

**Univerzita Hradec Králové**

**Přírodovědecká fakulta**

**Katedra biologie**

Monitoring invazních druhů rodu *Reynoutria* na správním území obce  
Benecko v Krkonoších

Bakalářská práce

Autor:	Kateřina Maternová
Studijní program:	S21BI085BP Biologie se zaměřením na vzdělávání
Studijní obor:	Biologie se zaměřením na vzdělávání – maior Tělesná výchova se zaměřením na vzdělávání – minor
Vedoucí práce:	RNDr. Josef Halda, Ph.D.
Odborný konzultant:	Ing. Tomáš Janata
Pracoviště:	Oddělení ochrany přírody, Správa KRNAP, Vrchlabí



## Zadání bakalářské práce

**Autor:** Kateřina Maternová

**Studium:** S21BI085BP

**Studijní program:** B0114A030004 Biologie se zaměřením na vzdělávání

**Studijní obor:** Tělesná výchova se zaměřením na vzdělávání, Biologie se zaměřením na vzdělávání

**Název bakalářské práce:** **Monitoring invazních druhů rodu Reynoutria na správním území obce Benecko v Krkonoších**

**Název bakalářské práce AJ:** Monitoring of invasive species of the genus Reynoutria in the cadastral territory of Benecko, Giant Mountains

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

Cílem BP je ověření monitoring invazních druhů rostlin a ověření dosud používaných metod k potlačení jejich šíření jako je například aplikace herbicidu. Výstupem bude vektorová vrstva s vyznačenými polygony odpovídajícími aktuálnímu rozšíření.

Berchová-Bímová, Kateřina, M. Kadlecová, M. Vojík and J. Vardarman. 2019: Hodnocení efektivity likvidace invazních druhů rostlin, Fakulta životního prostředí, Česká zemědělská univerzita Praha.

Görner T. 2018. Invazní nepůvodní druhy s významným dopadem na Evropskou unii, jejich charakteristiky, výskyt a možnosti regulace. Metodika AOPK ČR.

Pergl J, et al. 2016. Metodiky mapování a monitoringu invazních (vybraných nepůvodních) druhů. DOI: 10.13140/RG.2.2.22891.13604

**Zadávací pracoviště:** Katedra biologie,  
Přírodovědecká fakulta

**Vedoucí práce:** RNDr. Josef Halda, Ph.D.

**Datum zadání závěrečné práce:** 23.1.2020



**PROHLÁŠENÍ:**

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

V Hradci Králové dne 22.04.2024

Kateřina Maternová

## **PODĚKOVÁNÍ**

Ráda bych poděkovala především RNDr. Josefu Haldovi, Ph.D. za vedení mé bakalářské práce, skvělou spolupráci, cenné rady a trpělivost. Dále bych ráda poděkovala Ing. Tomášovi Janatovi za umožnění spolupráce se Správou KRNAP a poskytnutí podkladů pro praktickou část práce.

## **ANOTACE**

MATEROVÁ, K. Monitoring invazních druhů rodu *Reynoutria* na správním území obce Benecko v Krkonoších. Hradec Králové, 2024. Bakalářská práce na Přírodovědecké fakultě Univerzity Hradec Králové. Vedoucí bakalářské práce RNDr. Josef Halda, Ph.D. 85 s.

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou invazních křídlatek. Jejím hlavním cílem je revize monitoringu invazního rodu *Reynoutria* na správním území obce Benecko a ověření doposud používaných metod při likvidaci této rostliny.

První část práce ve formě literární rešerše je věnována charakteristice a morfologii druhu křídlatky japonské, poskytuje informace o původním areálu této rostliny a historii jejího šíření, ekologických nárocích, rozmnožování a šíření, vystihuje rizika spojená s jejím výskytem a možnosti jejího využití. Dále se věnuje metodám likvidace křídlatek. Závěr literární rešerše obsahuje obecný postup při likvidaci křídlatek, nakládání s odstraněnou biomasou a obnovou území.

Praktická část se zabývá revizí monitoringu křídlatky na území obce Benecko. Celkově bylo v roce 2021 zmapováno 151 lokalit, 123 ohnisek výskytu křídlatek, o celkové ploše 3911 m<sup>2</sup>. Ve všech případech se jednalo o druh křídlatky japonské. Z výsledků vyplývá, že na území Benecka křídlatka japonská preferuje štěrkovitý substrát, suché, nelesní lokality v blízkosti komunikací.

**Klíčová slova: invazní rostlina, křídlatka japonská, metody likvidace, Benecko**

## **ANOTATION**

MATERNOVÁ, K. Monitoring invasive species of the *Reynoutria* genus within the administrative area of the Benecko in the Giant Mountains. Hradec Králové, 2015. Bachelor Thesis at Faculty of Science University of Hradec Králové. Thesis Supervisor RNDr. Josef Halda, Ph.D. 85 p.

The bachelor's thesis deals with the topic of invasive *Reynoutria*. Its main goal is to review the monitoring of this invasive genus in the administrative territory of the municipality of Benecko and to verify the methods used so far to eliminate this plant.

The first segment of the thesis formulated in the form of a literature review is devoted to the characteristics and morphology of the Japanese knotweed species. It provides information about the indigenous locality of this plant and the history of its expansion, ecological requirements, reproduction, and spread, and describes the risks associated with its occurrence and the possibilities of its use. It also deals with methods of its disposal. The conclusion of the literature review segment contains a general procedure for disposal of *Reynoutria*, handling of the removed biomass, and restoration of the territory.

The practical part focuses on the revision of the *reynoutria* monitoring in the territory of the municipality of Benecko. In 2021 151 localities and 123 foci of occurrence of *Reynoutria*, in the total area of 3911 m<sup>2</sup> were mapped. In all cases, it was a species of Japanese knotweed. The results show that in the territory of Benecko the Japanese knotweed prefers a gravelly substrate, and dry, non-forested locations near roads.

**Keywords: invasive plant, Japanese knotweed, disposal methods, Benecko**

# OBSAH

ÚVOD.....	10
1. LITERÁLNÍ REŠERŠE.....	12
1.1 Křídlatka japonská ( <i>Reynoutria japonica</i> Houtt.).....	12
1.1.1 Charakteristika a morfologie druhu.....	12
1.1.2 Další formy tohoto rodu a druhu.....	14
1.1.3 Původní areál rostliny a historie šíření na naše území.....	14
1.1.4 Ekologické nároky a výskyt.....	15
1.1.5 Rozmnožování a šíření.....	16
1.1.6 Invaznost křídlatky.....	18
1.1.7 Rizika spojená s výskytem křídlatky.....	21
1.1.8 Využití a přínos křídlatky.....	21
1.2 Metody likvidace křídlatek.....	23
1.2.1 Mechanické způsoby potlačování.....	23
1.2.2 Chemické metody likvidace.....	24
1.2.3 Kombinovaná metoda eradikace.....	26
1.2.4 Biologické způsoby potlačování.....	26
1.2.5 Biotechnická opatření.....	26
1.2.6 Obecný postup při likvidaci křídlatky.....	27
1.2.7 Nakládání s odstraněnou biomasou a obnova území.....	30
2. CÍL PRÁCE.....	32
3. Charakteristika zájmového území.....	33
3.1 Charakteristika obce Benecko.....	33
3.2 Geologická a pedologická charakteristika.....	35
3.3 Klimatická charakteristika.....	35
4. METODIKA SBĚRU A UCHOVÁNÍ DAT.....	37
5. ZPRACOVÁNÍ DAT.....	38
6. VÝSLEDKY.....	39
6.1 Vyhodnocení výsledků získaných v roce 2021.....	39
6.2 Porovnání výsledků z roku 2021 s daty z roku 2004–2005.....	43
7. DISKUSE.....	48
ZÁVĚR.....	50
POUŽITÁ LITERATURA.....	51



## ÚVOD

Impulzem pro vypracování této bakalářské práce pro mě byly monokultury křídlatky podél vodního toku Labe na území města Vrchlabí. Pocházím z tohoto podhorského města, v blízkosti KRNAP a problematika šíření invazní křídlatky mi není lhostejná. Začala jsem se o tuto tematiku více zajímat a hledat možnost, jak bych mohla sama přispět k řešení této situace.

Na základě tohoto podnětu jsem se spojila se Správou KRNAP, která navrhla revizi monitoringu invazního rodu *Reynoutria* na správním území obce Benecko. Návrh mě zaujal z několika důvodů, prvním byla poloha obce Benecko, nacházející se nedaleko města Vrchlabí a zároveň téměř z poloviny rozlohy náleží do území KRNAP. Dalším z důvodů byla možnost provedení revize a srovnání nových dat s daty z roku 2004–2005 a zjištění změn, které nastaly během určitého časového úseku.

Problematika invazních druhů rostlin, kam řadíme i křídlatku, spočívá převážně v jejich schopnosti rychle invadovat nová území a zcela vytlačit původní druhy rostlin, které se na dané lokalitě přirozeně vyskytují.

V Evropě nepůvodní asijské druhy křídlatek byly do České republiky zavlečeny jako okrasné parkové a zahradní byliny. Z parků a zahrad se však křídlatka rozšířila do volné krajiny, kde její monokultury výrazně narušují přirozené ekosystémy. Rizika spojená s jejím výskytem nespočívají pouze v narušení přirozených ekosystémů a ve snížení biodiverzity dané lokality, ale má i další negativní dopady. Svým silným oddenkovým systémem narušují lidské stavby, celkově zvyšují riziko povodní, vodní a větrné eroze, na březích řek zapříčiňují odnos a sesuvy půdy, snižují rekreační potenciál dané lokality atd.

Největší riziko však křídlatka představuje pro chráněné krajinné oblasti a národní parky, kde narušení ekosystému a snížení biodiverzity může mít katastrofální dopad jak pro rostlinná, tak živočišná společenstva a vyskytující se endemické druhy. Proto je nutné porosty v oblastech jako je například obec Benecko monitorovat a omezovat lokality jejího výskytu.

Snahou této bakalářské práce je především přinést odpovědi na následující otázky. Jaký je stav výskytu křídlatky v roce 2021 na území obce Benecko? Jak se změnily plochy ohnisek výskytu od roku 2004–2005 do roku 2021? Jaké jsou doposud používané metody likvidace této rostliny? Jaká jsou rizika spojená s výskytem křídlatky? Jaký přínos a využití má křídlatka? Hlavním cílem této bakalářské práce je revize monitoringu invazního rodu *Reynoutria* na správním území obce Benecko a ověření doposud používaných metod při likvidaci této rostliny.

Podklady a metodiku sběru dat poskytla a navrhla Správa KRNAP. Na základě podkladů předchozího mapování z let 2004–2005 byla provedena jejich revize, zaznamenána byla i nová ohniska výskytu včetně charakteristických atributů jednotlivých lokalit. Sběr dat proběhl pomocí mobilní aplikace ArcGIS Field Maps,

která byla doporučena Správou KRNAP kvůli svému jednoduchému a praktickému použití v terénu. Nově zjištěná data z roku 2021 mají sloužit především Správě KRNAP jako podklad k dalšímu zpracování.



# 1. LITERÁLNÍ REŠERŠE

## 1.1 Křídlatka japonská (*Reynoutria japonica* Houtt.)

### 1.1.1 Charakteristika a morfologie druhu

Jak uvádí IPNI (2023): „Křídlatky jsou vyšší dvouděložné rostliny z řádu hvozdíkotvaré (*Caryophyllales*) a čeledi rdesnovité (*Polygonaceae*)“. Křídlatka je známa pod označením pohánkovec japonský, *Polygonum cuspidatum* či *Fallopia japonica* (Houtt.) (IPNI 2023). Rod *Reynoutria* byl pojmenován podle Karla van Sint Omaarse (van Reynoutre), belgického mecenáše vědy, umění a botaniky, který se proslavil především díky svým akvarelovým malbám rostlin (Houttuyn et al. 1774).

Křídlatka je statná dvoudomá rostlina, jejíž dutá lodyha (obr. 1) je červeně skvrnitá a v horní části větvená, obvykle dosahuje výšky 1,5–2 m. Listová čepel má podlouhlý vejčitý tvar, je tuhá a na bázi rovně uťatá, horní konce listů jsou úzce špičaté (obr. 2) (Štursa et Dvořák 2009). Listy jsou na lodyze rozmístěny střídavě a mají řapík dlouhý 1,5–3 cm (Houska 2007). Květy jsou drobné, bílé (obr. 3) a tvoří květenství lata složené z lichoklasů. Celou rostlinu ukotvuje mohutný kořenový systém (obr. 4) s rozvětvenými oddenky, které umožňují její vegetativní šíření (Štursa et Dvořák 2009). Dle Hroneše (2009) je plodem trojhranně křídlatá nažka.



Obr. 1: Křídlatka japonská: příčný průřez lodyhou. Foto: Kateřina Maternová (22.09.2022).



Obr. 2: Křídlatka japonská list. Foto: Kateřina Maternová (20.07.2021).



Obr. 3: Křídlatka japonská květenství. Foto: Kateřina Maternová (26.08.2021).

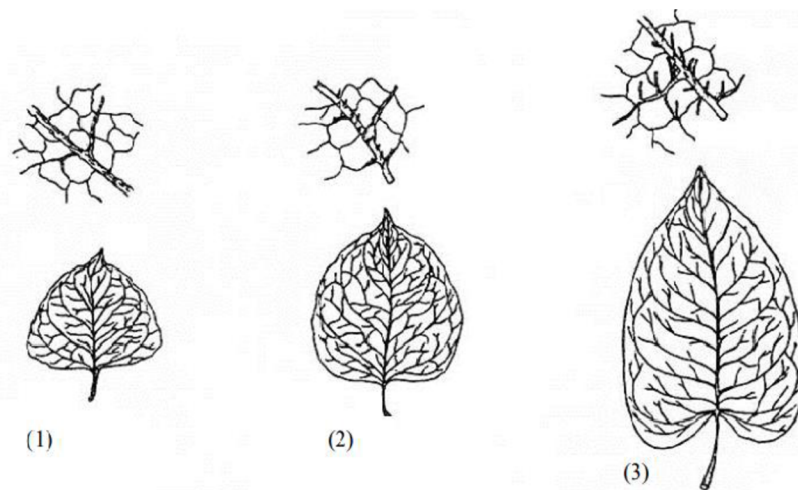


Obr. 4: Křídlatka japonská část kořenového systému. Foto: Kateřina Maternová (13.05.2021).

### 1.1.2 Další formy tohoto rodu a druhu

V Evropě se křídlatka japonská vyskytuje ve dvou formách, a to jako křídlatka japonská pravá (*R. japonica* var. *japonica* Houtt.) a křídlatka japonská tuhá (*R. japonica* var. *compacta* [Hook. f.] Moldenke) (Kroutil 2011).

Hroneš (2009) upozorňuje na možnou záměnu křídlatky japonské s křídlatkou sachalinskou (*Reynoutria sachalinensis*) či křídlatkou českou (*Reynoutria* × *bohemica*) (obr. 5). Křídlatka sachalinská má na rozdíl od křídlatky japonské výrazně větší listy, špička listu je zaokrouhlená a báze srdčitá. Křídlatka česká vznikla jako kříženec výše zmíněných druhů. Její vzhled je kombinací obou druhů a lze ho označit za intermediální. Tkáčiková (2015) popisuje charakteristické znaky listu takto: „báze je mělce srdčitá, tvar široce vejčitý, na rubu listu lze najít chlupy“. Nově popsáním hybridním druhem je křídlatka moravská (*Fallopia* × *moravica*), která vznikla křížením *Fallopia compacta* a *F. sachalinensis* (Hodálová et al. 2022).



Obr. 5: Spodní listy druhů: (1) *R. japonica* var. *japonica*, (2) *R. x bohemica* a (3) *R. sachalinensis*. Kresba Bímová (Mandák a Pyšek 1997).

### 1.1.3 Původní areál rostliny a historie šíření na naše území

Původním místem výskytu křídlatky japonské je Čína, Japonsko, Tchaj-wan a Korejský poloostrov, kde se vyskytuje od nížin až po subalpínské polohy (0–3800 m n. m.) (Kroutil 2011).

Historie výskytu křídlatky japonské v Evropě spadá do roku 1825, kdy holandský zahradník Phillipe von Siebold podnikl expedici na Dálný východ. Roku 1848 ji přivezl jako exotickou okrasnou bylinu a od té doby je pěstována jako parková a zahradní rostlina a dále distribuována do dalších zemí (Modrý et al. 2008). Od té doby již nedošlo k žádné další známé introdukci a s největší pravděpodobností jsou všechny rostliny, které zaplavují dnešní Evropu klonem, jediné, kterou roku 1848 dovezl P. Siebold z Japonska. Druh byl popsán v roce 1777 Houttuynem na základě herbářového vzorku, který byl zaslán do Evropy (Mandák et al. 2004).

První zmínky o křídlatce z území České republiky se datují od roku 1883, kdy její sběr provedl A. Weidmann, z parku v Netolicích v jižních Čechách. Další známá zmínka pochází z roku 1902, kdy byla poprvé křídlatka japonská nalezena jako zplanělá. Ke zjištění genetické struktury populací se používá v dnešní době izoenzymová analýza. Podstata této metody spočívá v určení enzymů, které rostlina obsahuje a s jejich pomocí lze určit genetickou proměnlivost rostliny. Metoda potvrzuje, že je křídlatka japonská z genetického hlediska téměř jednolitá (Mandák 2008).

#### **1.1.4 Ekologické nároky a výskyt**

Kroutil (2011) uvádí, že se ve svém původním areálu křídlatka japonská vyskytuje především u břehů řek, které byly narušeny erozí ve společenstvu dalších vysokých bylin. Často kolonizuje stanoviště, kde dochází k pravidelné disturbanci. Je schopna se uchytit i v nehostinných lávových polích, kde je schopna přežívat díky své schopnosti akumulace dusíku. Vysoká odolnost a klonální růst rostlinu předurčuje do společenstev primárních druhů raně sukcesních stádií.

V současné době je rozšířena téměř po celé Evropě a lze ji také nalézt v Severní Americe a na Novém Zélandu, kde je též nepůvodní (Hroneš 2009). V Evropě se vyskytuje od norského pobřeží a Finska až po severní Portugalsko, Itálii a pobřeží Černého moře. Nejvýše položený evropský areál této byliny byl zaznamenán ve švýcarských Alpách v nadmořské výšce 1400 m n. m. (Kroutil 2011).

Křídlatku najdeme v České republice především podél vodních toků (obr. 6), cest (obr. 7) a na ruderalních stanovištích, a to od nížin až po podhůří. Životní formou se jedná o geofyt (Kaplan et al. 2019). Preferuje zejména vlhká stanoviště s kyselou půdou (Pazdera 2015). Vyhledává hlubší půdy s dostatečnou zásobou živin, zejména dusíku, jehož zásobu si obnovuje opadem listu. Velmi dobře snáší pH půdy v rozmezí 4–8, optimální je podle Sladkého (2013) půda neutrální. Křídlatka se často pěstuje jako okrasná bylina zahrad a parků, odkud zplaňuje (Houska 2007). Pánek (2014) poukazuje na schopnost křídlatky vytvářet husté porosty, které zcela vytlačují původní flóru. Šuta a Šťovíček (2021) upozorňují, že kromě monokultur a znemožnění nadpovrchového růstu jiným rostlinám křídlatky také vylučují do půdy látky které též brání v růstu okolní vegetaci. Mezi lokality nejčastějšího výskytu této byliny patří Poohří, Děčínsko, Broumovsko, Frýdecko-Místecko a okolí Mladé Boleslavi. Méně častěji se pak vyskytuje v jižních a jihozápadních Čechách (Kroutil 2011). Podle Štursy a Dvořáka (2009) se v Krkonoších vyskytuje lokálně hlavně v podhůří, s rostoucí nadmořskou výškou se její výskyt snižuje. Představuje stále se šířící druh, obsazující synantropní i přirozená stanoviště. Lze ji nalézt především v okolí vodních toků, kde vytváří souvislé porosty.





Obr. 6: Křídlatka na břehu řeky. Foto Kateřina Maternová (8.06.2021).



Obr. 7: Křídlatka v těsné blízkosti komunikace. Foto Kateřina Maternová (30.10.2022).

### **1.1.5 Rozmnožování a šíření**

Modrý et al. (2008) ve své publikaci zdůrazňuje, že pro evropské křídlatky je typické rozmnožování především vegetativním způsobem, a to z úlomků lodyh a oddenků. Regenerační schopnost oddenků a lodyh je vysoká, dosahuje hodnot až 75 %. Na výbornou regenerační schopnost i z pouhých úlomků oddenků poukazuje i Patočka (2005). Štursa a Dvořák (2009) uvádí, že na našem území se vyskytují pouze samičí rostliny křídlatky japonské, které se šíří právě touto cestou. Dle Vondráškové (2004) se oddenky mohou dostat do hloubky až 2 m a šířit se až 7 m od mateřské rostliny. Mandák (2008) spatřuje velkou nevýhodu tohoto způsobu rozmnožování v tom, že dceřiné rostliny jsou pouze mateřské klony. Tudíž nemohou měnit své vlastnosti a přizpůsobovat se změnám okolního prostředí. Pyšek (2001) přisuzuje významnou roli při vegetativním rozmnožování vodotečím, které značnou měrou roznáší

odlomené oddenky dále po proudu, a po jejich uchycení vytvářejí hustou biomasu na jejich březích.

Ke generativnímu rozmnožování v našich podmínkách dochází velmi zřídka a je doposud nejasné, kdy a za jakých podmínek k němu dochází (Modrý et al. 2008). Sladký (2013) upozorňuje na to, že pokud semena dozrají, může se křídlatka šířit i generativně. Kroutil (2011) však zdůrazňuje, že dozrávání semen v našich polohách je poměrně omezené. Semena nestačí dozrát díky nízkým teplotám, avšak díky teplejším rokům k němu dochází častěji než dříve. Křídlatka japonská se v Evropě nemůže šířit tímto způsobem, jelikož se zde vyskytují pouze samičí klony, a nedojde tak k opylení. Mandák (2008) upozorňuje na to, že však může dojít k opylení jiným druhem, např. křídlatkou sachalinskou, která se na našem území nachází v obou pohlavích. Díky křížení těchto dvou druhů vznikla křídlatka česká.

V zimních měsících nadzemní část rostliny odumírá, ale suché stonky zůstávají (obr. 8), a tak na jaře vzniká nový hustější porost (Vondrášková 2004). Zimu přečkávají pomocí oddenků. Jsou odolné proti zimním mrazům, ale náchylné na pozdní jarní či brzké podzimní mrazíky. Mladé výhonky (obr. 9) vyráží nad zem koncem dubna a jejich růst je velmi rychlý v závislosti na počasí. Kvetou od července do září a k opylení dochází pomocí entomogamie. Vegetační období je ukončeno úhynem nadzemní části rostliny, který je zapříčiněn přízemními mrazíky (Kroutil 2011).



Obr. 8: Suché lodyhy křídlatky po zimě. Foto Kateřina Maternová (6.05.2021).

