

**Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta životního prostředí
Katedra aplikované ekologie**



Česká zemědělská univerzita v Praze
**Fakulta životního
prostředí**

**Reintrodukční programy ohroženého motýla jasoně
červenookého (*Parnassius apollo*) (Lepidoptera:
Papilionidae)**

Bakalářská práce

Petr Lufinka

Mgr. Tomáš Kadlec, Ph.D.

2024

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Reintrodukční programy ohroženého motýla jasoně červenookého (*Parnassius apollo*)(*Lepidoptera: Papilionidae*) vypracoval samostatně a citoval jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil, a které jsem rovněž uvedl na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědom, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědom, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Liberci dne 28.03.2024

Petr Lufinka _____

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval mému vedoucímu práce Dr. Tomášovi Kadlecovi, za odborné rady věcné připomínky a vstřícnost při konzultacích.

Reintrodukční programy ohroženého motýla jasoně červenookého (*Parnassius apollo*) (Lepidoptera: Papilionidae)

Abstrakt

Tato práce se zabývá jasoněm červenookým (*Parnassius apollo*), kdy zkoumá jeho biotopové nároky a zároveň vyhodnocuje příčiny jeho ohrožení, které hrály klíčovou roli v jeho globálním ústupu i v rámci jednotlivých oblastí a na tomto základě sleduje vhodné lokality a způsob managementu potřebného pro jejich zachování, ochranu nebo rozšiřování, a tím vytváření vhodných podmínek pro ochranu stávajících populací nebo pro navrácení jasoně do volné krajiny v rámci areálu jeho historického výskytu, a snaží se zhodnotit základní principy reintrodukcí a okolností vhodných pro její realizaci.

Tato práce si klade za cíl vyhodnotit a porovnat jednotlivé reintrodukční činnosti na území České republiky i v zahraničí, a to na konkrétních lokalitách, kde tato činnost již proběhla nebo právě probíhá.

Cíle mělo být dosaženo porovnáním čtyř vybraných lokalit, které byly metodicky porovnány ohledně podmínek, managementu a výsledné úspěšnosti provedených pokusů.

Tyto čtyři konkrétní lokality jsou dále podrobně popsány v dalších bodech této práce.

Výsledkem práce mělo být vyhodnocení a shrnutí informací s důrazem na porovnání vhodnosti jednotlivých lokalit a výsledné úspěšnosti pokusu o reintrodukcii tak, aby v budoucnu mohly být dle těchto parametrů zvoleny další typově nejvhodnější lokality včetně způsobu jejich ochrany a managementu, což mělo být přínosem této práce, neboť reintrodukce jsou stále větším trendem v rámci aktivní ochrany přírody.

Klíčová slova: ohrožení hmyzu; ochrana přírody; záchranné programy; repatriace; management stanovišť; denní motýli

Reintroduction projects for threatened Apollo butterfly (*Parnassius apollo*) (Lepidoptera: Papilionidae)

Abstract:

The topic of this study is Apollo butterfly (*Parnassius apollo*). There are examined its biotope requirements and evaluated the causes of its threat, that play a key role in its global retreat as well as within individual area. Further, suitable locations and the method of management required for their conservation, protection or expansion are studied. This is substantial for creating of suitable conditions for the protection of existing populations or for the return of Apollo butterfly to the free landscape within the area of its historical occurrence. Further, basic principles of reintroduction and circumstances suitable for its implementation are evaluated.

The aim of this thesis is to evaluate and compare individual reintroduction activities in the Czech Republic and abroad at specific locations where this activity has already taken place or are currently running.

The goal was to be achieved by comparing four selected sites, which were methodically compared regarding conditions, management and the resulting success of the experiments. These four specific localities are further described in detail in other points of this work.

In the results of the work are evaluated and summarized these informations with an emphasis on comparing the suitability of individual locations and the resulting success of the reintroduction attempt so that in the future the most suitable locations could be selected according to these parameters, including the method of their protection and management, which should be the benefit of this work , as reintroduction is an increasingly popular trend in active nature conservation.

Keywords: insect endangerment; nature conservation; rescue programs; translocation; habitat management; diurnal butterflies

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Petr Lufinka

Územní technická a správní služba v životním prostředí

Název práce

Reintrodukční programy ohroženého motýla jasoně červenookého (*Parnassius apollo*) (Lepidoptera: Papilionidae)

Název anglicky

Reintroduction projects for the threatened Apollo butterfly (*Parnassius apollo*) (Lepidoptera: Papilionidae)

Cíle práce

Cílem bakalářské práce je formou literární rešerše dostupných zdrojů, ale zejména komunikací s odpovědnými subjekty rekapitulovat dosavadní průběhy realizovaných reintrodukčních projektů pro ohroženého motýla jasoně červenookého.

Dílčím cílem bude shrnutí získaných poznatků, jež bude možné využít v dalších podobných projektech zaměřených na reintrodukcii tohoto druhu.

Metodika

Práce bude postavena částečně na literární rešerši dostupných zdrojů (především články z časopisů s IF), jež bude rekapitulovat základní poznatky o bionomii, ekologii a příčinách ohrožení modelového druhu.

Hlavní část práce bude tvořit soubor příkladových studií, které budou vypracovány na základě informací poskytnutých přímo od osob spojených s realizací konkrétních reintrodukcí tohoto druhu. Důraz bude kladen zejména na informace o průběhu, potížích a úspěších, které během projektů vznikali.

