |
| y          | í         |