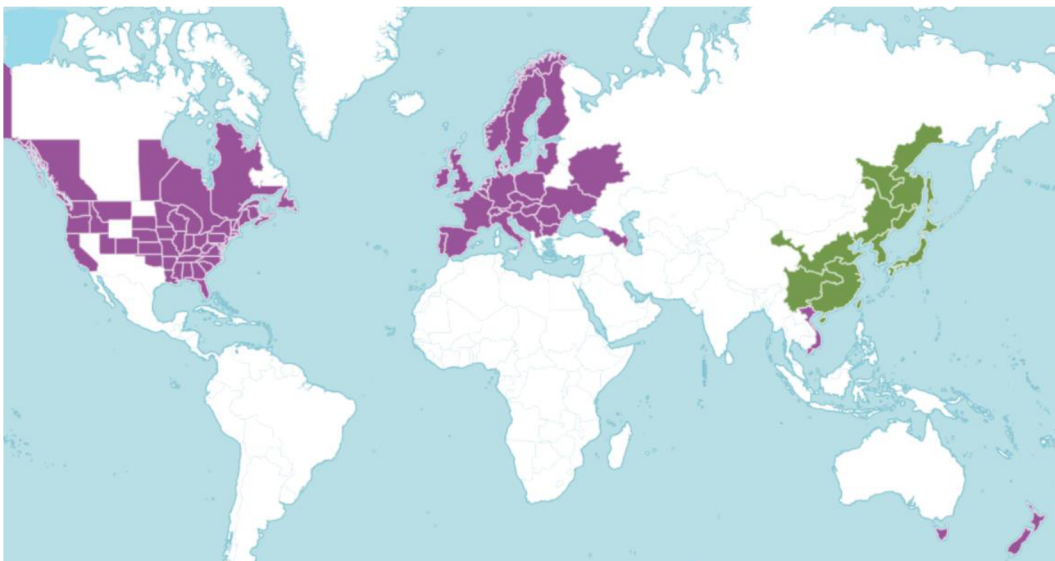




Obr.9: Mladé jarní výhonky křídlatky. Foto Kateřina Maternová (6.05.2021).

### 1.1.6 Invaznost křídlatky

Křídlatka je v současnosti v mnoha evropských zemích a USA klasifikována jako invazní rostlina (Weston et al. 2005). Toto rozšíření potvrzuje i RBG Kew (2023) a uvádí také další lokality: Aljašku, Nový Zéland, Tasmánii, Vietnam... (obr. 10.)



Obr. 10: Mapa rozšíření křídlatky japonské: fialová barva introdukované území, zelená barva území přirozeného výskytu (RBGK 2023).

Křídlatky na území ČR řadíme mezi nepůvodní invazní druhy. Jako nepůvodní druhy označujeme živočichy, rostliny a organismy, které byly šířeny, ať už záměrně za účelem zábavy či okrasy, či nezáměrně z původních areálů (Görner et al. 2021). Nepůvodní druhy jsou podle nařízení č. 1143/2014: „*jakíkoli živí jedinci druhu,*

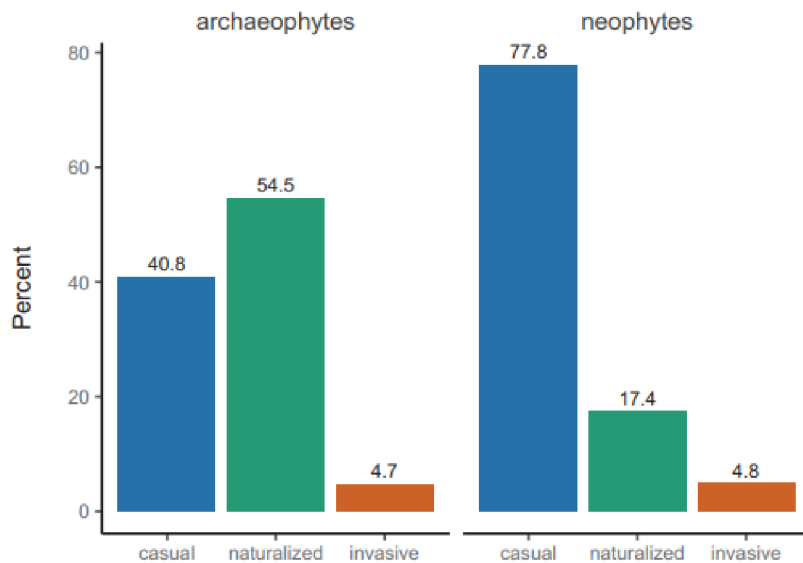
*poddruhu nebo nižšího taxonu živočichů, rostlin, hub nebo mikroorganismů zavlečených nebo vysazených mimo svůj přirozený areál; patří sem všechny části, gamety, semena, vejce nebo propagule těchto druhů, jakož i kříženci, odrůdy či plemena, které mohou přežít a následně se rozmnožovat“ (EP 2019).*

Skálová (2014) definuje invazní druhy jako druhy naturalizované, které vytváří reprodukce schopné potomstvo, které se rychle šíří a invadují nová území. Dle nařízení EP (2019) je pojem invazní nepůvodní druh chápán jako: „*nepůvodní druh, u něž bylo zjištěno, že jeho zavlečení či vysazení nebo šíření ohrožuje biologickou rozmanitost a související ekosystémové služby nebo na ně má nepříznivý dopad*“. Zahraniční literatura tyto rostliny nazývá „invasive species“, český překlad tohoto pojmu je invazní druh, nicméně v mnoha publikacích se můžeme setkat s termínem invazivní. Oba pojmy jsou běžně používány a mají ve vztahu k rostlinám stejný význam (Čermák 2014).

Podle Rendekové et al. (2019) je nutné nepůvodní rostliny jasně rozlišit na příležitostné, naturalizované a invazní druhy. Příležitostné a naturalizované druhy zatím nejsou nebezpečné pro původní faunu a představují jen potencionální problém, zatímco invazní druhy již jsou závažnou environmentální hrozbou. Příležitostné taxony na introdukovaném území nevytváří soběstačné populace, mohou sice vzkvétat a občas se rozmnožovat, ale jejich dlouhodobé přežití je závislé na přísunu nových diaspor (Pyšek et al. 2022). Skálová (2014) zavlečený druh, který se vyskytuje na daném území již dlouhou dobu a je schopen se rozmnožovat bez pomoci člověka, označuje jako naturalizovaný.

Podle doby od zavlečení rozlišujeme dvě klasifikační třídy rostlin: archeofyty a neofyty. Jako archeofyty jsou označovány rostliny, které byly zavlečeny před objevením Ameriky. Za neofyty pak považujeme všechny rostliny, které byly zavlečeny po roce 1500, bez ohledu na to, zda zavlečení bylo záměrné či nikoliv. V případě všech druhů křídlatek se jedná o neofyty (Pyšek et al. 2002). Dle Pyšeka et al. (2022) z celkového počtu 1576 zavlečených taxonů na území ČR se jedná z 24,4 % o archeofyty a 75,6 % o neofyty. Z 68,8 % se jedná o příležitostně zavlečené rostliny, 26,4 % tvoří naturalizované rostliny a 4,8 % invazní. Podíl invazních druhů mezi neofyty a archeofyty je téměř stejný. Výrazný rozdíl je však v poměru příležitostných a naturalizovaných taxonů. U archeofytů naturalizované taxony tvoří 54,5 % kdežto u neofytů pouze 17,4 % a naopak příležitostné druhy jsou zastoupeny v poměru 77,8 % u neofytů a 40,8 % u archeofytů (obr. 11).





Obr. 11: Zastoupení taxonů podle stavu invaze (příležitostně; naturalizované; invazní) mezi archeofyty a neofyty v nepůvodní flóře ČR (Pyšek et al. 2022).

V současné době jako přehled o geografickém rozšíření naturalizovaných a invazních druhů slouží celosvětová databáze Global Naturalized Alien Flora (Pyšek et al. 2017). Global invasive species database je další celosvětová databáze, která shromažďuje profily invazních druhů s cílem informovat širokou veřejnost o této problematice. Celosvětově se tomuto tématu věnuje síť vědeckých expertů spojených do skupiny The invasive species specialist group pod záštitou Mezinárodní unie pro ochranu přírody (IUCN). Cílem této skupiny je snížit ohrožení přírodních ekosystémů původních druhů a potlačit invazní (Pagad et al. 2015).

V ČR jsou pro regulaci nepůvodních druhů vytvořeny takzvané černé, šedé a varovné neboli sledovací seznamy. Tyto listiny mají preventivní, monitorovací význam, a snaží se podchytit informace o nepůvodní flóře a fauně na našem území. Černé seznamy zahrnují nejrizikovější invazní druhy, jejichž regulace, likvidace a monitorování by měly být prioritní. Do této kategorie spadají i křídlatky. Černá listina je rozdělena do tří kategorií podle rozšíření druhu, populační dynamiky, strategie managementu a jejich dopadu na původní ekosystém. Křídlatky spadají do skupiny BL2. Pro druhy zařazené do této skupiny je charakteristický střední až závažný dopad na životní prostředí a jejich šíření je značně závislé na lidské činnosti. Je doporučeno, aby druhy z této skupiny vyskytující se volně v naší krajině, byly regulovány změnou místního managementu či eliminovány místními eradikačními kampaněmi (Pergl et al. 2016). MŽP (2023) nově představuje první Akční plán pro řešení problematiky prioritních způsobů šíření invazních nepůvodních druhů v České republice. Cílem tohoto plánu je omezit nezáměrné šíření invazních druhů, které nereguluje legislativa, a snížit tak šíření a dopad invazí. Plán bude realizován v následujících šesti letech díky spolupráci orgánů státní správy, ministerstev, vědců a široké veřejnosti.

### **1.1.7 Rizika spojená s výskytem křídlatky**

Podle Wilsona et al. (2017) spočívá hlavní riziko výskytu křídlatky ve vytvoření jediné dominantní populace, která nahradí původní rostliny, a ty díky tomu přijdou o svá přirozená stanoviště. Do půdy také vylučují alelopatické látky, které znemožňují růst okolní vegetaci. Další omezení růstu pro okolní byliny představuje opad listů křídlatky, který pozměňuje strukturu, pH a provzdušenost půdy. Tímto způsobem vznikne neprostupný porost, který vytlačí původní vegetaci (Anonymous 2015). Dopad invaze na jednotlivá společenstva je značný, původní druhy jsou zcela eliminovány díky vysoké konkurenční schopnosti křídlatek. Vedle křídlatky jsou schopny přežít pouze jarní geofyty či ruderalní nitrofilní druhy jako je například kopřiva dvoudomá či bršlice kozí noha (Modrý et al. 2008). Kromě toho, že brání v růstu bylinám, má nepříznivý dopad také na členovce a živočichy, kteří se živili původní vegetací. Výrazně tak snižuje biodiverzitu areálu (Latislav 2019).

Janata (2010) označuje území patřící křídlatce v nepůvodním areálu za mrtvý zelený porost. Živočiškové monokultury křídlatky nevyhledávají ani nevyužívají. Její častý výskyt kolem silnic, cest a železnic je též nežádoucí, jelikož mohutný porost brání ve výhledu řidičům, a tudíž je nutné ho z bezpečnostních důvodů redukovat. Křídlatky mají silný, dobře vyvinutý kořenový systém, díky kterému mohou proniknout a rozrušit i cementové desky. Často poškozují strukturu silnic, mostů, staveb a lidských sídel (Liu et al. 2022). Další riziko představuje zvýšené nebezpečí povodní jako důsledek růstu křídlatek v korytech řek (Anonymous 2015). Zvyšují riziko vodní a větrné eroze, na březích vodotečí porosty křídlatky zapříčiňují sesuvy a odnos půdy. V posledním bodě nesmíme zapomenout na snížení rekreačního potenciálu území a zhoršující se prostupnost krajiny. Monokultury křídlatky jsou schopné vytvořit kolem cest, komunikací a vodních toků neprostupné bariéry, které výrazně snižují jejich přístupnost (Czernik et al. 2019).

### **1.1.8 Využití a přínos křídlatky**

Patočka (2005) navrhuje změnu přístupu ke křídlatce. Místo její nákladné likvidace na místech, kde je to vhodné, se pokusit ji vhodně zužitkovat, a to zejména jako hodnotné energetické palivo.

Janata (2010) spatřuje využití křídlatky zejména jako energetické suroviny. Mohutné porosty křídlatky vyprodukují velké množství biomasy, z hektaru dokáže vyprodukovat více jak padesát tun suché hmoty. Sušinu biomasy lze pak využít k výrobě bioplynu, z 1 kg lze vyprodukovat až 250 l plynu. Jezerská et al. (2018) uvádějí další možné zpracování za energetickým účelem, a to v podobě pelet. Křídlatku japonskou ovšem nelze do pelet zpracovat samostatně, jelikož její popel má nízkou teplotu tání popela a vysoký obsah alkalických kovů v něm. Ovšem když se vytvoří vhodná směs se smrkovými pilinami, mají tyto pelety dobrou výhřevnost a splňují všechny stanovené kvóty.

Křídlatky mají významné uplatnění v tradiční čínské medicíně. První dochované lékopisy pocházejí již z roku 1119. Její zdravotní přínos je široký, má blahodárný

účinek na čištění krve a snížení toxických látek v těle. Dále se užívá k ošetření popálenin, kožních infekcí a proti hadímu uštknutí (Liu et al. 2022). Současný výzkum ve zdravotnictví se také zaměřuje na její využití při léčbě poškozených ledvin (Cao et al. 2021). Oddenky křídlatky japonské jsou vynikajícím zdrojem resveratrolu, chemicky polyfenolofytoalexinu, patřící do skupiny stilbenů. Resveratrol účinně působí jako lék proti kardiovaskulárním, zánětlivým a neurodegenerativním onemocněním (Słowiński et al. 2023). Nawrot-Hadzik et al. (2021) ve své studii poukazuje na křídlatku japonskou jako na zdroj sloučenin s antivirovou aktivitou, kterou lze uplatnit k podpůrné léčbě COVID-19. Lachowicz et al. (2019) uvádí, že ze všech druhů křídlatek je právě křídlatka japonská nejlepším zdrojem antioxidantů. Planě rostoucí křídlatka japonská má až 1,2krát vyšší obsah bioaktivních sloučenin a antioxidační aktivitu než křídlatka sachalinská. Bi et al. (2021) ve své studii zaměřené na přítomnost antiastmatických látek u křídlatky japonské potvrdili jejich přítomnost. Hodnotí ji jako dobrý zdroj těchto látek a poukazují na její využití při léčbě astmatu a dalších onemocnění dýchacích cest.

Vidican et al. (2023) označují křídlatku japonskou jako rostlinu, která je schopna „vstát z popela“ jelikož má schopnost uchytit se a šířit se i na místech znečištěných těžkými kovy, kde jiné rostliny nepřežijí. Tento druh má pro tyto místa významný sanační potenciál. Nejen že je schopna tolerovat přítomnost nežádoucích prvků, ale je schopna tyto prvky akumulovat ve své rostlinné tkáni, a tím přispět k obnově znečištěné půdy. Studie dokazuje schopnost vázat Cd, a to zejména v nadzemní části rostliny, kdežto přítomnost Cu, Pb a Zn byla nejvíce zaznamenána v kořeni. Křídlatka japonská nejen že se dokáže vyrovnat s vysokými koncentracemi těžkých kovů, ale také dokáže přežít v nehostinných půdních podmínkách jako je například půda s vysokým obsahem fosforu.

Kroutil (2011) uvádí další využití křídlatky, a to jako protihlukové a protiprachové zábrany podél komunikací a v průmyslových zónách. Křídlatky jsou velice odolné proti plísním a jejich výluh lze použít jako postřik a ochranný prostředek proti plísním i u jiných rostlin. Rostliny, u kterých ještě nedošlo ke ztmavnutí stonku, lze usušit a použít k výrobě papíru. Suché křídlatky slouží také k výrobě tepelně izolačních materiálů. Janata (2010) jako další přínos zmiňuje využití listového extraktu, a to proti plísním. Listy křídlatky přirozeně obsahují komplex látek, který chrání jejich listy před napadením, a extrakt lze využít k hubení plísní jako je například plíseň okurková.

Křídlatka má své využití také v potravinářství, a to jako medonosná rostlina, mladé výhonky jsou konzumovány především v tradiční asijské kuchyni (Patočka 2005).

## 1.2 Metody likvidace křídlatek

### 1.2.1 Mechanické způsoby potlačování

Za základní způsob eliminace křídlatky japonské lze označit mechanické způsoby potlačování. Výhodou mechanických metod je, že je lze použít téměř všude, naopak nevýhodou je jejich nižší účinnost (tab. 1) (Anonymous 2015). Modrý et al. (2008) mezi mechanické způsoby potlačování zařazují ruční vytrhávání oddenků, řezání nebo sekání stonků, vykopávání či vypalování rostlin, orbu či jiné způsoby úpravy půdy. Clements et al. (2017) označují mechanický způsob likvidace křídlatky za nedostačující. Lze ho uplatnit pouze v malém měřítku a za předpokladu, že bude zlikvidována celá rostlina i s oddenkovým systémem.

Kosení je jednou z možností mechanické likvidace, ovšem aby bylo účinné, je nutné ho provádět dlouhodobě a opakovaně. Kosení je možno provádět mačetou, křovinořezy či kosou, a je vhodné ho zahájit v první polovině května předtím, než dojde k vyvinutí výhonů a než rostlina začne ukládat své zásoby do rhizomů. Ideální výška pro kosení je 40 cm, přičemž by rostlina měla být utřata co nejnižší u země. Počet sečí je nutno přizpůsobit rychlosti růstu rostliny. Poté následuje letní přestávka, která ostatním rostlinám slouží k vykvetení a dozrání semen. Opětovnou seč je vhodné zahájit v druhé polovině srpna a dodržovat ji až do konce vegetační sezóny. Aby se zabránilo případné hrozící erozi, doporučuje se podsít křídlatku trávou. Pokosené rostliny sušíme a poté spálíme. Ačkoli je tato metoda velice šetrná k životnímu prostředí, bohužel nikdy nevede k úplné eradikaci a je velice časově náročná (tab. 1) (Barták et al. 2010).

Clements et al. (2017) vypalování porostu křídlatky nedoporučuje z důvodu vysokého obsahu vody ve stoncích a rozsáhlému oddenkovému podzemnímu systému, na který by tato metoda neměla vliv.

Další mechanickou metodou je tarping. Pod tímto anglickým termínem se rozumí pokrytí země plachtou či geotextílií, která vytvoří fyzickou bariéru mezi rostlinou a zdrojem světla. Zabrání tak jejímu růstu, a když rostlina vyčerpá veškeré své energetické zásoby uložené v oddencích, odumírá zcela. Plachtování je vhodné pro menší populace v přístupném otevřeném terénu, kde lze fólii dobře uchytit. Provádí se obvykle z jara, kdy jsou rostliny ještě malé a oddenkový systém zesláblý po zimě. Před položením plachty je potřeba lokalitu vhodně připravit, sesekat rostliny, popřípadě oslabit oddenky vykopáváním. Poté lokalitu vyčistit od rostlinného materiálu a odstranit materiál, který by mohl zapříčinit protržení plachty. Aby se usnadnila instalace plachty, doporučuje se areál zarovnat. Klíčové je zvolení vhodného materiálu plachty, ta by měla být pevná, odolná a nejlépe černá. Pro větší účinnost a odolnost se také doporučuje vytvořit více vrstev. Plachta musí mít přesah alespoň 2,5–4 m od okraje ohniska, aby se zabránilo bočnímu růstu oddenků. Fólii je nutno připevnit těsně k zemi a zajistit její stabilitu například pomocí navedení zeminy na plachtu a ponechat na místě alespoň 6 let. Lokalitu je nutno během této doby pravidelně monitorovat. Po uplynutí této doby může být

plachta odstraněna, a může být zahájena revitalizace ošetřeného areálu (Dusz et al. 2021).

Podobnou metodou, jako je likvidace za použití plachty, je likvidace s využitím drátové sítě s roztečí 2 cm. Podstatou této metody je znemožnění vývoje rostliny dle jejich potřeb. Kolem lodyhy rostliny je totiž drátový obojek, který ji nutí oddělit svůj vlastní stonek, a omezuje transport látek v živných pletivech. Rostlina pak odumírá z důvodu nedostatku živin (Clements et al. 2017).

Czernik et al. (2019) označuje vykopávání jako velice rizikovou a nejméně efektivní metodu (tab. 1). Křídlatky mají vysokou regenerační schopnost, a navíc při vykopávání hrozí velké riziko dalšího šíření spolu s kontaminovanou zeminou. Tento způsob likvidace dle Bartáka et al. (2010) může být účinný pouze za předpokladu, že se jedná o jednotlivé rostliny, které nejsou příliš vzrostlé a nacházejí se v počátečním stádiu výskytu. Kroutil (2011) doporučuje vykopávání provádět opakovaně během vegetační sezóny, a to vždy po znovu obnovení porostu. Aby se zabránilo dalšímu případnému šíření, vykopaná biomasa by měla být usušena a spálena. Barták et al. (2010) tento způsob likvidace nedoporučují, a to jak z praktického hlediska, tak z hlediska hrozícího rozšíření. Aby byla tato metoda účinná, musí být vykopána celá rostlina včetně rhizomů, které mohou dosahovat až do hloubky 2 m. Hrozící nebezpečí nařízkování, a tím způsobeného namnožení rostliny, je poměrně vysoké, a to zejména na lokalitách v těsném kontaktu s vodními toky.

### **1.2.2 Chemické metody likvidace**

Modrý et al. (2008) z praktického hlediska považuje za nejúčinnější chemický způsob likvidace (tab. 1). Tento způsob likvidace označuje za efektivní jednak z technického hlediska, jednak z hlediska vynaložených nákladů. Použití chemických metod pro hubení invazních rostlin je sice účinnější, nicméně je při jejich použití nutné daleko více zohlednit omezující podmínky konkrétního pozemku jako je například ochrana vod, režim hospodaření u zemědělských pozemků či ochrana přírody. Dále bychom měli mít na paměti, že aplikaci chemického přípravku může uskutečnit pouze odborně způsobilá osoba s osvědčením o odborné způsobilosti pro nakládání s přípravky na ochranu rostlin (Anonymous 2015). Mezi chemické metody řadíme použití herbicidů, které by měly být aplikovány na rostoucí bylinu a pomocí transportu látek v rostlině se dostat až do oddenku, kde rostlina ukládá velkou část své energie. Je velice podstatné použít chemikálii, která se dostane až do oddenkového systému, aby eradikace byla účinná. Velice podstatné je také načasování aplikace herbicidu, které je závislé na jeho chemickém složení a zvoleném způsobu aplikace. Nejběžněji se provádí aplikace herbicidu postřikem na listy v klíčových fázích růstu (Clements et al. 2017). Chemickou likvidaci lze realizovat pomocí nátěru, postřikem, rosením či injektáží. Při tomto způsobu eliminace se využívají herbicidy na bázi glyfosátu či triclopyru nebo jiných povolených látek. Ačkoliv jsou tyto metody velice účinné, mají i své nevýhody, a to zejména v negativním ovlivnění zdrojů povrchové a podzemní vody,

půdy, okolní vegetace a živočichů. Značné riziko při nesprávném zacházení představují herbicidy také pro člověka, jelikož glyfosáty patří mezi pravděpodobné karcinogeny (Czernik 2019).

Glyfosát je jedním z nejpoužívanějších herbicidů určených pro likvidaci křídlatky. Je snadno dostupný a lze ho použít i v blízkosti vodních toků (Clements et al. 2017). Glyfosát komerčně známý jako Roundup je jedním z celosvětově nejpoužívanějších pesticidů. Jeho působení má však negativní vliv na lidské zdraví a jeho expozice může podpořit vznik a rozvoj některých onemocnění jako je například folikulární lymfom a rakovina (Saleem et al. 2023). Dalším užívaným herbicidem v boji s křídlatkou japonskou je také imazapyr, ovšem jeho účinky nejsou tak dobré jako u glyfosátu (Barney et al. 2006). Barták (2010) se zaměřuje také na monitoring dopadů použitého herbicidu Roundup Biaktiv na okolní vodoteče, biotu a půdu. Sledovány byly meziprodukty rozpadu herbicidu z půdních a vodních vzorků odebraných na lokalitě, kde předtím proběhlo chemické ošetření. Naměřené výsledky nepřekročily limity stanovené zákonem, a tudíž lze Roundup Bioaktiv označit za bezpečný.

Aplikace herbicidu postřikem na listy je jedním z možných způsobů chemické likvidace, během kterého je nutné dodržovat konkrétní zásady. Za hlavní bod tohoto postupu lze považovat fakt, že se rostliny během vegetačního období nesekají ani jinak mechanicky nepotlačují. Postřik se provádí v období pozdního léta, tedy od srpna do září, v době nasazení pupat či době odkvětu. Aby byla aplikace co nejúčinnější, doporučuje se ji provádět ve fázi couvání měsíce, což má zefektivnit asimilaci herbicidů směrem do podzemních částí rostliny, a znásobit tak jejich účinnost. Po uplynutí deseti až čtrnácti dnů se provádí revize opadu listů. V závislosti na stavu porostu se provádí další postřiky, nejpozději však deset dnů před prvními mrazy (Czernik 2019). S odstraněním usychající biomasy není třeba pospíchat, naopak je její brzké odstranění nežádoucí. Usychající biomasu je nutno ponechat na místě dostatečně dlouhou dobu, a to z toho důvodu, aby se herbicid dostal až do kořenové soustavy. Biomasa se tedy odstraňuje až v jarních měsících následujícího roku. Pokud se křídlatka na ošetřeném místě objeví znovu, je nutno provést ještě konečnou likvidaci bodovým orosením. Celé území je po tomto zásahu nutno ještě několik let monitorovat (Šrubař 2007). Pro urychlení revitalizace ošetřené plochy Janata et al. (2010) doporučují zbytky lodyh odstranit pálením. Jasnou výhodou tohoto způsobu eradikace je jeho vysoká účinnost (tab. 1). Nevýhodou je, že postřik likviduje i okolní vegetaci, práce je omezena v závislosti na počasí, hrozí riziko havárie a jsou do volné přírody vnášeny cizorodé látky chemické povahy (Czernik 2019).

Barták et al. (2010) označuje injektáž neboli aplikaci herbicidu vpichy do stvolu jako metodu velice šetrnou k okolní vegetaci. Lze ji aplikovat i za horšího počasí a minimalizuje únik herbicidu do vody. Tato metoda je vhodná pro menší areály, chráněná území a místa s nízkou pokrývností křídlatky. Za nevýhody injektážní metody lze pak považovat časovou náročnost (tab. 1) a uplatnění aplikace pouze na vzrostlé rostliny s průměrem stonku alespoň 1,5 cm. Herbicid se aplikuje

u země pod druhým či třetím nodem, nebo ve výšce 1,3 m nad zemí do většiny lodyh v polykormonu. Po aplikaci je dobré vyčkat cca měsíc, poté lokalitu znovu navštívit a injektovat zbylé přeživší rostliny. Injektáž je velice účinná, nicméně v dalším roce vyrostou rostliny malé a slabé, které nelze zahubit tímto způsobem. Injektáž je proto vhodné kombinovat s postřikem.

### 1.2.3 Kombinovaná metoda eradikace

Tento způsob likvidace zahrnuje jak mechanický, tak chemický zásah. V první řadě je proveden zásah 10% roztokem Roundup Bioaktiv, a to buď postřikem na listy, anebo injektáží. Další ošetření je provedeno pravidelným sečením (Kroutil 2011).

### 1.2.4 Biologické způsoby potlačování

Biologické potlačování, dle Modrého et al. (2008), vlivem přirozených nepřátel patogenů, herbivorů a parazitů je velice problematické. Křídlatka japonská totiž na našem území nemá přirozené nepřátele, a bylo by nutné je k nám introdukovat z primárního areálu, tím ovšem hrozí případná invaze i tohoto druhu, což je samozřejmě nežádoucí.

Spásat mladé výhonky křídlatky jsou schopné ovce, kozy, osli, koně a skot (Barney et al. 2006). Pastva zvířat však pouze snižuje hustotu porostu, avšak nevede k jeho trvalé likvidaci (Modrý et al. 2008). Výhodou spásání je bezesporu šetrnost k životnímu prostředí a lze tento způsob bez starostí uplatnit i podél vodních toků a nádrží. Ovšem chov zvířat vyžaduje své potřeby a náklady jako je například oplocení a přístup k pitné vodě pro zvířata (Barták et al. 2010).

Ve Velké Británii se k biologické regulaci využívá přirozený nepřítel křídlatky, drobný hmyz *Aphalara itadori*, který inhibuje růst této rostliny a zároveň nepředstavuje hrozbu pro ostatní přirozené druhy rostlin (Milmo 2014).

Některé houby jako je například *Ceriospora polygonacearum*, *Hymenoscyphus men thae* a *Leptosphaeria fusispora* využívají křídlatku jako svého hostitele (Barney et al. 2006). Kurose et al. (2015) uvádějí houbu *Mycosphaerella polygoni-cuspidati* jako prostředek biologické kontroly. Tato houba způsobuje onemocnění listových skvrn a napadá zejména mladé listy, což vede k poškození rostliny.

### 1.2.5 Biotechnická opatření

Biotechnická opatření jsou dle Bartáka et al. (2010) doplňkovou metodou k výše zmíněným likvidačním zásahům. Jejich funkce je estetická, ekologická a protierozní. Opatření spočívá ve výsadbě vrbových rohoží, které jsou následně pokryty slabou vrstvou půdy. Uchycené vrby potlačí výskyt křídlatky, ovšem ne zcela. Výhodou této metody je zpevnění břehů a zmírnění eroze způsobené rhizomy křídlatek. Toto opatření je dlouhodobé a časově náročné (tab. 1), je spojeno se značnými finančními náklady a nelze ho k likvidaci použít samostatně. Dommanget et al. (2018) zkoumali vývoj křídlatky pod konkurenčním tlakem *Salix viminalis*. Tato rostlina byla vysazena společně s křídlatkou japonskou do kontejnerů, kde se sledoval jejich vývoj. Přestože *Salix viminalis* byla pro křídlatku japonskou velkým konkurentem, nedokázala ji zcela potlačit. Křídlatka japonská sice pod konkurenčním tlakem

dosahovala menšího vzrůstu, a to jak v nadzemní, tak podzemní části, ale její výskyt byl stále přítomen.

Tab. 1: Srovnání metod likvidace křídlatek dle Bartáka et al. (2010):

\* malá, \*\* střední, \*\*\* velká, ??? probíhá výzkum.

Metoda	Účinnost likvidace	Šetrnost k životnímu prostředí	Časová náročnost
Postřik herbicidem na list	***	*	*
Injekční aplikace herbicidu	***	**	***
Kombinace herbicidu a kosení	**	**	**
Kosení	*	***	***
Spásání	*	***	***
Vykopávání	*	**	***
Biologický způsob	???	???	***
Biotechnická opatření	*	***	***

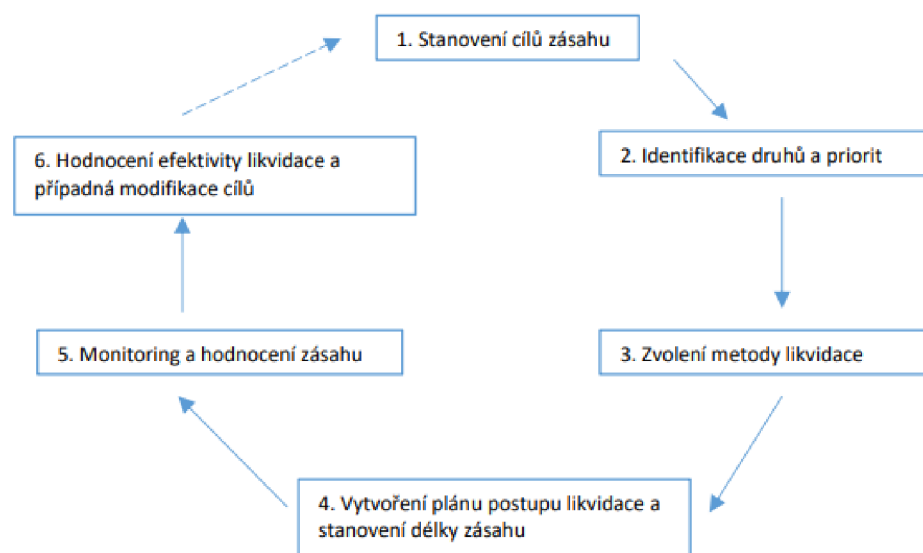
### 1.2.6 Obecný postup při likvidaci křídlatky

V ČR se likvidace invazních nepůvodních druhů řídí Standardy péče o přírodu a krajinu, ze kterých vyplývá, že by prioritně měly být likvidovány druhy s výrazným dopadem na ekosystém a lidské zdraví, mezi které řadíme i křídlatky (Berchová-Bímová et al. 2019b).

Dle ČSOP Salamandr (2015) je prvním a zcela nezbytným krokem důkladné zmapování lokality výskytu. Mapování hraje významnou roli jak při samotné realizaci, tak i při rozhodování, z jakého zdroje bude celý projekt financován. Důkladnost mapování pak závisí na požadavcích zadavatele. Pro vědecké účely je samozřejmě nutné provést co nejpřesnější mapování s cílem zachytit co nejvíce informací o zájmové lokalitě. Pokud se jedná o podklady určené čistě k cílům likvidace či udržitelnosti, nemusí být jejich zpracování tak podrobné. Berchová-Bímová et al. (2019a) doporučují zaznamenat výskyt pomocí nástrojů GIS. U každého nepůvodního druhu včetně křídlatky je vhodné zaznamenat plochu výskytu, hustotu výskytu a biotop. Poté je provedeno zhodnocení z hlediska lokality výskytu s ohledem na přírodní biotop zájmového území, míry rizika dalšího šíření a ohrožení okolního území. Za rizikové je považován výskyt v chráněných územích přírody, prioritní je pak ochrana právě těchto lokalit a jejich biotopů. Zvýšenou pozornost je nutné také věnovat případným hrozbám ve spojitosti s vektory šíření jako jsou např. vodní toky, komunikace, turismus, pohyb techniky atd. Všechny tyto faktory by měly být zváženy při vyhodnocování dané lokality. ČSOP Salamandr (2015) doporučuje v průběhu mapování zachytit i lokality křídlatky, které jsou aktuálně posečené, aby mohla být provedena jejich dodatečná revize. Dále doporučuje provést i mapování ostatních invazních druhů, které by mohly provést následnou invazi po eliminaci křídlatky.



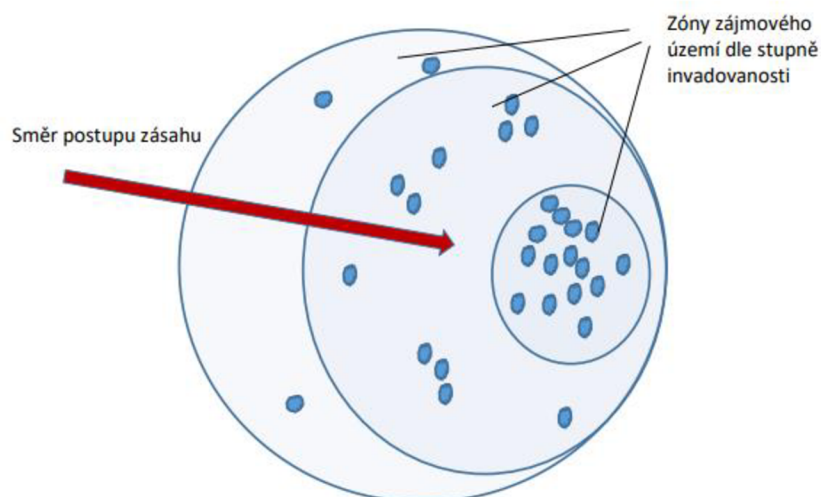
Stanovení cílů likvidace je vytyčeno těmito faktory: rostlinným druhem, mírou rozšíření invaze v zájmovém území, zdrojem šíření invazního druhu, typem ekosystému a způsobu využívání lokality, společenskými prioritami, finančními, lidskými zdroji a v neposlední řadě časoprostorovým hlediskem. Cíl je poté stanoven dle výše zmíněných faktorů a následně zhodnocen podle dosažených výsledků a úspěšnosti likvidace (obr. 12) (Berchová-Bímová 2019b).



Obr. 12: Schéma stanovení hodnocení cílů likvidace (Berchová-Bímová 2019b).

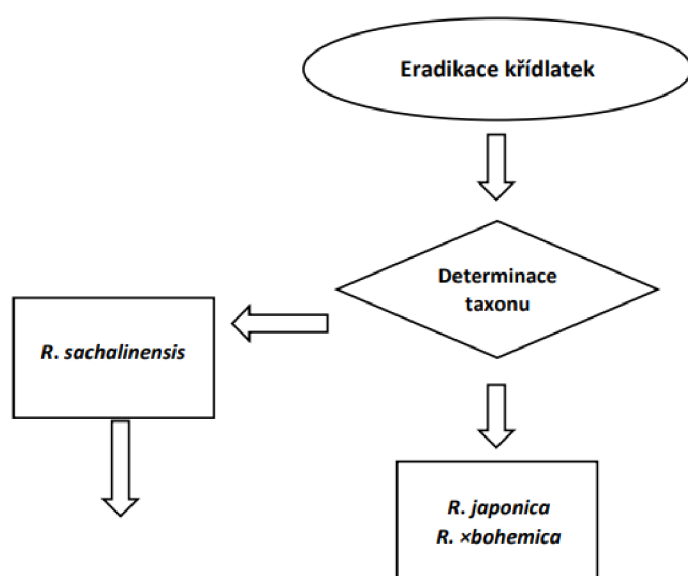
V souvislosti s místem výskytu nesmíme opomenout vlastnické vztahy pozemků, na kterých se křídlatka vyskytuje, jelikož její likvidaci nelze provádět bez souhlasu vlastníků. Vhodné je zvolit komplexní projekt, který zajistí likvidaci alespoň 90 % plochy křídlatky (ČSOP Salamandr 2015). Finanční zdroje lze získat z dotačních programů, státního rozpočtu i programů EU. Z národních zdrojů lze využít tyto programy: Program péče o krajinu, Podporu obnovy přirozených funkcí krajiny. Z evropských zdrojů je možné získat finanční prostředky na větší projekty z Operačního programu životní prostředí a z programu LIFE. Dalšími zdroji jsou finance jednotlivých samosprávných celků, krajských úřadů, anebo dotace nevládních organizací jako je například ČSOP a jeho Národní program Ochrana biodiverzity (Görner et al. 2021).

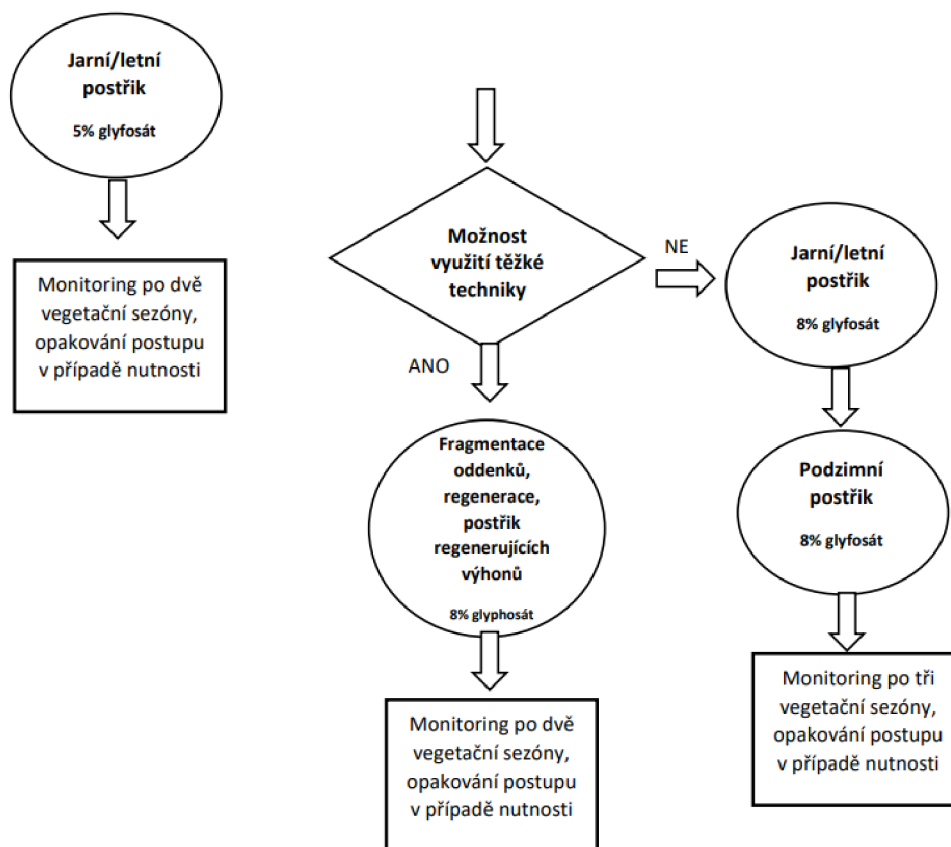
Na základě údajů získaných z mapování lokality je stanovena míra invadovanosti areálu. Platí, že malé a izolované lokality se likvidují snadněji a s menším vynaložením prostředků než silně zasažené území. Postup likvidace by tedy měl směřovat od malých ohnisek výskytu směrem ke zdrojové lokalitě (obr. 13). Klíčové je zjištění zdroje šíření a následně jeho likvidace (Berchová-Bímová 2019b).



Obr. 13: Směr postupu zásahu při likvidaci invazních druhů (Berchová-Bímová 2019b).

Berchová-Bímová (2019b) vidí účinnost technologií likvidace následovně: kombinované chemické a mechanické metody považuje za nejefektivnější, a chemické metody považuje za účinnější než mechanické. Dle možností použití v zájmovém území se zvolí vhodná metoda likvidace (obr. 14). Úspěšnost likvidačního procesu se hodnotí dle míry dosažených cílů. Pokud byl cíl splněn a invazní druh se na lokalitě již nevyskytuje, lze eradikaci prohlásit za úspěšnou a projekt ukončit. Pokud cíl nebyl splněn, je nutné hledat příčinu a následně dle zjištěných indicií změnit strategii likvidace či prodloužit časovou dotaci na likvidaci.





Obr. 14: Zvolení metody likvidace křídlatek (Berchová-Bímová 2019b).

Po dokončení likvidačního procesu je vhodné v rámci udržitelnosti projektu provádět monitoring případného výskytu v intervalu tří let. Dále je doporučováno sledovat stavební práce v dané lokalitě, protože při nich dochází k přenosu velkého množství zeminy, a hrozí import propagulí a znovu zavlečení křídlatky (ČSOP Salamandr 2015).

### 1.2.7 Nakládání s odstraněnou biomasou a obnova území

Barták et al. (2010) doporučují úklid suché odumřelé biomasy a její následné spálení. Úklid biomasy napomáhá k rychlejší obnově stanoviště a lepší přístupnosti při případném následném znovuošetření. Pálení by mělo probíhat na bezpečných místech za vhodného počasí. Jelikož je suchá křídlatka vysoce hořlavá, je při jejím pálení nutno dbát zvýšené opatrnosti a před zahájením pálení informovat příslušný HZS daného kraje. Pálení by mělo probíhat vždy pod dozorem několika pracovníků.

Po úspěšné likvidaci křídlatky zůstávají na ošetřeném území volné niky, které nabízejí dostatek volného prostoru, živin a světla pro uchycení nových druhů. Na těchto plochách hrozí zvýšené riziko znovuočinnosti invaze ať už křídlatkou či jiným invazním druhem. Další hrozbu představují domácí expanzivní druhy jako je například kopřiva. Z těchto důvodů se nedoporučuje lokalitu ponechat přirozené

sukcesi, a je vhodnější provést revitalizační opatření dle potřeb konkrétní lokality. Nejjednodušší prostředek obnovy zasažených území je zatravňování a následné zalesnění lokality, samozřejmě s použitím původních a pro stanoviště vhodných dřevin. S revitalizačním procesem je také úzce spjat systematický monitoring po dobu několika následujících let (Modrý et al. 2008).

## 2. CÍL PRÁCE

Hlavním cílem této bakalářské práce je revize monitoringu invazního rodu *Reynoutria* na správním území obce Benecko, a ověření doposud používaných metod při likvidaci této rostliny.

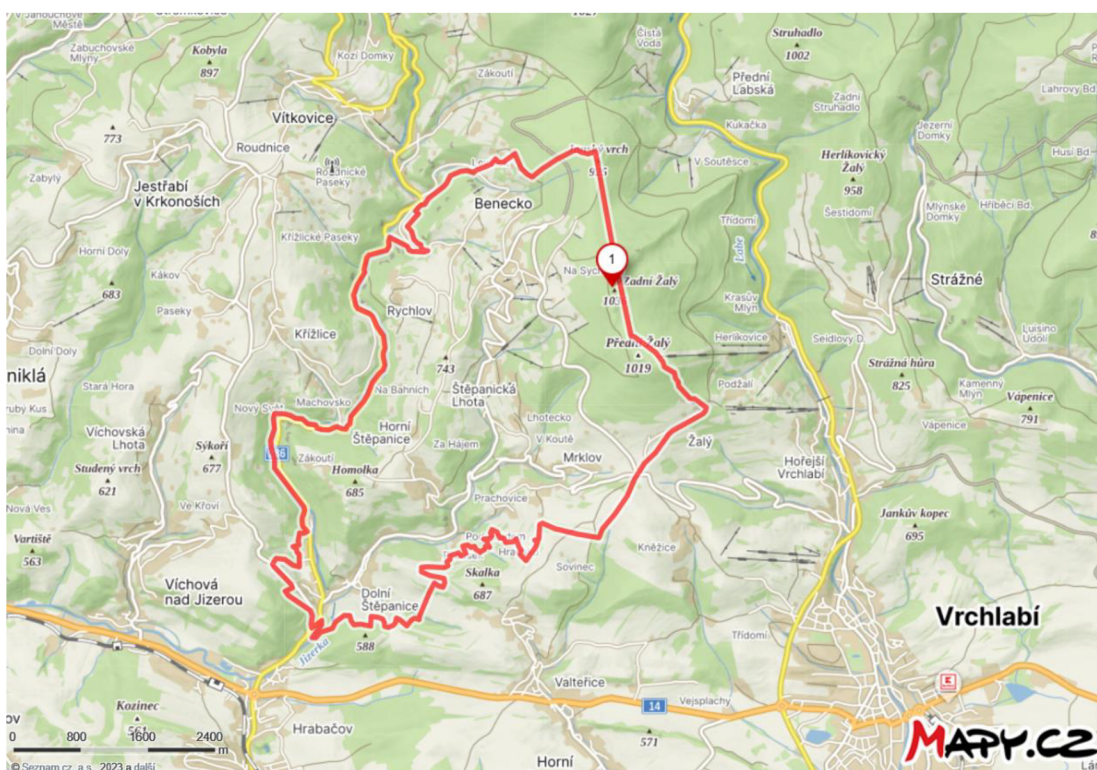
Dílčí cíle:

- lokalizace ohnisek výskytu a jejich zaznamenání pomocí mobilní aplikace ArcGIS Field Maps
- charakteristika území a porostu jednotlivých ohnisek (určení rostlinného druhu, stupně nebezpečí dalšího šíření, pokryvnost porostu, substrátu, vláhových poměrů, dalších specifik okolí)
- vyhodnocení získaných dat pomocí tabulky MS Excel
- porovnání nových dat z roku 2021 s daty získaných v letech 2004–2005

### 3. Charakteristika zájmového území

#### 3.1 Charakteristika obce Benecko

Obec Benecko se nachází v Libereckém kraji v okrese Semily. Leží v západních Krkonoších nedaleko města Vrchlabí a jedná se o nejnvýše umístěnou ves pod vrcholem Žalý (obr. 12). Skládá se ze čtyř katastrálních území: Horních a Dolních Štěpanic, Mrklova a Benecka, která se roku 1960 sloučila pod jednu střediskovou obec Benecko (Benecko 2023). Rozloha obce v současné době činí 16,5 km<sup>2</sup>. Nejnvýše umístěný bod je vrch Zadní Žalý s nadmořskou výškou 1036 m n. m. (obr. 12) (Mapy 2023). Obec Benecko se nachází více jak z poloviny na území Krkonošského národního parku (obr. 13) (Benecko 2023).

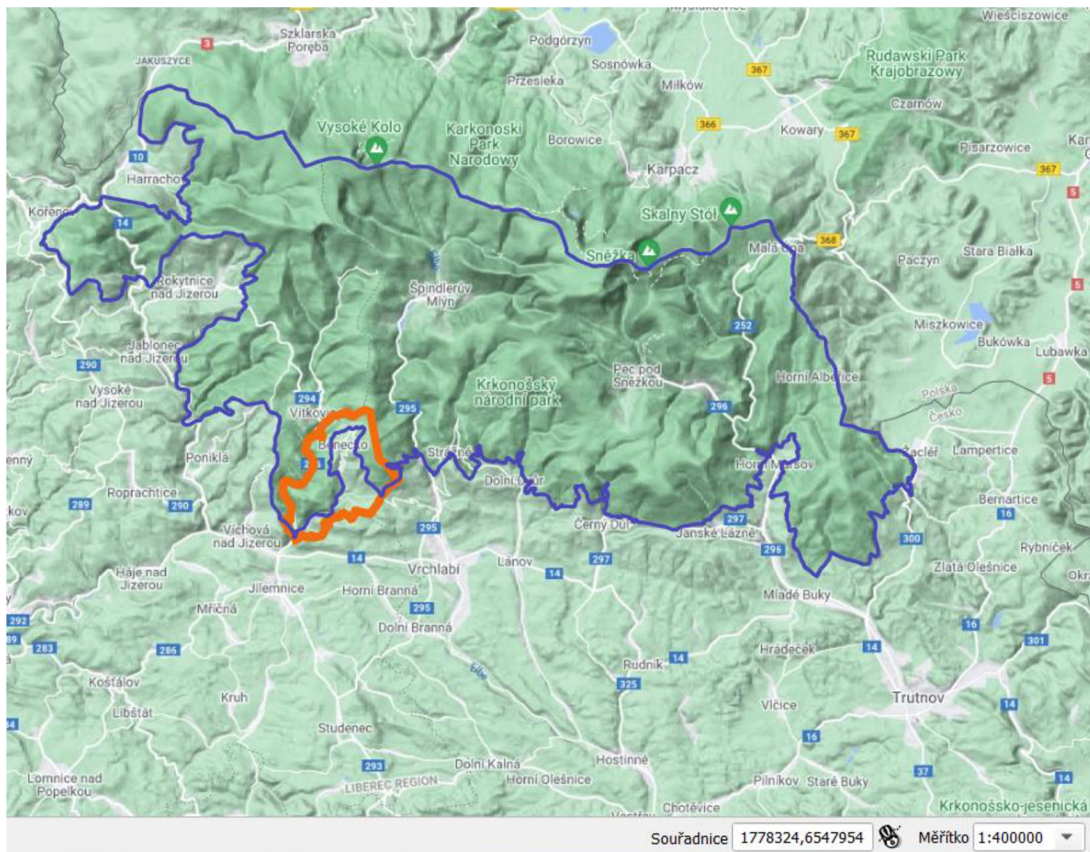


Obr. 12: Hranice obce Benecko s nejnvyšším bodem: bod 1 Zadní Žalý (Mapy 2023 upraveno Kateřina Maternová 31.08.2023).

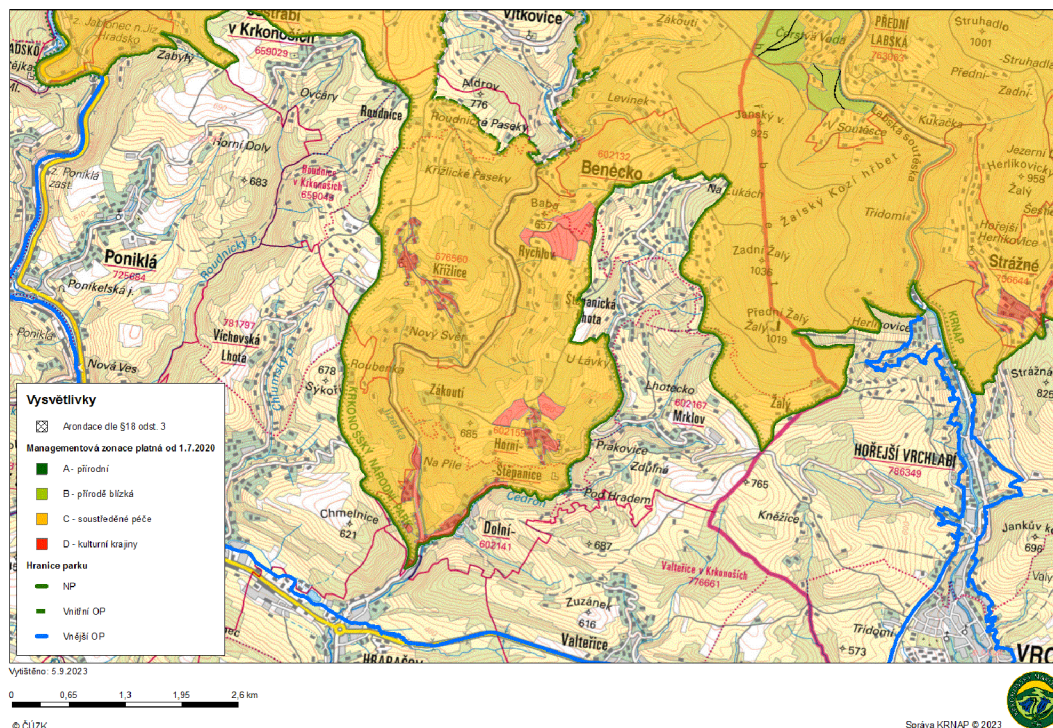
KRNAP vznikl roku 1963 a jeho celková rozloha činí 550 km<sup>2</sup>. Od roku 2020 je jeho území rozděleno do čtyř zón: přírodní, přírodě blízká, soustředěné péče o přírodu a kulturní krajiny. Přibližně dvě třetiny obce Benecko se nachází v zóně soustředěné péče o přírodu, která zaujímá 57 % území KRNAP (obr. 14). Tuto zónu lze charakterizovat jako člověkem velmi pozměněnou. Především ve smyslu nahrazení původních ekosystémů jako je například umělá výsadba smrkových porostů na místo původních bučin. Dále sem řadíme květnaté krkonošské louky,



kteře vznikly historicky na místě odlesněných enkláv a kteře jsou závislé na trvalé péči, bez níž by mnoho rostlinných a živočišných druhů na ně vázaných zaniklo. Jedním z cílů této zóny je obnovit původní ekosystémy a přeměnit smrčtinové monokultury na smíšené či listnaté lesy, a podpořit tak přirozenou biodiverzitu. Dalším cílem je zachovat či zlepšit stav krkonošských luk, a proto zde k pravidelným činnostem bude patřit sečení či pastva. Část obytného území Horních a Dolních Štěpanic, Rychlova pod vrchem Baba spadá do zóny kulturní krajiny, jejíž cílem je nezhoršit dosaženou kvalitu životního prostředí. Zbytek území obce Benecko spadá do vnějšího ochranného pásma (KRNP 2023).



Obr. 13: Hranice obce Benecko: oranžová barva, hranice KRNP: modrá barva (mapový podklad a vrstvy Google, AOPK ČR NP, ČÚZK, upraveno Kateřina Maternová 1.09.2023).



Obr. 14: Zonace KRNAP na území obce Benecko (KRNAP 2023).

### 3.2 Geologická a pedologická charakteristika

Území KRNAP spadá pod geomorfologické celky Krkonoš či Krkonošského podhůří. Krkonoše vznikly zhruba před 600 milióny lety díky hercynskému vrásnění a leží v severozápadní části Českého masivu. Většina území KRNAP patří do krkonošsko-jizerského krystalinika, východní část se dotýká pánve vnitrosudetské a na jihu zasahuje do podkrkonošské pánve. Hlavní skupinou hornin na tomto území jsou metamorphy železnobrodského, krkonošského a rýchorského krystalinika, které doplňují hlubinné vyvřeliny krkonošsko-jizerského plutonu. Dominantními půdami na území KRNAP jsou podzoly místy doprovázeny rankery. Na prudkých svazích v okolí Benecka se nacházejí silně kyselá kambizemě, kambizemě dystrické a kryptopodzoly (Faltysová et al. 2002).

### 3.3 Klimatická charakteristika

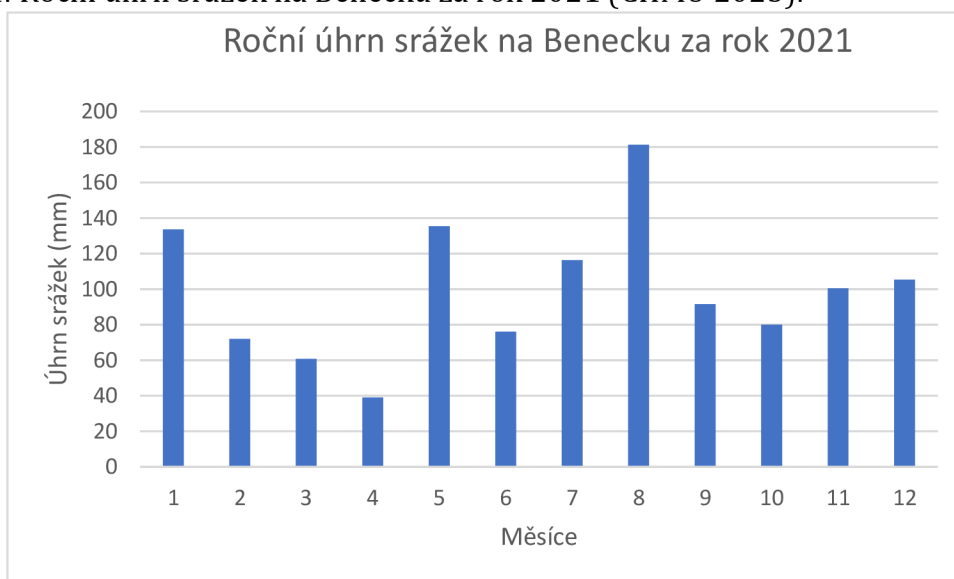
Při hodnocení klimatu v Krkonoších je nutné brát v potaz regionální rozdíly lokalit, jejich nadmořskou výšku, tvar georeliéfu a orientaci svahů. Vyšší partie Krkonoš lze charakterizovat dlouhou, velmi chladnou a vlhkou zimou s dlouhodobou sněhovou pokrývkou. Jaro je zde chladné, léto velmi krátké a vlhké, podzim mírně chladný (Faltysová et al. 2002). Obec Benecko se podle Quittovi klimatické mapy nachází v chladné oblasti C6 a C7. V této oblasti je 120–140 dnů, kdy průměrná denní teplota je vyšší než 10 °C. Počet letních dní se pohybuje v rozmezí 10–30. Průměrná červencová teplota dosahuje hodnot v rozmezí 14–16 °C. V lednu je průměrná



teplota v rozmezí -3 až -5 °C, počet mrazových dní činí 140–160 a ledových dní 50–70. Počet dní se sněhovou pokrývkou je 100–140. Průměrná dubnová teplota je 2–6 °C, říjnová 5–7 °C. Všechny ukazatele charakteristické pro tuto klimatickou oblast jsou uvedeny v tabulce č. 2 (Tolasz et al. 2007).

Díky vlhkému vzduchu proudícímu od Atlantiku patří Krkonoše mezi srážkově nejbohatší území naší republiky (Faltysová et al. 2002). Celkový roční úhrn srážek za rok 2021 naměřen na srážkové stanici Benecko v nadmořské výšce 883 m n. m. je 1186,8 mm, měsíční průměr pak činí 98,9 mm. Nejvíce srážek spadlo v srpnu, a to 181,3 mm, nejméně v dubnu, a to pouhých 39 mm (graf 1) (ČHMÚ, 2023).

Graf 1: Roční úhrn srážek na Benecku za rok 2021 (ČHMÚ 2023).



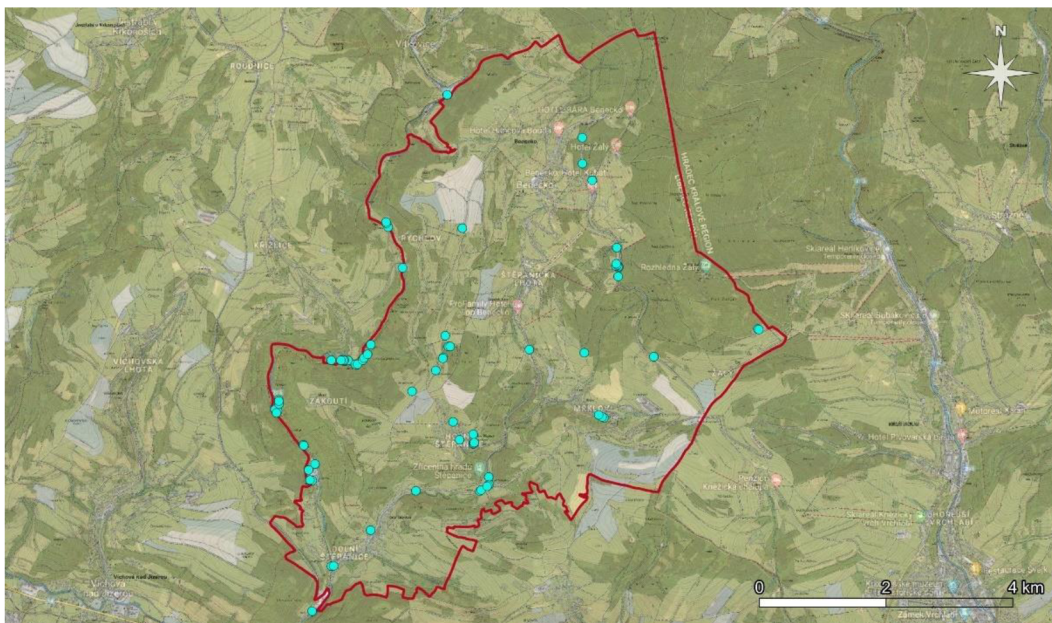
Tab. 2: Klimatické charakteristiky chladných oblastí podle Quitta (Tolasz et al. 2007).

Parametr	Klimatické charakteristiky chladných oblastí	
	C6	C7
Počet letních dní	10-30	10-30
Počet dní s průměrnou teplotou 10 °C a více	120-140	120-140
Počet dní s mrazem	140-160	140-160
Počet ledových dní	60-70	50-60
Průměrná lednová teplota	-4 až -5 °C	-3 až -4 °C
Průměrná červencová teplota	14-15 °C	15-16 °C
Průměrná dubnová teplota	2-4 °C	4-6 °C
Průměrná říjnová teplota	5-6 °C	6-7 °C
Průměrný počet dní se srážkami 1 mm a více	140-160	120-130
Suma srážek ve vegetačním období	400-500	350-400

Počet dní se sněhovou pokrývkou	120-140	100-120
Počet zatažených dní	150-160	150-160
Počet jasných dní	40-50	40-50

#### 4. METODIKA SBĚRU A UCHOVÁNÍ DAT

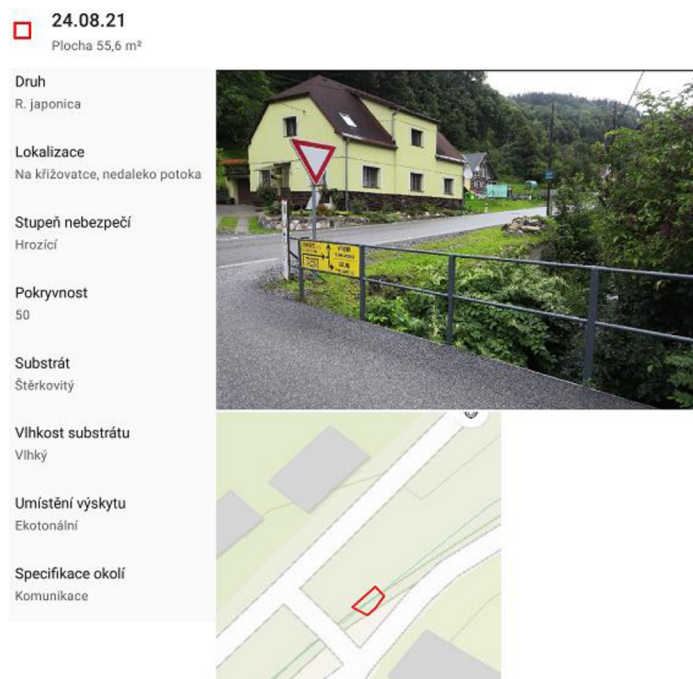
Ke sběru dat byla dle požadavku správy KRNAP využita mobilní aplikace ArcGIS Field Maps. Zde byla nahrána podkladová mapa zájmového území s vyznačenými ohnisky výskytu křídlatky z let 2004–2005 (obr. 15).



Obr. 15: Podkladová mapa s ohnisky výskytu křídlatky z let 2004–2005, modré body značí ohniska výskytu v letech 2004–2005, červeně znázorněna hranice obce Benecko. Mapa Kateřina Maternová (27.09.2023).

Nová data z roku 2021 byla sbírána pomocí této aplikace na základě lokalizace mobilní GPS a ručního zadávání vybraných atributů. U každé lokality byly zaznamenány následující parametry: datum mapování, plocha ohniska, druh křídlatky, lokalizace, stupeň nebezpečí, pokrývnost, substrát, vlhkost substrátu, umístění výskytu, specifikace okolí (obr. 16). U některých ohnisek byly zaznamenány také další doplňkové informace o lokalitě a jejich fotografie (obr. 16).

Získaná data byla z mobilní aplikace importována do excelové tabulky, a v této podobě byla také uchovávána a dále zpracovávána. Polygony bodů byly převedeny do podoby kml souboru a dále zpracovávány v programu QGIS. Všechna získaná data jsou trvale uchována na USB flash disku.



Obr. 16: Příklad nově nalezeného ohniska a sběru dat v mobilní aplikaci ArcGIS Field Maps. Foto Kateřina Maternová (24.08.2021).

## 5. ZPRACOVÁNÍ DAT

Data byla zpracována za pomoci aplikace MS Excel tabulky. Ke každé lokalitě byly přiřazeny zaznamenané parametry, které sloužily jako podklad pro vytvoření grafu. Plochy výskytu křídlatky zaznamenané v roce 2021 byly vypočteny pomocí funkce \$area v aplikaci QGIS (QGIS 2023). Nadmořská výška polygonů v tabulce byla určena z centroidů polygonů, které byly vytvořeny v aplikaci QGIS nástrojem centroid. Vlastní hodnota nadmořské výšky byla získána v aplikaci Geoprohlížeč (AGS ČÚZK 2023). Typy biotopů byly pro polygony odečteny z WMS služby Geodata Aktualizace základního mapování biotopů z Portálu informačního systému ochrany přírody (AOPK ČR 2023). Vrstva s hranicí území KRNAP byla získána z portálu Velkoplošná zvláště chráněná území AOPK ČR (AOPK ČR NP 2023). Vektorová vrstva hranice obce Benecko byla získána z Geoportálu ČÚZK (RÚIAN 2023). Vrstvy byly použity v aplikaci QGIS a uloženy pro potřeby BP jako obraz ve formátu jpg.

Podplochy mapování křídlatky z let 2004 a 2005 byly sjednoceny do ucelených ploch tak, aby lépe odpovídaly polygonům monitorovaným v roce 2021. Plochy podploch byly sečteny, získané součty byly porovnány s výsledky zjištěnými současným monitoringem z roku 2021 v aplikaci MS Excel.

Během vyhodnocování ploch se ukázalo, že z důvodu nepřesnosti přijímače gps nebude možné přiřadit zcela přesně plochy z let 2004–2005 k plochám monitorovaným v současnosti. Proto bylo v aplikaci QGIS vytvořeno 20 pomocných polygonů obsahujících nápadné skupiny ploch z obou období. Pokryvnost ploch byla v každém polygonu, které byly rozlišeny v programu QGIS funkcí point sampling

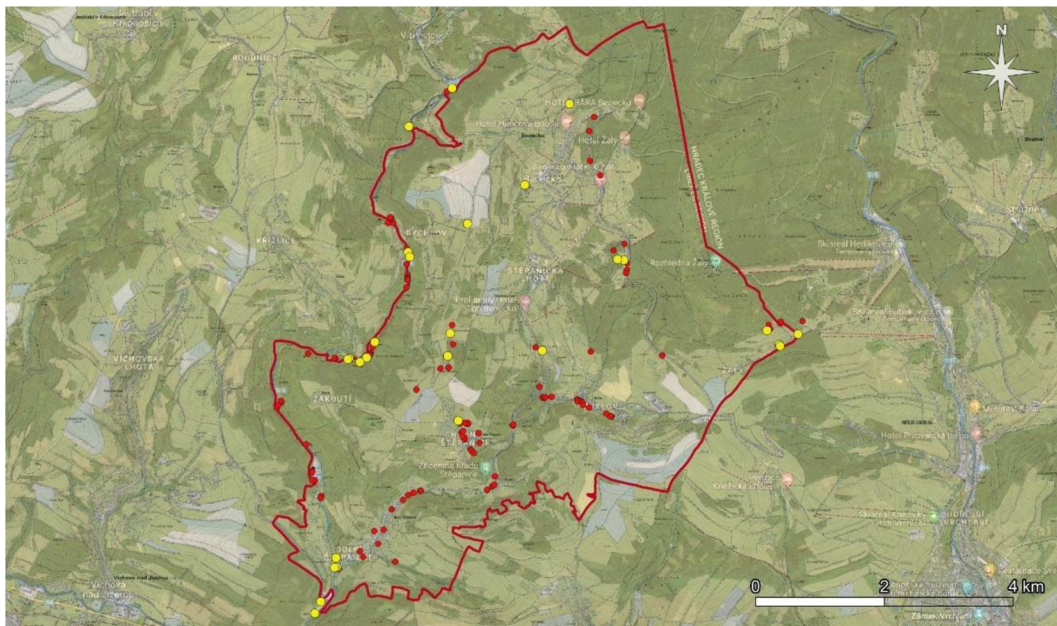


tool, vyhodnocena pro roky 2004–2005 a 2021 zvlášť tak, aby se nereplikovaly stejné polygony z let 2004–2005.

## 6. VÝSLEDKY

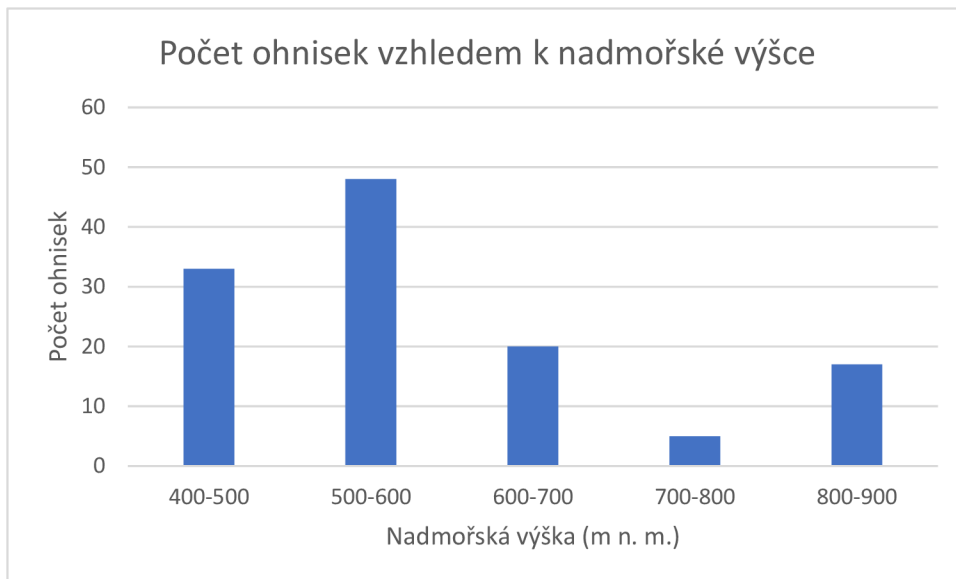
### 6.1 Vyhodnocení výsledků získaných v roce 2021

Při revizi křídlatek na zájmovém území obce Benecko bylo v roce 2021 celkově zmapováno 151 lokalit. 123 ohnisek o celkové ploše 3910,9 m<sup>2</sup> bylo obsazených rostlinami rodu *Reynoutria*. Ve všech případech se jednalo o druh *Reynoutria japonica*. Na 28 polygonech již křídlatka nebyla potvrzena (obr. 17).



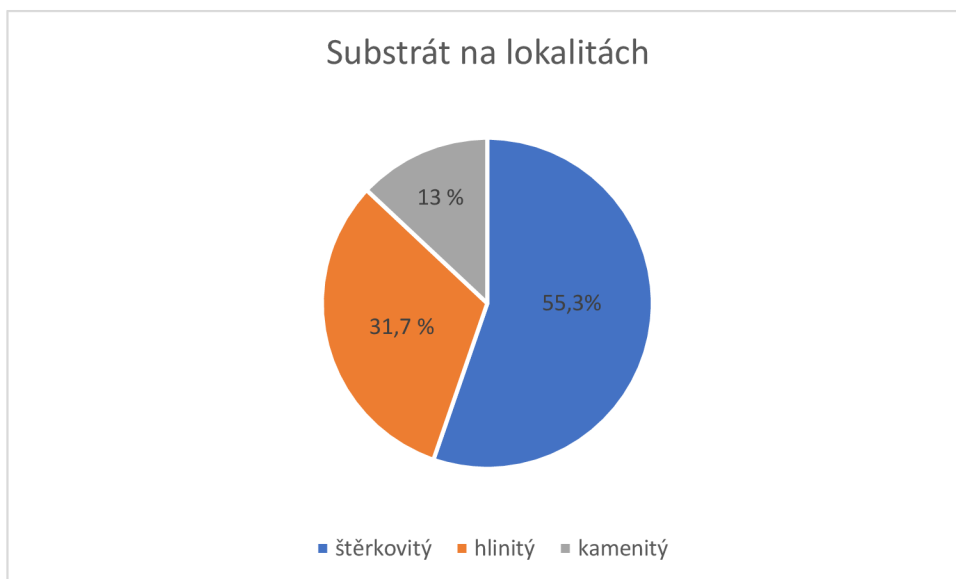
Obr. 17: Zmapované lokality v roce 2021: červené body značí ohniska výskytu, žluté body polygony, kde křídlatka nebyla potvrzena, červená hranice značí území obce Benecko. Mapa Kateřina Maternová (1.11.2023).

Nejnižše umístěné ohnisko bylo nalezeno v nadmořské výšce 429 m n. m., nejvýše položené 866 m n. m., což činí výškový rozdíl 437 m n. m. Celkem 33 lokalit bylo nalezeno ve výšce 400–500 m n. m. Největší počet lokalit se nacházel v nadmořské výšce v rozmezí 700–800 m n. m., a to 48 ohnisek. 20 lokalit se nacházelo v rozmezí 600–700 m n. m. Nejméně lokalit, pouhých 5, se vyskytovalo v nadmořské výšce 700–800 m n. m. a 17 nejvýše položených ohnisek se vyskytovalo v rozmezí 800–900 m n. m. (graf 2).



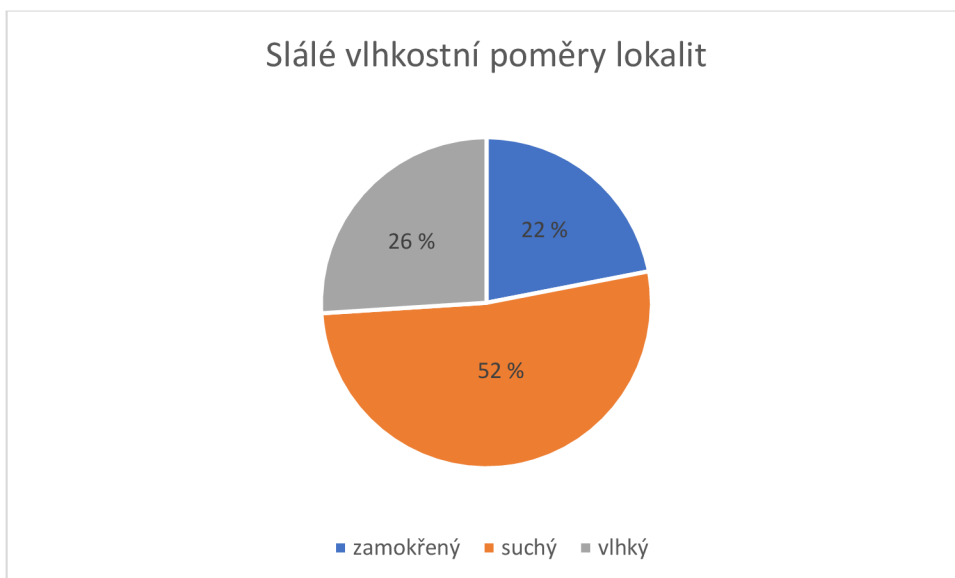
Graf 2: Počet ohnisek vzhledem k nadmořské výšce.

Štěrkovitý substrát se nacházel u 68 lokalit (tj. 55,3 %), hlinité podloží na 39 lokalitách (31,7 %), a na zbylých 16 lokalitách (13 %) bylo zjištěno podloží kamenité (graf 3).



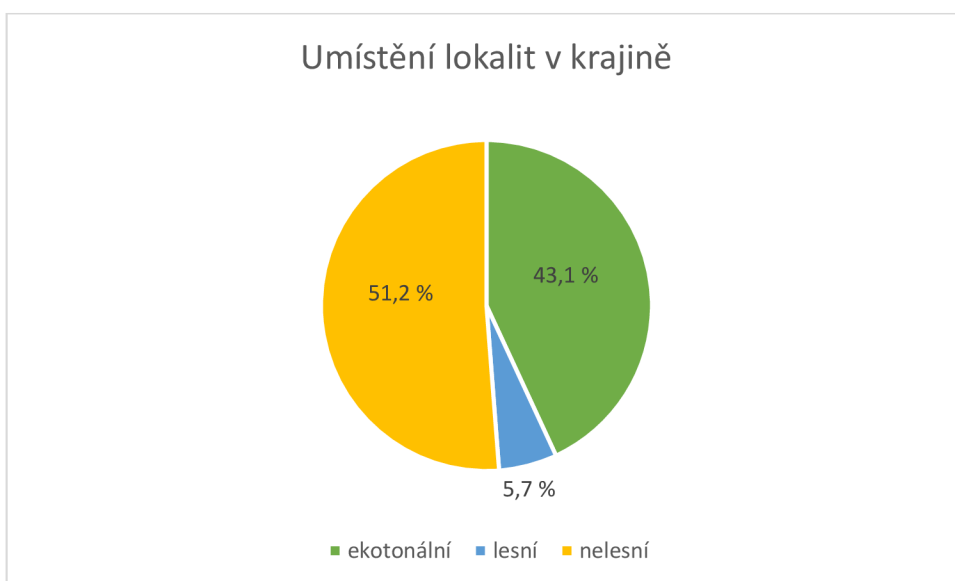
Graf 3: Substrát na lokalitách.

Za stálé vlhkostní poměry je považován dlouhodobý přísun vláhy na dané lokalitě a umístění lokality vzhledem k dopadajícímu slunečnímu záření, nebere se v potaz aktuální přísun srážek. Vzhledem k tomuto atributu se nejvíce ohnisek výskytu 64, (52 %) nacházelo v suchém prostředí, vlhkých stanovišť bylo zjištěno 32 (26 %) a zamokřených 27 (22 %) (graf 4).



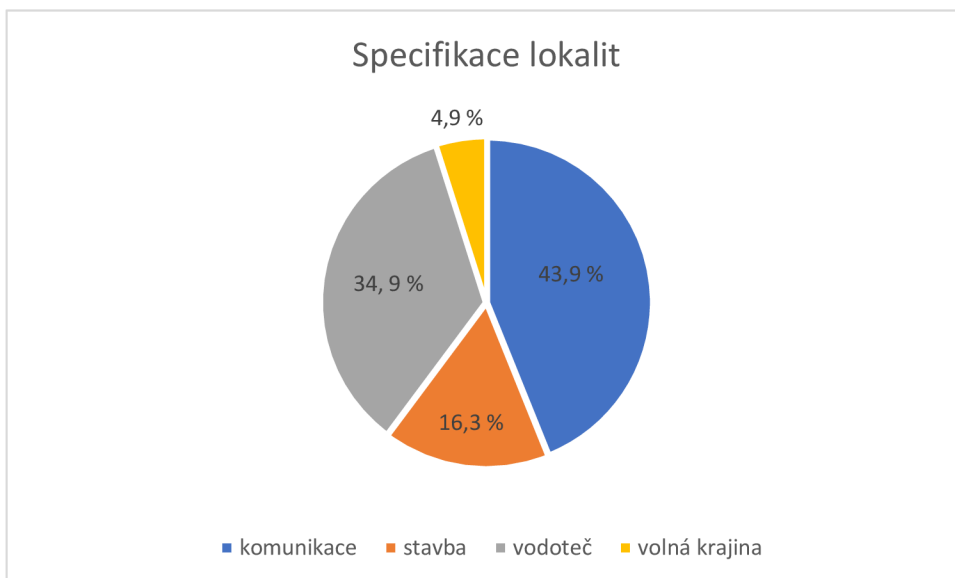
Graf 4: Stálé vlhkostní poměry lokalit.

Z hlediska umístění výskytu daných lokalit v prostředí se 53 ohnisek (tj. 43,1 %) nacházelo v ekotonálním prostředí, 7 lokalit (5,7 %) v lese a 63 (51,2 %) v nelesním krajině (graf 5).



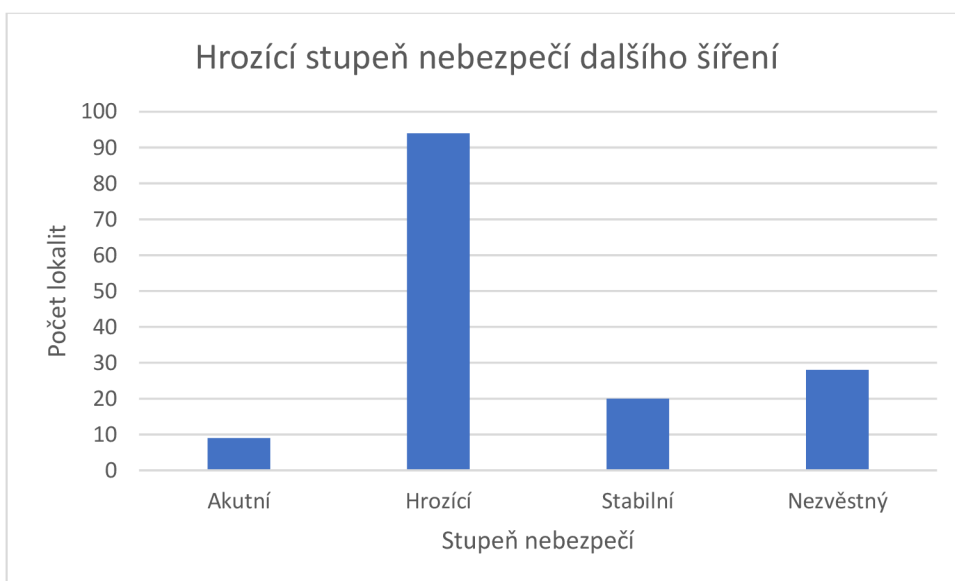
Graf 5: Umístění lokalit v krajině.

Při zjišťování specifík okolí bylo dosaženo následujících závěrů. 54 (43,9 %) ohnisek se nacházelo v blízkosti komunikace, 43 (34,9 %) se nacházelo u vodoteče, 20 (16,3 %) vedle stavby např. domu, chaty atd. Pouze 6 (4,9 %) lokalit bylo nalezeno ve volné krajině (graf 6).



Graf 6: Specifikace lokalit.

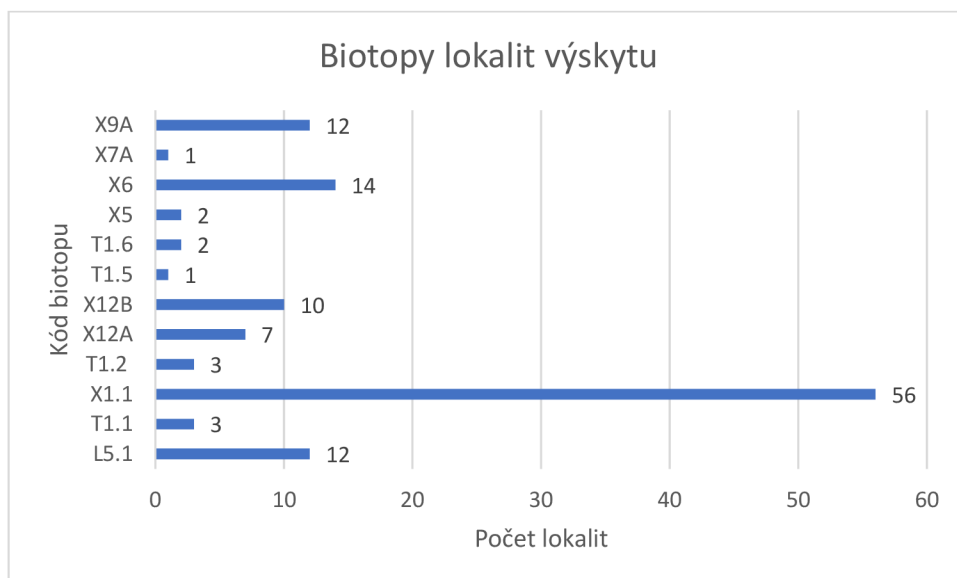
Další parametr, který byl zjišťován u lokalit, byl hrozící stupeň nebezpečí dalšího šíření. V 9 případech se jednalo o akutní hrozbu dalšího šíření a v 94 o hrozící stupeň. V 20 případech se jednalo o stabilní lokality a na 28 místech se druh již nevyskytoval, a lze ho tak označit za neznámý (graf 7).



Graf 7: Hrozící stupeň nebezpečí dalšího šíření.

K daným lokalitám výskytu byl také přiřazen biotop, ve kterém se dané lokality nacházely. Nejvíce lokalit, 56, je řazeno k biotopu zastavěných ploch (X1. 1). Druhým nejvíce zastoupeným biotopem byly antropogenní plochy se sporadickou vegetací mimo sídla (X6) s výskytem 14 ohnisek. 12 ohnisek bylo nalezeno jak v biotopu květnatých bučin (L5. 1), tak v biotopu lesních kultur s nepůvodními

jehličnatými dřevinami (X9A). 10 ohnisek se nacházelo v biotopu náletů pionýrských dřevin, ostatních porostů (X12B) a 7 v biotopu náletů pionýrských dřevin, ochrannářsky významných porostů (X12A). Ostatní biotopy: mezofilní ovsíkové louky (T1. 1), horské trojštětové louky (T1. 2), vlhké pcháčové louky (T1. 5), vlhká tužebníková lada (T1. 6), intenzivně obhospodařované louky (X5), ruderalní bylinná vegetace mimo sídla, ochrannářsky významné porosty (X7A), byly zastoupeny v počtu 3 a méně lokalit (graf 8).



Graf 8: Biotopy lokalit výskytu. Kódy biotopů a jejich význam:

X1.1 – zastavěné plochy

X6 – antropogenní plochy se sporadickou vegetací mimo sídla

L5.1 – květnaté bučiny

X9A – lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami

X12B – nálety pionýrských dřevin ostatních porostů

X12A – nálety pionýrských dřevin ochrannářsky významných porostů

T1. 1 – mezofilní ovsíkové louky

T1. 2 – horské trojštětové louky

T1. 5 – vlhká pcháčové louky

T1. 6 – vlhká tužebníková lada

X5 – intenzivně obhospodařované louky

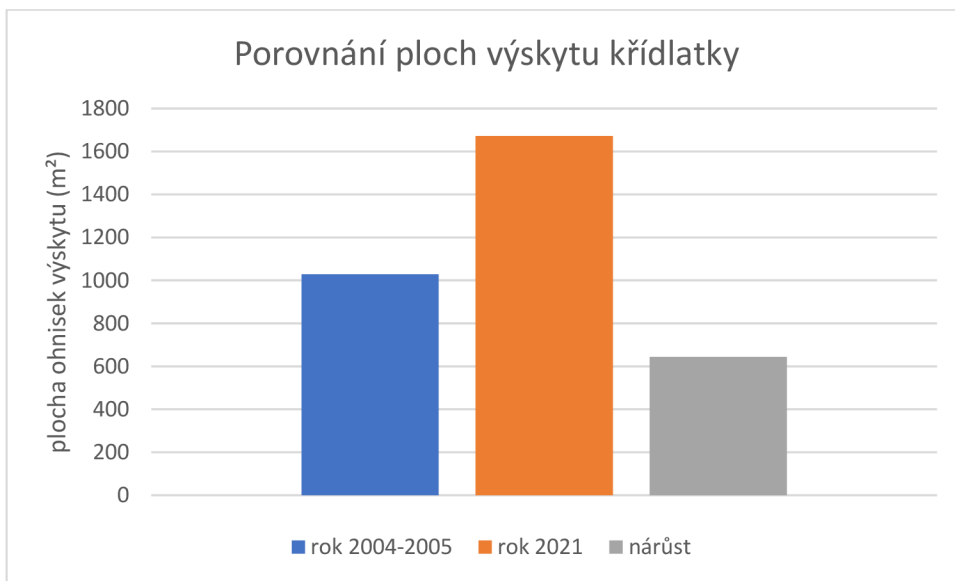
X7A – ruderalní bylinná vegetace mimo sídla, ochrannářsky významné porosty.

## 6.2 Porovnání výsledků z roku 2021 s daty z roku 2004–2005

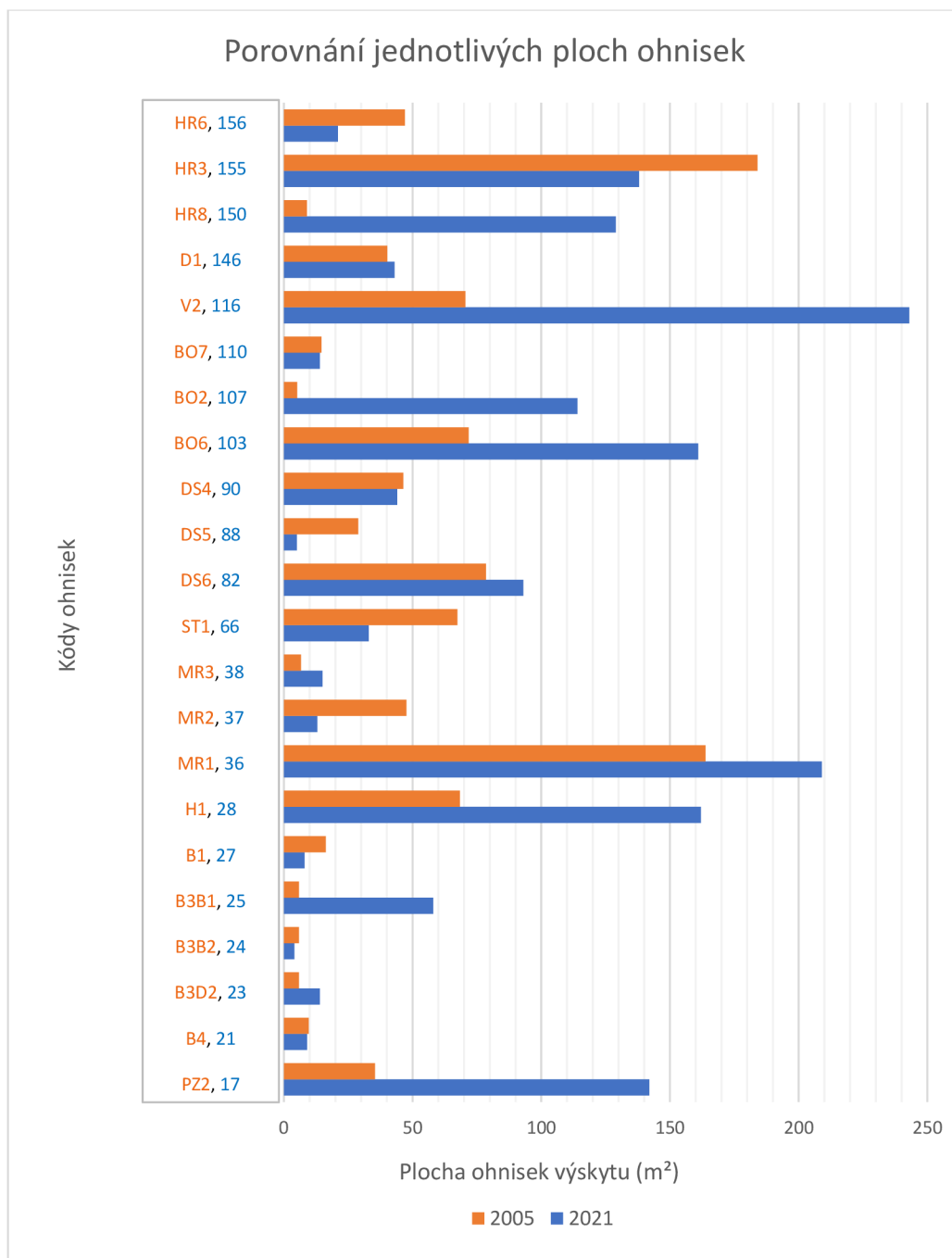
K absolutnímu překryvu ohnisek výskytu z roku 2021 a 2005 došlo ve 22 případech. Celková plocha těchto ohnisek byla v roce 2004–2005 1028,5 m<sup>2</sup>, v roce 2021 1672 m<sup>2</sup>. Od roku 2004–2005 se plocha výskytu křídlatky na těchto lokalitách celkově zvětšila o 643,5 m<sup>2</sup>, došlo k nárůstu o 38,5 % (graf 9). Při porovnání jednotlivých ploch ohnisek výskytu naměřených v roce 2021 s daty z roku 2005 vyplývá, že na 10



lokalitách se plocha ohnisek zmenšila celkově o 178,6 m<sup>2</sup>. Na 12 lokalitách se plocha ohniska naopak zvětšila celkově o 822,2 m<sup>2</sup> (graf 10).

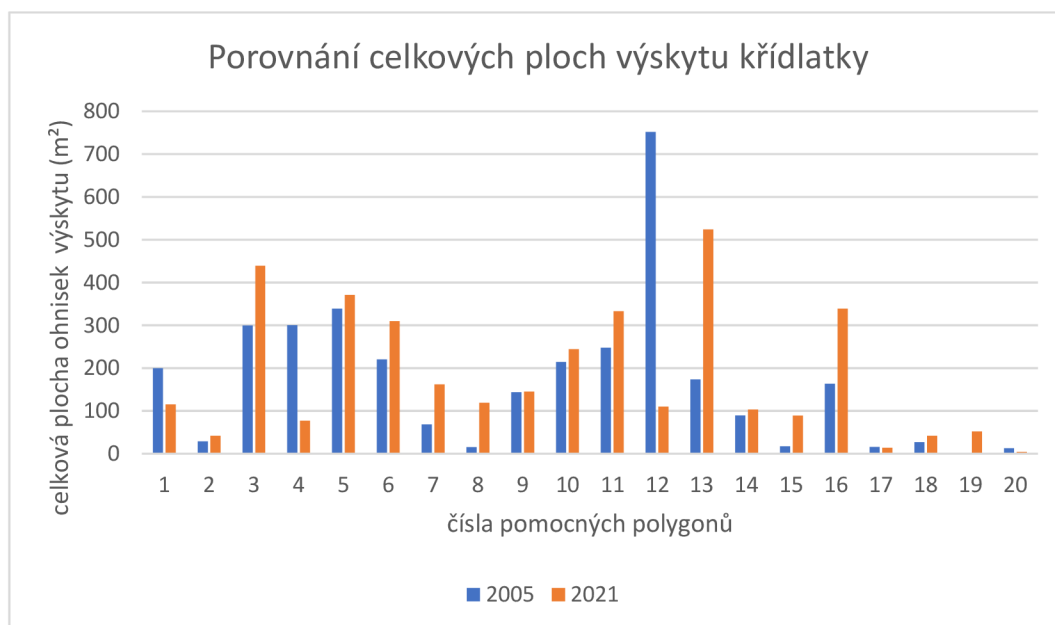


Graf 9: Porovnání ploch výskytu křídlatky.



Graf 10: Porovnání jednotlivých ploch ohnisek výskytu: oranžový sloupec značí rok 2005, modrý 2021, první číselno-písemný kód náleží ohniskům z let 2004–2005, druhá číselná hodnota je kód lokality z roku 2021.

Díky 20 pomocným polygonům bylo zjištěno, že na 5 lokalitách se celkové plochy výskytu snížily, a naopak k nárůstu došlo na 15 z nich. Nejvýraznější úbytek byl zaznamenán na území pomocného polygonu 12, a to 641,8 m<sup>2</sup> (85,4 %). K výraznému nárůstu došlo zejména v oblastech pomocných polygonů 3, 6, 7, 8, 13, 15, 16 a 19 (tab. 3). Na území pomocného polygonu 13 se celkový nárůst plochy výskytu křídlatky zvýšil nejvíce, a to o 350,4 m<sup>2</sup> (66,9 %). K největšímu procentuálnímu nárůstu výskytu (99,4 %) došlo na lokalitě 19. K méně výrazným změnám nárůstu pak došlo na lokalitě 2, 5, 9, 10, 11, 14 a 18 (graf 11).



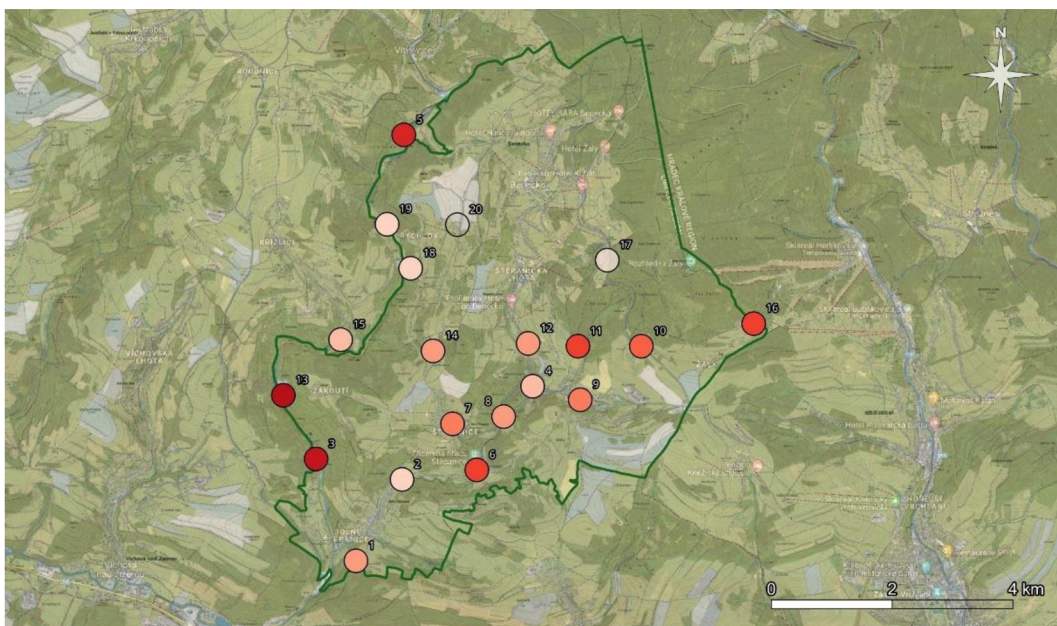
Graf 11: Porovnání celkových ploch výskytu křídlatky: oranžový sloupec značí celkový součet ploch výskytu na jednotlivých pomocných polygonech za rok 2021, modrý za rok 2005.

Tab. 3: Celková plocha výskytu křídlatky na pomocných polygonech pro rok 2021 a 2005.

Pomocný polygon	Celková plocha výskytu (m <sup>2</sup> ) pro jednotlivé roky:	
	2005	2021
1	199,6	115
2	28,9	42
3	299,7	439
4	300,5	77
5	339,1	371
6	220,3	310
7	68,4	162

8	15,3	119
9	143,4	145
10	214,1	244
11	247,5	333
12	751,8	110
13	173,6	524
14	89,4	103
15	17,4	89
16	163,3	339
17	15,6	14
18	27	42
19	0,3	52
20	12,9	4

V roce 2021 byla největší celková plocha výskytu křídlatky na území pomocného polygonu 13, a to 524 m<sup>2</sup>. K dalším výrazně obsazeným lokalitám patří pomocný polygon 3, 5, 16, 11 a 6 (obr. 18).



Obr. 18: Pomocné polygony zachycující celkovou plochu výskytu křídlatky: tmavě červené plochy zachycují polygony s největší pokryvností, čím světlejší odstín červené, tím menší plocha výskytu, zelená hranice značí území obce Benecko. Mapa Kateřina Maternová (2. 11. 2023).

## 7. DISKUSE

Z výsledků jednoznačně vyplývá, že se počet ohnisek výskytu křídlatky od roku 2004–2005 na území obce Benecko stále zvyšuje. Janata (2006) ve své práci uvádí 88 lokalit výskytu křídlatky, v roce 2021 jich na daném území bylo nalezeno 123, což činí nárůst 35 ohnisek (tj. 28,5 %). Stejně jako uvádí Janata (2006), tak i v roce 2021 se na území obce Benecko vyskytovala pouze křídlatka japonská. V roce 2021 bylo celkem zmapováno 151 lokalit, přičemž na 28 místech předchozího výskytu se křídlatka japonská již nevyskytovala. Revize čtyř ohnisek předchozího výskytu nemohla být provedena z důvodu nepřístupnosti lokality, ohniska se nacházela na nepřístupném soukromém pozemku či v hustém porostu okolní vegetace. Nepatrný počet nedostupných lokalit však celkový výsledek výrazně neovlivňuje.

K absolutnímu překryvu ohnisek výskytu z roku 2021 a let 2004–2005 došlo pouze ve 22 případech. Malý počet překrývajících se ohnisek vznikl v důsledku rozdílného způsobu sběru dat a nepřesností GPS. Při práci v terénu často docházelo k situacím, kdy mobilní aplikace ArcGIS Field Maps hlásila jinou polohu ohniska získanou na základě zaměření pomocí mobilní GPS, než byla na podkladové mapě. Pokud se v okolí objevila konkrétní specifika jako např. komunikace, obytný dům atd., dle kterých bylo možné určit, zda se jedná o nové ohnisko, či nikoliv, bylo tak provedeno a poloha byla zaznamenána dle specifik okolí. V případech, kdy nebylo jasné, zda se jedná o nové ohnisko, či nikoliv, byla poloha ohnisek výskytu v roce 2021 zaznamenána pomocí mobilní GPS. S určitostí lze říci, že v některých případech se jedná o stejná ohniska výskytu, ačkoliv jejich poloha dle GPS byla určena jinak. Problémy se signálem GPS ve své práci zmiňuje i Janata (2006). Vzhledem k faktu, že zaměření pomocí GPS v roce 2004–2005 bylo poměrně novou technologií, považovala jsem za přesnější určení polohy dle mobilní GPS. Vzhledem k tomu, že k absolutnímu překryvu došlo pouze ve 22 případech, vytvořila jsem 20 pomocných polygonů, které umožnily zhodnotit a porovnat pokryvnosti z obou období přesněji. Největší plocha výskytu křídlatky v roce 2021 a zároveň největší nárůst od roku 2005 byly zaznamenány na území pomocných polygonů 3, 6, 13 a 16. Většina těchto lokalit se nachází v těsné blízkosti komunikace či lidských sídel, a hrozí zde zvýšené riziko dalšího šíření. Z těchto důvodů by zde měla být přednostně zahájena regulační opatření. V polygonech 1, 4, 12, 17 a 20 byl od roku 2005 zaznamenán úbytek výskytu, a proto na tomto území není nutné zavádět opatření okamžitě. Do výsledků byly započítány i některé významné lokality se zvýšeným výskytem křídlatky mimo hranice obce Benecko. Důvodem jejich zařazení byla těsná blízkost s hranicí obce či fakt že by mohly představovat významné zdroje šíření do okolí. Jak uvádí Berchová-Bímová (2019b), zjištění zdrojů šíření a jejich následná likvidace je klíčové.

Nejvýše položené ohnisko výskytu na tomto území bylo nově nalezeno ve výšce 866 m n. m. Z údajů, která ve své práci uvádí Janata (2006), se nejvýše položená lokalita výskytu nacházela v nadmořské výšce 871 m n. m., což činí výškový rozdíl pouhých 5 m n. m. Křídlatka japonská se v současnosti nešíří do výše

položených lokalit. Největší počet ohnisek výskytu se v roce 2021 nacházel v nadmořské výšce 400–700 m n. m., celkově 101 lokalit, zbylých 22 lokalit se nacházelo ve výšce 700–900 m n. m. Tento poznatek lze považovat za pozitivní vzhledem k případné likvidaci křídlatky na tomto území, jelikož se při likvidaci obecně doporučuje postupovat od malých ohnisek výskytu směrem ke zdrojové lokalitě (Berchová-Bímová 2019b), a od výše položených lokalit výskytu k níže položeným, tedy proti proudu vodotečí (Modrý et al. 2008).

Podle zjištěných výsledků na území Benecka křídlatka japonská dává přednost šterkovitému substrátu, suchým, nelesním lokalitám v blízkosti komunikací. Preferenci nelesních lokalit v blízkosti komunikací potvrzuje i Janata (2006), ovšem vyvrací upřednostňování šterkovitého substrát a suchého prostředí. Dle Janaty (2006) a Pazdery (2015) křídlatka preferuje vlhké prostředí a hlinitý substrát. Dle výsledků křídlatka na tomto území jednoznačně preferuje biotop zastavěných ploch či antropogenní plochy se sporadickou vegetací mimo sídla. Obecnou preferenci těchto biotopů potvrzuje i Kroutil (2011).

Výsledky této práce jednoznačně potvrzují, že invazní křídlatka se na území Benecka stále rozrůstá a obsazuje nová ohniska. Tento fakt představuje hrozbu nejenom pro ekosystémy vyskytující se na tomto území, ale hrozí zde i riziko dalšího šíření na území KRNAP, kde by výskyt křídlatky mohl být zvláště rizikový. Výskyt invazní křídlatky za zvláště rizikový v chráněných oblastech považuje i ČSOP Salamandr (2015).

Ověření doposud používaných metod likvidace křídlatky proběhlo úspěšně. Obecně lze metody likvidace rozčlenit do tří hlavních kategorií, a to na mechanické, chemické a biologické. Tento fakt ve svých textech uvádí i Barták et al. (2010) a Modrý et al. (2008). K novodobým trendům potlačování patří převážně biologické a biotechnické metody potlačování, a lze v těchto oblastech předpokládat další vývoj.

## ZÁVĚR

Smyslem této práce byla v první řadě revize výskytu křídlatky na území obce Benecko a získání aktuálních informací o ohniscích výskytu.

Naplánované cíle byly až na malé překážky, které se vyskytly během monitoringu, dosaženy. Jako překážky lze označit lokality, kde nemohl být monitoring proveden z důvodu výskytu ohniska na nepřístupném soukromém pozemku či v hustém porostu okolní vegetace. Celkem bylo navštíveno 151 lokalit, přičemž na 123 z nich byl potvrzen výskyt křídlatky japonské. Při porovnání nově získaných výsledků s předchozím měřením, které zde proběhlo v letech 2004–2005, jasně vyplývá, že se celková plocha ohnisek výskytu zvětšila o 643,5 m<sup>2</sup> (tj. 38,5 %). Vzhledem k poloze Benecka, které se nachází z více jak poloviny na území KRNAP, lze toto zjištění považovat za velmi závažné, oprávněně zdůvodňující prováděná regulační opatření.

Nejvýše položená lokalita výskytu se nacházela ve výšce 866 m n. m., což je méně, než bylo v letech 2004–2005. Vezmeme-li v úvahu i to, že pouze 17 lokalit výskytu se nacházelo v nadmořské výšce 800–900 m n. m., můžeme předpokládat, že křídlatka na tomto území nemá tendence se šířit do vyšších nadmořských výšek.

Z výsledků získaných v roce 2021 vyplývá, že křídlatka na území Benecka preferuje štěrkovitý substrát, suché, nelesní lokality v blízkosti komunikací. Upřednostnění nelesních lokalit v blízkosti komunikací je pro křídlatku typické, ovšem preference štěrkovitého substrátu a suchého podloží na tomto území neodpovídá obecně přijímaným trendům.

Nově získaná data z roku 2021 by měla sloužit jako podklad pro Správu KRNAP při případné eradikaci křídlatky na tomto území či k dalšímu zpracování. Monitoring zde proběhl dvakrát, v letech 2004–2005 a v roce 2021, a proto by bylo vhodné na tato sledování v následujících letech navázat a dlouhodobě kontrolovat stav a vývoj šíření křídlatky na území Benecka. Za zvážení by rozhodně stál i případný monitoring okolních oblastí, kde se křídlatka japonská pravděpodobně šíří také. Pokud na tomto území nebudou provedena regulační opatření a ohniska výskytu se ponechají bez zásahu, hrozí na tomto území rozvrat současného ekosystému a snížení druhové diverzity společenstev.

Při ověřování doposud používaných metod likvidace křídlatky byly zjištěny tři hlavní kategorie metod, a to mechanické, chemické a biologické. Za nejúčinnější je považovaná kombinace mechanické a chemické metody.

## POUŽITÁ LITERATURA

AGS ČÚZK. *Geoprohlížeč ČÚZK*. Online. Dostupné z: <https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/>. [citováno 2023-10-12].

ANONYMOUS. *Invazní rostliny a státní správa*. Online. Karlovarský kraj: G3 studio, 2015. Dostupné z: [https://www.kr-karlovarsky.cz/apdm/invaznirostliny/sites/default/files/dokumenty/IR\\_prirucka-urady.pdf](https://www.kr-karlovarsky.cz/apdm/invaznirostliny/sites/default/files/dokumenty/IR_prirucka-urady.pdf). [citováno 2023-07-12].

AOPK ČR. *ArcGIS REST Services Directory*. Online. Dostupné z: <https://gis.nature.cz/arcgis/rest/services/Biotopy/PrirBiotopHabitat/PrirBiotopHabitat/MapServer>. [citováno 2023-10-12].

AOPK ČR NP. *Otevřená data AOPK ČR*. Online. Dostupné z: [https://gis-aopkcr.opendata.arcgis.com/datasets/494d6b3749444f74ad4f556f67c2db77\\_0/evaluate](https://gis-aopkcr.opendata.arcgis.com/datasets/494d6b3749444f74ad4f556f67c2db77_0/evaluate). [citováno 2023-08-31].

BARNEY, Jacob; THARAYIL, Nishanth; TOMMASO, Antonio; BHOWMIK, Prasanta. *Biology of Invasive Alien Plants in Canada*. 5. *Polygonum cuspidatum* Sieb. & Zucc. [= *Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decr.]. Online. Canadian Journal of Plant Science, roč. 86, č. 3, s. 887-906. Dostupné z: <https://doi.org/10.4141/P05-170>. [citováno 2023-07-23].

BARTÁK, Roman; KONUPKOVÁ-KALOUSOVÁ, Štěpánka; KRUPOVÁ, Barbora. *Metodika likvidace invazních druhů křídlatek (Reynoutria SPP.)*. Český Těšín: PR Oprint, 2010.

Benecko. *Oficiální stránky obce Benecko*. Online. Dostupné z: <https://www.obecbenecko.cz/obec-1/informace-o-obci/benecko-a-okoli/>. [citováno 2023-08-31].

BERCHOVÁ-BÍMOVÁ, Kateřina; ČERVENÝ, Jaroslav; KADLECOVÁ, Marina; KOPECKÝ, Miroslav; PATOKA, Jiří et al. *Monitoring ohrožení zájmových lokalit invazními nepůvodními druhy – Metodika MŽP, Lesnická Práce*. Kostelec nad Černými lesy: ČZU Praha a GISAT, s.r.o., 2019a.

BERCHOVÁ-BÍMOVÁ, Kateřina; KADLECOVÁ, Martina; VOJÍK, Martin. *Hodnocení efektivity likvidace invazních druhů rostlin*. Praha: ČZU Praha, 2019b.

BI, Junjie; LIN, Yuhua; SUN, Yipeng; ZHANG, Mengzhe; CHEN, Qingge et al. *Investigation of the Active Ingredients and Mechanism of Polygonum cuspidatum in Asthma Based on Network Pharmacology and Experimental Verification*. Online. Drug Design, Development and Therapy, roč. (2021), č. 15, s. 1075-1089. Dostupné z: <https://www.dovepress.com/investigation-of-the-active-ingredients-and->



[mechanism-of-polygonum-cus-peer-reviewed-fulltext-article-DDDT](#). [citováno 2023-07-24].

CAO, Shangmei; LIU, Xiaojing; SUN, Xinxin; CHEN, Xixia; TANG, Shuifu. *Effect of Reynoutria Japonica and Resveratrol on Sirt1/SOD/MDA of Adriamycin-Induced Renal Injury: A Randomised Trial*. Online. Research Square, PREPRINT (Version 1), s. 1-25. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/356487590\\_Effect\\_of\\_Reynoutria\\_Japonica\\_and\\_Resveratrol\\_on\\_Sirt1SODMDA\\_of\\_Adriamycin-Induced\\_Renal\\_Injury\\_A\\_Randomised\\_Trial#fullTextFileContent](https://www.researchgate.net/publication/356487590_Effect_of_Reynoutria_Japonica_and_Resveratrol_on_Sirt1SODMDA_of_Adriamycin-Induced_Renal_Injury_A_Randomised_Trial#fullTextFileContent). [citováno 2023-07-14].

CLEMENTS, David; LARSEN, Todd; GRENZ, Jennifer. *Knotweed Management Strategies in North America with the Advent of Widespread Hybrid Bohemian Knotweed, Regional Differences, and the Potential for Biocontrol Via the Psyllid *Aphalara itadori* Shinji*. Online. Intensive plant science and management, roč. 9, č. 10, s. 60-70. Dostupné z: <https://doi.org/10.1614/IPSM-D-15-00047.1>. [citováno 2023-07-18].

CZERNIK, Adrián; OLSZANOWSKA-KUŃKA, Karolina; LOKOČ, Radim; LEWANDOWSKI, Wojciech. *Jak na invazní druhy rostlin: návody k omezení a likvidaci křídlatky a bolševníku*. Hlučín: Sdružení obcí Hlučínska, 2019. ISBN 978-80-906516-9-2.

ČERMÁK, Petr; SÁDLO, Jiří; SKÁLOVÁ, Hana; ŘEPKA, Radomír; JUREK, Vilém et al. *Aktuální stav invazních druhů v ČR*. Brno: ZO ČSOP Veronica, 2014.

ČSOP Salamandr. *Jak připravit úspěšný projekt na likvidaci křídlatky*. Rožnov pod Radhoštěm: ČSOP Salamandr, 2015.

ČÚZK. *Geoprohlížeč ČÚZK*. Online. Dostupné z: [https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(j3i1yc3vz1ozxqydghehsz5y\)\)/Default.aspx?mode=TextMeta&side=dSady\\_RUIAN\\_vse&metadataID=CZ-00025712-CUZK\\_SERIES-MD\\_RUIAN-OBCE-SHP&head\\_tab=sekce-02-gp&menu=3326](https://geoportal.cuzk.cz/(S(j3i1yc3vz1ozxqydghehsz5y))/Default.aspx?mode=TextMeta&side=dSady_RUIAN_vse&metadataID=CZ-00025712-CUZK_SERIES-MD_RUIAN-OBCE-SHP&head_tab=sekce-02-gp&menu=3326). [citováno 2023-08-31].

DOMMANGET, Fanny; EVETTE, André; BRETON, Vincent; DAUMERGUE, Nathan; FORESTIEER, Oliver et al. *Fast-growing willows significantly reduce invasive knotweed spread*. Online. Journal of Environmental Management, roč. 231 (2019), s. 1-9. Online. 13.10.2018. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.10.004>. [citováno 2023-07-29].

DUSZ, Marie-Anne; MARTIN, François-Marie; DOMMANGET, Fanny; PETIT ANNE; DECHAUME-MONCHARNONT, Caroline et al. *Review of Existing Knowledge and Practices of Tarping for the Control of Invasive Knotweeds*. Online. Plants, roč. (2021), č. 10, s. 1-18. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/plants10102152>. [citováno 2023-07-26].

EP. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1143/2014 ze dne 22. října 2014, o prevenci a regulaci zavlékání či vysazování a šíření invazních nepůvodních druhů. Online. In: EUR-Lex [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX%3A32014R1143>. [citováno 2023-10-29].

FALTYSOVÁ, Helena; MACKOVČIN, Peter; SEDLÁČEK, Miroslav. *Chráněná území ČR. Královohradecko, svazek V*. Praha: Agentura ochrany krajiny a přírody ČR a Eko Centrum Brno, 2002. ISBN 80-86-064-45-X.

Google. *Google maps.cz*. Online. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/@50.69541,15.6583091,11.4z?entry=ttu>. [citováno 2023-08-31].

GÖRNER, Tomáš; ŠÍMA, Jan; PERGL, Jan. *Invazní nepůvodní druhy s významným dopadem na Evropskou unii*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 2021. ISBN 978-80-7620-095-1.

HODÁLOVÁ, Iva; MÁRTONFIOVÁ, Lenka; SKOKANOVÁ, Karolína; ŠPANIEL, Stanislav; MEREDĚA, Pavol, 2022. Fallopia ×moravica (Polygonaceae), a new hybrid between Fallopia compacta and F. sachalinensis. *Phytotaxa*. roč. 572 (2022), č. 2, s. 123-143. ISSN 179-3155.

HOUSKA, Jindřich. *REYNOUTRIA JAPONICA Houtt – křídlatka japonská / pohánkovec japonský*. Online. In: Botany.cz. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/reynoutria-japonica/>. [citováno 2023-06-20].

HOUTTUYN, Maarten, LINNÉ, Carl; PHILIPS, James Charles. *Natuurlyke historie: of, Uitvoerige beschryving der dieren, planten, en mineraalen*. Online. Amsterdam: By F. Houttuyn [and others], 1774. Dostupné z: <https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/66921>. [citováno 2023-06-20].

HRONEŠ, Michal. *Reynoutria japonica - křídlatka japonská*. Online. In: Natura Bohemica. Dostupné z: <http://www.naturabohemica.cz/reynoutria-japonica/>. [citováno 2023-06-20].

IPNI. *International Plant Names Index*. Online. Dostupné z: <https://www.ipni.org/n/77098024-1>. [citováno 2023-06-28].

JANATA, Tomáš. *Mapování výskytu zástupců rodu Reynoutria v Krkonošském národním parku v katastrálním území obce Benecko*. Praha, 2006. Diplomová práce. Česká zemědělská univerzita v Praze. Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů. Katedra agroekologie a biometeorologie.

JANATA, Tomáš. Invaze: Křídlatky. *Krkonoše Jizerské hory*, roč. 42 (2010), č. 3, s. 16-17. ISSN 1214-9381.

JANATA, Tomáš; JIŘIŠTĚ, Lubomír. *Invazní druhy v Krkonoších*. Správa Krkonošského národního parku, 2010.

JEZERSKÁ, Lucie; ZEGZULKA, Jiří; PALKOVSKÁ, Barbora; KUČEROVÁ, Radmila; ZÁDRAPA, František. Pelletization of invasive *Reynoutria japonica* with spruce sawdust for energy recovery. *Wood research*, roč. 63 (2018), č. 6, s. 1045-1058. ISSN 13364561.

KAPLAN, Zdeněk; DANIHELKA, Jiří a CHRTEK, Jindřich et al. *Klíč ke květeně České republiky*. Druhé, aktualizované a zcela přepracované vydání. Praha: Academia, 2019. ISBN 978-80-200-2660-6.

KROUTIL, Petr. *Křídlatky. Reynoutria spp., syn. Fallopia spp.* Online. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 2011. Dostupné z: [https://eagri.cz/public/web/file/125248/Z111316\\_MZE\\_listovka\\_kridlatky\\_1AK.pdf](https://eagri.cz/public/web/file/125248/Z111316_MZE_listovka_kridlatky_1AK.pdf). [citováno 23-06-21].

KRNAP. *KRNAP.cz*. Online 5.9.2023. Dostupné z: <https://www.krnep.cz/priroda/ochrana/zonace/>. [citováno 2023-09-05].

KUROSE, Daisuke; FURUYA, Naruto; SEIER, Marion; DJEDDOUR, Djamila; EVANS, Harry. *Factors affecting the efficacy of the leaf-spot fungus *Mycosphaerella polygoni-cuspidati* (Ascomycota): A potential classical biological control agent of the invasive alien weed *Fallopia japonica* (Polygonaceae) in the UK*. Online. *Biological Control*, roč. 85 (2015), s. 1-11. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2015.03.002>. [citováno 2023-07-29].

LACHOWICZ, Sabina; OSZMIANŃSKI, Jan. *Profile of Bioactive Compounds in the Morphological Parts of Wild *Fallopia japonica* (Houtt) and *Fallopia sachalinensis* (F. Schmidt) and Their Antioxidative Activity*. Online. *Molecules*, roč. 24 (2019), č. 7, s. 1436. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/molecules24071436>. [citováno 2023-07-18].

LATISLAV, Radek. *Invazní křídlatka bere chatařům na Seči břehy, náročná likvidace ale vážne*. Online. In: *iDnes.cz*. Dostupné z: [https://www.idnes.cz/pardubice/zpravy/sec-ustupky-chatari-breh-plaz-kridlatka-rostlina-udrzba-povodi-labe.A191024\\_224402\\_pardubice-zpravy\\_lati](https://www.idnes.cz/pardubice/zpravy/sec-ustupky-chatari-breh-plaz-kridlatka-rostlina-udrzba-povodi-labe.A191024_224402_pardubice-zpravy_lati). [citováno 2023-07-12].

LIU, Shaoyang; ZHANG, Ruiyuan; ZHANG, Xing, ZHU, Shun; LIU, Siyu. *The Invasive Species *Reynoutria japonica* Houtt. as a Promising Natural Agent for Cardiovascular and Digestive System Illness*. Online. *Frontiers in Pharmacology*, roč. 13 (2022). Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.863707>. [citováno 23-07-12].

MANDÁK, Bohumil a PYŠEK, Petr. Mají křídlatky křídla? *Živa*, roč. 147 (1997), č. 4, s. 152-153. ISSN 0044-4812.

MANDÁK, Bohumil. *Udusí nás křídlatka?* Online. In: iVysílání České televize. Dostupné z: [Udusí nás křídlatka? — PORT — Česká televize \(ceskatelevize.cz\)](https://www.ceskatelevize.cz/udusi-nas-kridlatka?PORT=1). [citováno 2023-06-22].

MANDÁK, Bohumil; PYŠEK, Petr; BÍMOVÁ, Kateřina. *History of the invasion and distribution of Reynoutria taxa in the Czech Republic: a hybrid spreading faster than its parents*. Online. Preslia, roč. 76 (2004), s. 15-64. Dostupné z: <https://www.semanticscholar.org/paper/History-of-the-invasion-and-distribution-of-taxa-in-Mand%C3%A1k-Py%C5%A1ek/f2d78fb04508d93799c55c3f2ec6ee1bd08dcea9>. [citováno 2023-06-22].

Mapy. Mapy.cz. Online. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?vlastni-body&ut=Nov%C3%BD%20bod&uc=9jOC3x1Llt&ud=Benecko%2C%20Semily&x=15.5591793&y=50.6540371&z=13>. [citováno 2023-08-31].

MILMO, Cahal. *Japanese knotweed: Tiny insect could finally tame Britain's most invasive plant*. Online. In: Independent. Dostupné z: <https://www.independent.co.uk/news/uk/home-news/japanese-knotweed-tiny-insect-could-finally-tame-britain-s-most-invasive-plant-9804698.html>. [citováno 2023-07-18].

MODRÝ, Martin; FRANCÍRKOVÁ, Tereza; MORÁVKOVÁ, Květa; MODRÁ, Jana; TSCHIEDEL, Kerstin et al. *Likvidace invazních rostlin v teorii a praxi*. Liberecký kraj: IRBIS, 2008.

MÖLEROVÁ, Jana. *Sint Omaars, Karel van (van Reynoutre)*. Online. In: Botany.cz. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/reynoutre/>. [citováno 2023-06-21].

MŽP. Ministerstvo životního prostředí. *Biologickým invazím se bude aktivně předcházet. Vláda schválila první Akční plán proti šíření invazních druhů*. Online. In: Ministerstvo životního prostředí. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/cz/news\\_20230614\\_Biologickym-invazim-se-bude-aktivne-predchazet-Vlada-schvalila-Akcni-plan](https://www.mzp.cz/cz/news_20230614_Biologickym-invazim-se-bude-aktivne-predchazet-Vlada-schvalila-Akcni-plan). [citováno 2023-07-11].

NAWROT-HADZIK, Izabela; ZMUDZINSKI, Mikołaj; MATKOWSKI, Adam; PREISSNER, Robert; KĘSIK-BRODACKA, Małgorzata. *Reynoutria Rhizomes as a Natural Source of SARS-CoV-2 MproInhibitors—Molecular Docking and In Vitro Study*. Online. Pharmaceuticals, roč. 14 (2021), č. 8, s. 742. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/ph14080742>. [citováno 2023-07-14].

PAGAD, Shyama; GENOVESI, Piero; CARNEVALI, Lucilla; SCALERA, Riccardo; CLOUT, Mick. IUCN SSC Invasive Species Specialist Group: invasive alien species information management supporting practitioners, policy makers and decision takers. *Reabic*, roč. 6 (2015), č. 2, s. 127-135. ISSN 2242-1300.

PÁNEK, Jiří. *Jak na křídlatku*. Online. In: Okrašlovací spolek Říčany z. s. Dostupné z: <https://www.osricany.cz/2014/03/08/jak-na-kridlatku/>. [citováno 2023-06-23].



PATOČKA, Jiří. Křídlatka: obtížný plevel, nebo perspektivní surovina? *Vesmír*, roč. 84 (2005), č. 8, s. 465. ISSN 1214-4029.

PAZDERA, Zdeněk. *Reynoutria japonica - křídlatka japonská*. Online. In: Herbář Wendys. Dostupné z: [Herbář Wendys - Reynoutria japonica - křídlatka](https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:435655-1#source-KBDa_japonská)[https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:435655-1#source-KBDa\\_japonská](https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:435655-1#source-KBDa_japonská). [citováno 2023-06-23].

PERGL, Jan; SÁDLO, Jiří; PETRUSEK, Adam; LAŠTŮVKA, Zdeněk; MUSIL, Jiří et al. Black, Grey and Watch Lists of alien species in the Czech Republic based on environmental impacts and management strategy. *NeoBiota*, roč. 28 (2016), č.1, s. 1-37. ISSN 1314-2488.

RBGK. *Royal Botanic Gardens Kew*. Online. Dostupné z: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:435655-1#source-KBD>. [citováno 2023-07-03].

PYŠEK, Petr a Lubomír, TICHÝ. *Rostlinné invaze*. Brno: Rozekvítek, 2001. ISBN 80-902954-4-4.

PYŠEK, Petr; SÁDLO, Jiří; MANDÁK, Bohumil. Catalogue of alien plants of the Czech Republic. *Preslia*, roč. 74 (2002), č. 2, s. 97-186. ISSN 00327786.

PYŠEK, Petr; PERGL, Jan; ESSL, Franz; LENZNER, Brend; DAWSON, Wayne et al. Naturalized alien flora of the world: species diversity, taxonomic and phylogenetic patterns, geographic distribution and global hotspots of plant invasion. *Preslia*, roč. 89 (2017), č. 3, s. 203-274. ISSN 00327786.

PYŠEK, Petr; SÁDLO, Jiří; CHRTEK, Jindřich; CHYTRÝ, Milan; KAPLAN, Zdeněk et al. Catalogue of alien plants of the Czech Republic (3rd edition): species richness, status, distributions, habitats, regional invasion levels, introduction pathways and impacts. *Preslia*, roč. 94 (2022), č. 4, s. 447-577. ISSN 00327786.

QGIS. *A Free and Open Source Geographic Information System*. Online. Dostupné z: <https://www.qgis.org/en/site/>. [citováno 2023-10-12].

RENDEKOVÁ, Alena; MIČIETA, Karol; HRABOVSKÝ, Michal; ELIÁŠOVÁ Mariana; MIŠKOVIC, Ján. Effects of invasive plant species on species diversity: implications on ruderal vegetation in Bratislava City, Slovakia, Central Europe. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, roč. 88 (2019), č. 2, s. 1-13. ISSN 0001-6977.

RÚIAN. Registr územní identifikace, adres a nemovitostí. *Geoportál ČÚZK*. Online. Dostupné z: [https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(fpq3x0ojkl5omokzmjdc4jgz\)\)/Default.aspx?mode=TextMeta&side=dSady\\_RUIAN\\_vse&metadataID=CZ-00025712-CUZK\\_SERIES-MD\\_RUIAN-OBCE-SHP&head\\_tab=sekce-02-gp&menu=3326](https://geoportal.cuzk.cz/(S(fpq3x0ojkl5omokzmjdc4jgz))/Default.aspx?mode=TextMeta&side=dSady_RUIAN_vse&metadataID=CZ-00025712-CUZK_SERIES-MD_RUIAN-OBCE-SHP&head_tab=sekce-02-gp&menu=3326). [citováno 2023-10-12].

SKÁLOVÁ, Hana. Invaze ve faktech a termínech. *Veronica*, roč. 28 (2014), č. 2, s. 2-5. ISSN 1213-0699.

SLADKÝ, Václav. *Křídlatka jako energetická plodina*. Online. In: Biom.cz. Dostupné z: <https://biom.cz/cz/odborne-clanky/kridlatka-jako-energeticka-plodina>. [citováno 2023-06-23].

SALEEM, Hira; AWAN, Abdul Rafah. *Glyphosate – A Silent, Slow Killer?* Online. *Journal of the Pakistan Medical Association*, roč. 73, č. 8, s. 1775. Dostupné z: <https://doi.org/10.47391/JPMA.8475>. [citováno 2023-07-23].

ŚŁOWIŃSKI, Krzysztof; GRYGIERZEC, Beata; BARAN, Agnieszka; TABOR, Sylwester; PIATTI, Diletta et al. *Microwave control of Reynoutria japonica Houtt. including ecotoxicological aspect and resveratrol content in rhizomes*. Online. *Research Square*, roč. (2023), s. 1-23. Dostupné z: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2887001/v1>. [citováno 2023-07-14].

ŠRUBAŘ, Miroslav. *Návod na likvidaci tří druhů křídlatek*. Kunčice pod Ondřejníkem: ZO ČSOP, 2007.

ŠTURSA, Jan a Jiří DVOŘÁK. *Atlas krkonošských rostlin*. České Budějovice: Karmášek, 2009. ISBN 978-80-87101-06-3.

ŠUTA, Miroslav a ŠTOVÍČEK, Vladimír. *Křídlatka japonská: uzurpátor, který nesnese konkurenci. Proč je v hledáčku léčitelů?* Online. In: Český rozhlas. Dostupné z: <https://plzen.rozhlas.cz/kridlatka-japonska-uzurpator-ktery-nesnese-konkurenci-proc-je-v-hledacku-8607871>. [citováno 2023-06-22].

TKÁČILOVÁ, Jana. *Reynoutria × bohemica – křídlatka česká*. Online. In: Moravskoslezská pobočka české botanické společnosti. Dostupné z: <https://www.ms-cbs.cz/reynoutria-xbohemica-kridlatka-ceska/>. [citováno 2023-06-22].

TOLASZ, Radim; BRÁZDIL, Rudolf; BULÍŘ, Otto; DOBROVOLNÝ, Petr; DUBROVSKÝ, Martin et al. *Atlas podnebí Česka*. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2007. ISBN 978-80-86690-26-1.

VIDICAN, Roxana; MIHĂIESCU, Tania; PLEȘA, Anca; MĂLINAȘ, Anamaria; POP, Bianca-Alexandra. *Investigations Concerning Heavy Metals Dynamics in Reynoutria japonica Houtt.-Soil Interactions*. Online. *Toxics*, roč. 11, č. 4, s. 232. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/toxics11040323>. [citováno 2023-07-16].

VONDRÁŠKOVÁ, Šárka. *Britský výzkum likvidace křídlatky japonské*. Online. In: Agronavigátor. Dostupné z: <https://web.archive.org/web/20110504191545/http://www.agronavigator.cz/default.asp?ids=0&ch=1&typ=1&val=29422>. [citováno 2023-06-26].



WESTON, Leslie, A.; BARNEY, Jacob, N.; DI TOMMASO, Antonio. *Review of the Biology and Ecology of Three Invasive Perennials in New York State: Japanese Knotweed (*Polygonum cuspidatum*), Mugwort (*Artemisia vulgaris*) and Pale Swallow-wort (*Vincetoxicum rossicum*)*. Online. *Plant Soil*, roč. 277 (2005), s. 53-69. Online. 1.12.2005. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11104-005-3102-x>. [citováno 2023-07-1].

WILSON, Matthew; FREUNDLICH, Anna; MARTINE, Christopher. *Understory dominance and the new climax: Impacts of Japanese knotweed (*Fallopia japonica*) invasion on native plant diversity and recruitment in a riparian woodland*. Online. *Biodiversity Data Journal* 5: e20577, roč. (2017), s. 1–10. Dostupné z: <https://doi.org/10.3897/BDJ.5.e20577>. [citováno 2023-07-11].

## PŘÍLOHY

Tabulka 4: Zaznamenané atributy k dané lokalitě.

Kód lokality	Datum mapování	Druh	Stupeň nebezpečí	Pokryvnost (%)	Substrát	Vlhkost substrátu	Umístění	Specifikace	Nadmořská výška (m)	Plocha (m <sup>2</sup> )
10	2021-08-09	RJ	Stabilní	100	H	Z	E	K	790	0,3
11	2021-08-09	?	Nezvěstný	0	H	S	N	K	794	?
12	2021-08-09	?	Nezvěstný	0	H	V	E	K	791	?
13	2021-08-09	?	Nezvěstný	0	Š	S	N	K	798	?
14	2021-08-09	RJ	Hrozící	100	H	S	E	K	801	3
15	2021-08-09	RJ	Hrozící	100	Š	S	E	K	811	139
16	2021-08-09	RJ	Hrozící	25	H	V	L	VK	842	232
17	2021-08-09	RJ	Hrozící	10	Š	S	E	S	851	142
18	2021-08-09	?	Nezvěstný	0	H	V	E	K	839	?

Kód lokality	Datum mapování	Druh	Stupeň nebezpečí	Pokryvnost (%)	Substrát	Vlhkost substrátu	Umístění	Specifikace	Nadmořská výška (m)	Plocha (m <sup>2</sup> )
19	2021-08-09	RJ	Hrozící	100	H	V	N	K	837	1
20	2021-08-09	RJ	Hrozící	55	H	S	N	S	866	14
21	2021-08-09	RJ	Akutní	65	K	V	E	S	837	9
22	2021-08-09	?	Nezvěstný	0	H	S	N	S	826	?
23	2021-08-09	RJ	Stabilní	50	H	S	N	S	827	14
24	2021-08-09	RJ	Hrozící	30	Š	V	N	K	830	4
25	2021-08-09	RJ	Hrozící	60	H	V	N	K	829	58
26	2021-08-10	RJ	Stabilní	50	H	S	N	K	826	8
27	2021-08-10	RJ	Stabilní	15	H	S	N	VK	825	8
28	2021-08-10	RJ	Stabilní	50	Š	S	E	K	762	162
29	2021-08-11	?	Nezvěstný	0	Š	V	E	K	808	?
30	2021-08-11	RJ	Hrozící	50	Š	V	L	VO	805	10

Kód lokality	Datum mapování	Druh	Stupeň nebezpečí	Pokryvnost (%)	Substrát	Vlhkost substrátu	Umístění	Specifikace	Nadmořská výška (m)	Plocha (m <sup>2</sup> )
31	2021-08-11	RJ	Stabilní	40	Š	S	E	K	856	42
32	2021-08-11	RJ	Stabilní	20	Š	S	E	K	847	52
33	2021-08-11	?	Nezvěstný	0	H	S	N	S	788	?
34	2021-08-11	?	Nezvěstný	0	H	S	N	K	782	?
35	2021-08-12	RJ	Hrozící	100	H	Z	E	VO	839	7
36	2021-08-18	RJ	Akutní	70	Š	V	N	K	614	209
37	2021-08-18	RJ	Akutní	10	H	V	E	VO	611	13
38	2021-08-18	RJ	Akutní	60	Š	V	E	K	613	15
39	2021-08-18	RJ	Hrozící	30	Š	S	E	K	670	119
40	2021-08-19	RJ	Akutní	25	Š	Z	E	VO	586	4
41	2021-08-19	RJ	Hrozící	100	Š	V	E	K	586	0,46
42	2021-08-19	RJ	Hrozící	40	H	S	N	S	586	5

Kód lokality	Datum mapování	Druh	Stupeň nebezpečí	Pokryvnost (%)	Substrát	Vlhkost substrátu	Umístění	Specifikace	Nadmořská výška (m)	Plocha (m <sup>2</sup> )
43	2021-08-19	RJ	Hrozící	60	H	Z	E	V	584	7
44	2021-08-19	RJ	Hrozící	10	Š	S	N	K	592	38
45	2021-08-19	RJ	Hrozící	70	Š	S	N	K	591	3
46	2021-08-19	RJ	Hrozící	50	Š	Z	N	VO	591	7
47	2021-08-19	RJ	Hrozící	20	Š	Z	E	VO	594	16
48	2021-08-23	RJ	Stabilní	80	Š	V	N	K	602	145
49	2021-08-23	?	Nezvěstný	0	H	S	N	S	609	?
50	2021-08-24	RJ	Hrozící	30	K	Z	N	VO	503	4
51	2021-08-24	RJ	Hrozící	30	K	Z	N	VO	504	6
52	2021-08-24	RJ	Hrozící	30	K	Z	E	VO	506	3
53	2021-08-24	RJ	Hrozící	40	Š	Z	N	VO	508	20
54	2021-08-24	RJ	Hrozící	50	Š	V	E	K	538	56

Kód lokality	Datum mapování	Druh	Stupeň nebezpečí	Pokryvnost (%)	Substrát	Vlhkost substrátu	Umístění	Specifikace	Nadmořská výška (m)	Plocha (m <sup>2</sup> )
55	2021-08-24	RJ	Hrozící	30	K	Z	E	VO	538	2
56	2021-08-24	RJ	Hrozící	20	Š	Z	E	VO	538	1
57	2021-08-24	RJ	Hrozící	30	Š	V	E	VO	579	77
58	2021-08-24	RJ	Hrozící	50	Š	V	E	K	577	21
59	2021-08-24	RJ	Hrozící	50	Š	Z	E	VO	576	1
60	2021-08-24	RJ	Hrozící	50	K	Z	L	VO	567	12
61	2021-08-24	RJ	Hrozící	30	Š	Z	N	VO	592	21
62	2021-08-24	RJ	Akutní	50	Š	Z	N	VO	594	102
63	2021-08-24	RJ	Hrozící	15	H	V	N	S	603	29
64	2021-08-24	RJ	Hrozící	10	K	Z	N	VO	595	14
65	2021-08-24	RJ	Stabilní	30	Š	S	E	K	598	18
66	2021-08-24	RJ	Stabilní	20	Š	S	E	K	611	33



Kód lokality	Datum mapování	Druh	Stupeň nebezpečí	Pokryvnost (%)	Substrát	Vlhkost substrátu	Umístění	Specifikace	Nadmořská výška (m)	Plocha (m <sup>2</sup> )
67	2021-08-24	RJ	Stabilní	20	Š	S	L	K	573	3
68	2021-08-24	RJ	Hrozící	15	Š	S	E	K	594	6
69	2021-08-24	RJ	Hrozící	30	K	S	E	K	594	76
70	2021-08-24	RJ	Hrozící	60	Š	S	N	K	593	12
71	2021-08-24	RJ	Hrozící	30	Š	S	N	K	593	1
72	2021-08-24	RJ	Hrozící	30	Š	S	N	K	593	1
73	2021-08-24	RJ	Stabilní	20	Š	Z	E	VO	586	2
74	2021-08-26	?	Nezvěstný	0	K	S	N	VO	436	?
75	2021-08-26	?	Nezvěstný	0	H	V	E	VO	438	?
76	2021-08-26	?	Nezvěstný	0	Š	S	N	VO	436	?
77	2021-08-26	RJ	Hrozící	70	H	S	N	K	436	1
78	2021-08-26	RJ	Hrozící	80	Š	S	N	S	443	16

Kód lokality	Datum mapování	Druh	Stupeň nebezpečí	Pokryvnost (%)	Substrát	Vlhkost substrátu	Umístění	Specifikace	Nadmořská výška (m)	Plocha (m <sup>2</sup> )
79	2021-08-26	RJ	Hrozící	30	Š	Z	N	VO	440	3
80	2021-08-26	RJ	Hrozící	100	H	V	E	VO	459	0,18
81	2021-08-26	RJ	Hrozící	20	H	S	N	S	448	3
82	2021-08-26	RJ	Stabilní	30	H	S	N	S	459	93
83	2021-08-26	RJ	Hrozící	10	Š	V	N	VO	453	2
84	2021-08-26	RJ	Hrozící	80	K	Z	N	VO	458	12
85	2021-08-26	RJ	Hrozící	30	K	Z	N	VO	465	6
86	2021-08-26	RJ	Hrozící	60	Š	V	N	VO	466	14
87	2021-08-26	RJ	Hrozící	80	Š	V	E	VO	470	4
88	2021-08-26	RJ	Hrozící	40	Š	Z	N	VO	470	5
89	2021-08-26	RJ	Hrozící	30	K	Z	N	VO	470	1
90	2021-08-26	RJ	Hrozící	30	H	V	N	VO	502	44

Kód lokality	Datum mapování	Druh	Stupeň nebezpečí	Pokryvnost (%)	Substrát	Vlhkost substrátu	Umístění	Specifikace	Nadmořská výška (m)	Plocha (m <sup>2</sup> )
91	2021-08-29	RJ	Stabilní	60	H	S	N	S	608	18
92	2021-08-29	RJ	Hrozící	30	Š	S	N	S	625	3
93	2021-08-29	RJ	Hrozící	30	Š	S	N	S	625	17
94	2021-08-29	RJ	Hrozící	50	Š	S	N	S	625	2
95	2021-08-29	RJ	Hrozící	50	Š	S	N	S	628	24
96	2021-08-29	RJ	Hrozící	50	Š	S	N	S	625	3
97	2021-08-29	RJ	Hrozící	40	Š	S	N	K	624	2
98	2021-08-29	?	Nezvěstný	0	H	S	N	S	625	?
99	2021-08-29	RJ	Hrozící	50	Š	V	N	VO	624	8
100	2021-08-29	RJ	Hrozící	30	H	S	N	S	624	6
101	2021-08-29	?	Nezvěstný	0	H	S	N	S	626	?
102	2021-08-29	RJ	Hrozící	20	H	S	N	K	627	18

Kód lokality	Datum mapování	Druh	Stupeň nebezpečí	Pokryvnost (%)	Substrát	Vlhkost substrátu	Umístění	Specifikace	Nadmořská výška (m)	Plocha (m <sup>2</sup> )
103	2021-08-29	RJ	Hrozící	80	K	Z	N	K	682	161
104	2021-08-29	RJ	Hrozící	30	H	V	N	VO	698	14
105	2021-08-29	RJ	Stabilní	40	H	S	N	VK	700	2
106	2021-08-29	?	Nezvěstný	0	Š	S	E	K	698	?
107	2021-08-29	RJ	Stabilní	50	H	S	E	VK	719	114
108	2021-08-29	?	Nezvěstný	0	H	S	N	VK	714	?
109	2021-08-29	RJ	Stabilní	40	H	S	N	VK	715	42
110	2021-08-29	RJ	Stabilní	20	H	S	N	VK	667	14
111	2021-09-01	?	Nezvěstný	0	Š	S	N	S	672	?
112	2021-09-01	?	Nezvěstný	0	K	V	N	S	553	?
113	2021-09-01	RJ	Stabilní	60	H	V	N	S	551	4
114	2021-09-01	?	Nezvěstný	0	Š	V	E	K	542	?

Kód lokality	Datum mapování	Druh	Stupeň nebezpečí	Pokryvnost (%)	Substrát	Vlhkost substrátu	Umístění	Specifikace	Nadmořská výška (m)	Plocha (m <sup>2</sup> )
115	2021-09-01	RJ	Hrozící	60	Š	S	N	S	520	7
116	2021-09-01	RJ	Hrozící	50	H	V	N	VO	510	243
117	2021-09-01	RJ	Hrozící	70	H	V	E	VO	513	22
118	2021-09-01	RJ	Hrozící	80	H	V	E	VO	520	37
119	2021-09-01	RJ	Hrozící	80	H	V	E	VO	517	30
120	2021-09-01	RJ	Hrozící	30	Š	S	E	K	837	4
121	2021-09-05	RJ	Hrozící	40	Š	V	E	VO	506	13
122	2021-09-05	?	Nezvěstný	0	K	Z	N	VO	505	?
123	2021-09-05	RJ	Hrozící	60	K	Z	N	VO	506	14
124	2021-09-05	?	Nezvěstný	0	K	Z	N	VO	505	?
125	2021-09-05	RJ	Hrozící	20	Š	S	E	K	506	15
126	2021-09-05	RJ	Hrozící	60	K	Z	N	VO	501	28

Kód lokality	Datum mapování	Druh	Stupeň nebezpečí	Pokryvnost (%)	Substrát	Vlhkost substrátu	Umístění	Specifikace	Nadmořská výška (m)	Plocha (m <sup>2</sup> )
127	2021-09-05	RJ	Hrozící	30	Š	S	E	K	504	14
128	2021-09-05	RJ	Hrozící	30	Š	S	N	K	504	2
129	2021-09-05	RJ	Hrozící	30	Š	S	E	K	504	7
130	2021-09-05	RJ	Hrozící	20	Š	S	E	K	503	2
131	2021-09-05	RJ	Hrozící	20	Š	S	E	K	503	1
132	2021-09-05	RJ	Hrozící	80	K	Z	E	VO	503	9
133	2021-09-05	RJ	Hrozící	30	Š	S	E	K	499	61
134	2021-09-05	RJ	Hrozící	30	Š	S	E	K	501	6
135	2021-09-05	RJ	Hrozící	40	Š	S	E	K	500	16
136	2021-09-05	RJ	Hrozící	30	Š	S	E	K	499	1
137	2021-09-05	?	Nezvěstný	0	Š	S	E	K	500	?
138	2021-09-05	RJ	Hrozící	50	Š	S	E	K	499	4



Kód lokality	Datum mapování	Druh	Stupeň nebezpečí	Pokryvnost (%)	Substrát	Vlhkost substrátu	Umístění	Specifikace	Nadmořská výška (m)	Plocha (m <sup>2</sup> )
139	2021-09-05	?	Nezvěstný	0	Š	S	E	K	498	?
140	2021-09-05	?	Nezvěstný	0	H	S	L	K	492	?
141	2021-09-05	?	Nezvěstný	0	Š	S	E	K	495	?
142	2021-09-05	?	Nezvěstný	0	Š	S	E	K	497	?
143	2021-09-05	RJ	Hrozící	60	Š	S	E	K	497	10
144	2021-09-05	RJ	Hrozící	10	Š	S	E	K	496	12
145	2021-09-05	RJ	Hrozící	30	Š	S	E	K	495	6
146	2021-09-05	RJ	Hrozící	30	Š	S	E	K	467	43
147	2021-09-05	RJ	Stabilní	50	Š	S	L	K	468	2
148	2021-09-05	RJ	Akutní	80	H	V	L	VO	458	100
149	2021-09-05	RJ	Akutní	80	H	V	L	K	459	99
150	2021-09-05	RJ	Hrozící	20	Š	S	E	K	452	129

Kód lokality	Datum mapování	Druh	Stupeň nebezpečí	Pokryvnost (%)	Substrát	Vlhkost substrátu	Umístění	Specifikace	Nadmořská výška (m)	Plocha (m <sup>2</sup> )
151	2021-09-05	RJ	Hrozící	70	H	S	N	S	451	78
152	2021-09-05	RJ	Hrozící	70	H	S	N	K	454	26
153	2021-09-05	RJ	Hrozící	70	H	S	N	K	451	17
154	2021-09-05	RJ	Hrozící	80	H	S	N	S	450	15
155	2021-09-05	RJ	Akutní	80	Š	S	N	K	499	138
156	2021-09-05	RJ	Hrozící	50	Š	S	N	K	452	21
157	2021-09-13	?	Nezvěstný	0	Š	S	N	K	429	?
158	2021-09-13	?	Nezvěstný	0	Š	S	N	K	432	?
159	2021-09-13	RJ	Hrozící	70	H	V	N	VO	443	7
160	2021-09-13	RJ	Hrozící	60	K	V	E	VO	444	8

Tabulka 5: Zaznamenané GPS souřadnice dané lokality (centroidy polygonů) a doplňkové atributy.

Kód lokality	GPS	Lokalizace	Biotop	Poznámky
10	N50.651571 E015.581351	Cca 10 m od cesty na kompostu	X5	Z jednoho místa 5 lodyh
11	N50.651729 E015.581229	Těsně u komunikace	X5	Rostlina nebyla nalezena
12	N50.651592 E015.581371	Svah od komunikace dolů na louku	X5	Rostlina nebyla nalezena
13	N50.652644 E015.583871	Těsně u komunikace	X12B	Rostlina nebyla nalezena
14	N50.652747 E015.583756	Těsně u komunikace	X9A	Z jednoho místa 6 lodyh
15	N50.653793 E015.584489	Těsně u komunikace	X9A	Rostliny nejsou příliš vzrostlé max do 1,5m
16	N50.653744 E015.581476	V těsné blízkosti hotelu Diana, silnice	X1	?
17	N50.653450 E015.579773	Kolem vodojemu, ve svahu v blízkosti chaty	X1	Bylo nalezeno cca 6 ohnisek s malým počtem lodyh max 5, rostliny jsou nízké max 70 cm
18	N50.652962 E015.579548	Těsně u komunikace	X1	Rostlina nebyla nalezena

Kód lokality	GPS	Lokalizace	Biotop	Poznámky
19	N50.652840 E015.579480	Těsně u komunikace	X1	1 lodyha ve velmi hustém porostu
20	N50.666669 E015.556268	V těsné blízkosti domu čp. 38	X1	Poměrně vzrostlé cca 180 m cca 70 lodyh
21	N50.660607 E015.559684	Těsně u plynárenského zařízení a cesty, potoka	X12A	Cca 2 m vzrostlé rostliny, v blízkosti cesty a vodního zdroje, velké nebezpečí možnosti dalšího šíření
22	N50.659175 E015.559595	V těsné blízkosti hotelu Diana	X7A	Rostlina zde nebyla nalezena
23	N50.659075 E015.559737	V těsné blízkosti hotelu Diana	X7A	Rostlina není příliš vzrostlá max 1 m
24	N50.658959 E015.559923	V těsné blízkosti hotelu Diana	X1	?
25	N50.658912 E015.560008	V těsné blízkosti hotelu Diana, silnice	X1	?
26	N50.658318 E015.560001	Těsně u hlavní silnice	T1.2	?
27	N50.658039 E015.559890	Těsně u hlavní silnice	T1.2	?
28	N50.650749 E015.564945	Těsně u hlavní silnice	T1.1	Rostliny jsou malé, na první pohled nenápadné
29	N50.659245 E015.558688	Těsně u lesní cesty	X9A	Rostlina nebyla nalezena
30	N50.660043 E015.558158	Těsně u lesní cesty a potoka	X9A	Rostlina byla nalezena pouze na tomto místě, dál podél vody ne.

Kód lokality	GPS	Lokalizace	Biotop	Poznámky
31	N50.667944 E015.554858	Ve svahu těsně u hlavní silnice	X9A	Poměrně vzrostlé rostliny s větším počtem lodyh, těžko odhadnout kolik, špatně přístupné místo
32	N50.670575 E015.554767	Těsně vedle hlavní silnice	X9A	?
33	N50.672987 E015.552006	Těsně vedle silnice a domu	X1	Rostlina zde nebyla nalezena
34	N50.665824 E015.545764	Těsně vedle silnice a domu	X1	Rostlina zde nebyla nalezena
35	N50.653122 E015.579979	U potoka v hustém porostu	T1.6	Jedna rostlina s cca 5 lodyhami
36	N50.645358 E015.557864	Těsně u hlavní silnice a potoka	T1.6	Více jak 2 m vysoké rostliny tvořící neprostupnou hranici mezi silnicí a potokem
37	N50.645376 E015.557646	Těsně u hlavní silnice a potoka	X12A	Ne příliš vzrostlé rostliny max 1 m
38	N50.645612 E015.557119	Těsně u hlavní silnice a potoka	X1	Až 2 m vzrostlé rostliny
39	N50.651111 E015.554970	Těsně u cesty	X5	Ne příliš vzrostlé rostliny max 0,5 m
40	N50.646860 E015.553133	Těsně u potoka a cesty, naproti domu číslo popisné 6	X1	?
41	N50.646882 E015.553073	Těsně u cesty, naproti domu číslo popisné 6	X1	Jedna rostlina, 3 lodyhy

Kód lokality	GPS	Lokalizace	Biotop	Poznámky
42	N50.646787 E015.553135	Těsně u cesty, naproti domu číslo popisné 6	X1	?
43	N50.646666 E015.553148	Těsně u cesty, naproti domu číslo popisné 6	X1	Vzrostlé rostliny až 2 m
44	N50.646692 E015.553672	U rozpadlého domu, těsně u cesty	X1	Mladé rostliny, které jsou sekány
45	N50.646595 E015.553808	Těsně u cesty	X1	?
46	N50.646350 E015.553881	U potoka	T1.1	Několik samostatných lodyh
47	N50.646159 E015.554744	U potoka	X1	?
48	N50.651470 E015.547281	Těsně u hlavní silnice	X1	Velké rostliny až 2 m vysoké, hustý porost
49	N50.651182 E015.548208	Těsně u chaty	X1	Rostlina nebyla nalezena
50	N50.639165 E015.541193	Těsně u potoka	X1	?
51	N50.639216 E015.541334	Těsně u potoka	X1	Porost v této lokalitě byl odstraněn z důvodů opravy hlavní silnice
52	N50.639325 E015.541491	Těsně u potoka	X1	?
53	N50.640066 E015.541627	Těsně u potoka a hlavní silnice	X12A	?



Kód lokality	GPS	Lokalizace	Biotop	Poznámky
54	N50.644590 E015.544086	Na křižovatce, nedaleko potoka	X12A	Vzrostlé rostliny až 2,5 m
55	N50.644555 E015.544158	Těsně u potoka	X12A	?
56	N50.644649 E015.544172	Těsně u potoka	X12A	?
57	N50.642455 E015.538183	Těsně u potoka	L5.1	?
58	N50.642364 E015.538340	Těsně u potoka a hlavní silnice	L5.1	?
59	50.642333 E015.538305	Těsně u potoka	L5.1	?
60	N50.642142 E015.538657	Těsně u potoka	L5.1	?
61	N50.643318 E015.537392	Těsně u potoka	X1	?
62	N50.643510 E015.537406	Těsně u potoka	X1	Velké rostliny až 3 m
63	N50.643909 E015.536943	Mezi domy	X1	Mezi domy
64	N50.643655 E015.537069	Těsně u potoka	X1	?
65	N50.643035 E015.539433	Za kostelem u cesty	X1	?

Kód lokality	GPS	Lokalizace	Biotop	Poznámky
66	N50.643868 E015.539344	U cesty	X1	?
67	N50.647996 E015.547782	U hlavní silnice	X9A	?
68	N50.647052 E015.548223	U cesty	X12B	?
69	N50.646996 E015.548388	Výkop, zřejmě základy domu	X12B	?
70	N50.647024 E015.548576	U cesty	X12B	?
71	N50.647055 E015.548601	U cesty	X12B	?
72	N50.647066 E015.548637	U cesty	X12B	?
73	N50.647101 E015.549523	U potoka ve svahu	X12B	Malé rostliny do 80 cm
74	N50.632047 E015.519551	U mostu	X1	Rostlina zde nebyla nalezena
75	N50.632860 E015.519446	Nedaleko řeky	X5	Rostlina zde nebyla nalezena
76	N50.632013 E015.519256	U mostu	V4B	Rostlina zde nebyla nalezena
77	N50.631871 E015.519799	U mostu	X1	?

Kód lokality	GPS	Lokalizace	Biotop	Poznámky
78	N50.633461 E015.522785	Mezi domy čp. 24 a 22	X1	?
79	N50.632941 E015.523221	Těsně u potoka	X1	?
80	N50.632530 E015.527701	Na kompostu nedaleko potoka a cesty	X12A	Jedna lodyha, cca 80 cm velká rostlina
81	N50.634104 E015.525301	U plotu na zahradě u domu čp. 101	X1	?
82	N50.635240 E015.524777	Za domem u truhlářství Erlebach	X1	?
83	N50.635350 E015.526096	U potoka	X1	?
84	N50.637150 E015.527214	U potoka	X1	?
85	N50.637977 E015.528777	U potoka	X9A	?
86	N50.638405 E015.529512	U potoka	X9A	?
87	N50.638623 E015.530260	Ve srázu u potoka	X1	Velké množství lodyh až 3 m vzrostlé rostliny
88	N50.638797 E015.531163	Těsně u potoka	X1	?
89	N50.638793 E015.531273	Těsně u potoka	X1	?

Kód lokality	GPS	Lokalizace	Biotop	Poznámky
90	N50.638871 E015.540526	Těsně u potoka	T1.1	?
91	N50.644071 E015.537148	U rozpadlého domu	X1	Mladé rostliny, lodyhy s malým průměrem, výška max 1 m
92	N50.644724 E015.537653	U domu	X1	?
93	N50.644727 E015.537748	U domu	X1	?
94	N50.644720 E015.537860	U domu	X1	?
95	N50.644788 E015.537846	U domu	X1	?
96	N50.644806 E015.537472	U domu	X1	?
97	N50.644747 E015.536689	Těsně u hlavní silnice	X1	?
98	N50.644877 E015.536816	U domu	X1	Rostlina zde nebyla nalezena
99	N50.644829 E015.536486	Těsně u potoka a hlavní silnice	X1	?
100	N50.644871 E015.536604	Před domem	X1	?
101	N50.644979 E015.536478	U lampy	X1	Rostlina zde nebyla nalezena

Kód lokality	GPS	Lokalizace	Biotop	Poznámky
102	N50.645065 E015.536312	U lampy	X1	?
103	N50.649591 E015.534007	U cesty a potoku	T1.5	?
104	N50.649663 E015.535123	U potoka	X1	?
105	N50.649677 E015.535186	Na louce	X1	?
106	N50.650709 E015.535026	U cesty	X5	Rostlina zde nebyla nalezena
107	N50.651751 E015.535771	Hřiště	X9A	V hustém porostu se nachází několik lodyh
108	N50.652710 E015.535366	Na louce	T1.1	Rostlina zde nebyla nalezena
109	N50.653445 E015.535632	Na louce u parkoviště	X1	?
110	N50.647732 E015.530650	Na louce	X9A	?
111	N50.662392 E015.537793	Hřiště	X1	Rostlina zde nebyla nalezena
112	N50.674359 E015.535654	Mezi silnicí a řekou	X1	Rostlina zde nebyla nalezena
113	N50.674062 E015.534867	U garáže	X1	?

Kód lokality	GPS	Lokalizace	Biotop	Poznámky
114	N50.670981 E015.529610	U hlavní silnice	X9A	Rostlina zde nebyla nalezena
115	N50.662467 E015.526693	U domu a hlavní silnice	X1	?
116	N50.662479 E015.527388	U hlavní silnice a řeky	X1	?
117	N50.662815 E015.527177	U řeky	X12B	?
118	N50.662900 E015.527133	U cesty nedaleko potoka	X12B	?
119	N50.662953 E015.527006	U cesty nedaleko potoka	X1	?
120	N50.671823 E015.555437	Těsně u hlavní silnice	X9A	Mladé rostliny max 70 cm výška
121	N50.660226 E015.529296	U potoka, těsně vedle hlavní silnice	X12B	?
122	N50.659876 E015.529498	U potoka, těsně vedle hlavní silnice	X1	Rostlina zde nebyla nalezena
123	N50.659692 E015.529679	Těsně u potoka	T1.2	?
124	N50.659465 E015.529715	Těsně u potoka	T1.2	Rostlina zde nebyla nalezena
125	N50.658822 E015.529287	Těsně u hlavní silnice	L5.1	?

Kód lokality	GPS	Lokalizace	Biotop	Poznámky
126	N50.657893 E015.529403	Těsně u potoka	X6	?
127	N50.657672 E015.529441	Těsně u potoka a hlavní silnice	L5.1	?
128	N50.657604 E015.529444	Těsně u potoka a hlavní silnice	L5.1	?
129	N50.657549 E015.529433	Těsně u potoka a hlavní silnice	L5.1	?
130	N50.657439 E015.529435	Těsně u potoka a hlavní silnice	L5.1	?
131	N50.657418 E015.529438	Těsně u potoka a hlavní silnice	L5.1	?
132	N50.656768 E015.529251	Těsně u potoka a hlavní silnice	L5.1	?
133	N50.651006 E015.524278	Těsně u hlavní silnice	X6	?
134	N50.650864 E015.524197	Těsně u hlavní silnice	X6	?
135	N50.650809 E015.524158	Těsně u hlavní silnice	X6	?
136	N50.650787 E015.524104	Těsně u hlavní silnice	X6	?
137	N50.651937 E015.524850	Těsně u hlavní silnice	X6	Rostlina zde nebyla nalezena



Kód lokality	GPS	Lokalizace	Biotop	Poznámky
138	N50.651500 E015.524552	Těsně u hlavní silnice	X6	?
139	N50.650565 E015.523712	Těsně u hlavní silnice	X6	Rostlina zde nebyla nalezena
140	N50.650508 E015.521299	Těsně u silnice	L5.1	Rostlina zde nebyla nalezena
141	N50.650161 E015.522772	Těsně u silnice	X6	Rostlina zde nebyla nalezena
142	N50.650420 E015.521109	Těsně u hlavní silnice	X6	Rostlina zde nebyla nalezena
143	N50.650519 E015.519358	Těsně u hlavní silnice	X6	?
144	N50.650525 E015.519218	Těsně u hlavní silnice	X6	?
145	N50.650916 E015.515556	Těsně u hlavní silnice	X6	?
146	N50.646608 E015.511788	Těsně u komunikace	X6	?
147	N50.646741 E015.511795	U hlavní silnice	X6	?
148	N50.646139 E015.511208	U lesní cesty a potoka	X6	?
149	N50.646334 E015.511382	U lesní cesty směrem do svahu k hlavní silnici	X6	?

Kód lokality	GPS	Lokalizace	Biotop	Poznámky
150	N50.642904 E015.515285	U hlavní silnice, řeky	L5.1	?
151	N50.640753 E015.516266	U opuštěné továrny	X1	?
152	N50.640582 E015.516065	U opuštěné továrny a hlavní silnice	X1	?
153	N50.640524 E015.516140	U opuštěné továrny	X1	?
154	N50.640413 E015.516109	U opuštěné továrny	X1	?
155	N50.639721 E015.516517	U hlavní silnice nedaleko opuštěné továrny	X6	?
156	N50.639750 E015.516129	U hlavní silnice	X12B	?
157	N50.627968 E015.516498	Těsně u hlavní silnice	X1	Rostlina zde nebyla nalezena
158	N50.629003 E015.517324	Těsně u hlavní silnice	X1	Rostlina zde nebyla nalezena
159	N50.638337 E015.517385	U potoka	X1	?
160	N50.638154 E015.517295	Těsně u potoka	X1	?

Vysvětlivky k tabulkové příloze:

Substrát:

H – hlinitý

Š – šterkovitý

K – kamenitý

Vlhkost substrátu:

S – suchý

V – vlhký

Z – zamokřený

Umístění:

L – lesní

E – ekotonální

N – nelesní

Specifikace okolí:

K – komunikace

S – stavba

VK – volná krajina

VO – vodoteč

? – informace nebyly zaznamenány

RJ – *Reynoutria japonica*