Doporučený rozsah práce

cca 30-40 stran

Klíčová slova

ohrožení hmyzu; reintrodukce; záchranné programy; ochrana přírody; jasoni

Doporučené zdroje informací

- Adamski P, Cmiel AM (2022) The long-term effect of over-supplementation on recovered populations: why restraint is a virtue. *Oryx* 56: 564-571.
- Brommer JE, Fred MS (1999) Movement of the Apollo butterfly *Parnassius apollo* related to host plant and nectar plant patches. *Ecological Entomology* 24: 125-131.
- Dinca V, Bálint Z, Voda R, Dapporto L, Hebert PDN, Vila R (2018) Use of genetic, climatic, and microbiological data to inform reintroduction of a regionally extinct butterfly. *Conservation Biology* 32: 828-837.
- Fred MS, Brommer JE (2003) Influence of habitat quality and patch size on occupancy and persistence in two populations of the Apollo butterfly (*Parnassius apollo*). *Journal of Insect Conservation* 16: 571-579.
- Habel JC, Reuter M, Drees C, Pfaender J (2012) Does isolation affect phenotypic variability and fluctuating asymmetry in the endangered Red Apollo? *Journal of Insect Conservation* 16: 571-579.
- Pierzynowska K, Volponi MS, Wegrzyn G (2019) Multiple factors correlating with wing malformations in the population of *Parnassius apollo* (Lepidoptera: Papilionidae) restituted from a low number of individuals: A mini review. *Insect Science* 26: 380-387.
- Rytteri S, Kuussaari M, Saastamoinen M, Ovaskainen O (2017) Can we predict the expansion rate of a translocated butterfly population based on a priori estimated movement rates? *Biological Conservation* 215: 189-195.
- Witkowski Z, Adamski P, Kosior A, Plonka P (1997) Extinction and reintroduction of *Parnassius apollo* in the Pieniny National Park (Polish Carpathians). *Biologia* 52: 199-208.
-

Předběžný termín obhajoby

2023/24 LS – FŽP

Vedoucí práce

Mgr. Tomáš Kadlec, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie

Elektronicky schváleno dne 4. 3. 2024

prof. Mgr. Bohumil Mandák, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 5. 3. 2024

prof. RNDr. Michael Komárek, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 21. 03. 2024

Obsah

1 Úvod.....	9
2 Cíl práce.....	11
3 Literární rešerše	12
3.1 Popis a determinace	12
3.2 Původ a rozšíření.....	12
3.3 Biotopy	13
3.4 Bionomie a ekologie druhu	14
3.5 Ohrožení	16
3.5.1 Přírodní faktory.....	17
3.5.2 Antropogenní faktory	19
3.6 Ochrana	20
4 Reintrodukce	21
5 Reintrodukční projekty jasoně červenookého	22
5.1 Metodika	26
5.2 Výsledky.....	27
5.2.1. Štramberk	27
5.2.1 Pieniny.....	29
5.2.2 Finské jihozápadní souostroví.....	31
5.2.3 Krkonoše	33
6 Diskuze	36
7 Závěr	40
8 Seznam literatury	43

1 Úvod

Jasoň červenooký (*Parnassius apollo*) patří mezi velké denní motýly. Byl poprvé popsán v roce 1758 švédským přírodovědce Carlem Linné. Podle taxonomické nomenklatury patří do říše živočichové (*Animalia*), kmene členovci (*Arthropoda*), třídy hmyz (*Insecta*), řádu motýli (*Lepidoptera*), čeledi otakárkovití (*Papilionidae*), rodu jasoň (*Parnassius*).

Jasoň je jedním z nejohroženějších druhů motýlů, jehož populace rychle ustupovaly po celém území Evropy a v současnosti jsou velmi roztroušené a izolované. Jeho početnost kde? se V Evropě za poslední čtvrt století snížila především v nižších polohách snížila o více než 30% (Fric et al. 2022) V rámci České republiky druh začátkem minulého století vyhynul úplně (Beneš et al. 2002, Konvička & Beneš 2006, Witkowski & Adamski 1997). Jasoň je motýl xerothermních ranně sukcesních stanovišť.

Současné globální trendy ukazují globální úbytky početnosti hmyzích druhů v Evropě i ve světě. Regresi v současnosti vykazuje více než 30% všech taxonů (Bellis 2019, LifeApollo 2020), dle Bellise et al. (2019), v následujících desetiletích dojde k vyhnutí dokonce více než 40% všech druhů hmyzu (Sánchez-Bayo & Wyckhuys 2019). Bellis et al. (2019) zároveň poukazuje i na nedostatečnou pozornost věnovanou hmyzu a s tím i související nedostatek ochranných politik. V rámci Evropy je například ochraňováno pouze něco málo přes jednu setinu všech druhů hmyzu (Bellis et al. 2019). I fauna českých denních motýlů čelí značnému úbytku a ohrožení, ze 161 původních druhů, jich 17 (11%) na území České republiky vyhynulo a 78 (48%) druhů je zařazeno mezi ohrožené (Hejda et al. 2017) Podobné trendy jsou sledovány i v ostatních evropských zemích, početnost klesá i u hojných druhů (Bubová et al. 2015, Konvička et al. 2010).

K úbytku hmyzu dochází z mnoha důvodů. Nejvýznamnějšími jsou ztráta stanovišť, intenzivní zemědělství a urbanizace. Dalším důležitým faktorem je znečištění prostředí zejména syntetickými pesticidy a hnojivy. Význam mají i biologické faktory, kterými jsou invazní druhy a patogeny. V poslední době nabývá stále více na významu i změna klimatu (Bubová et al. 2015, Čížek et al. 2019, Konvička et al. 2010).

Zastavit úbytek hmyzu nelze jeho pouhou ochranou. Mnohem důležitější je záchrana stanovišť, což je mimo zvláště chráněná území obvykle obtížně řešitelný úkol. Intenzivní zemědělství a neméně intenzivní lesnické hospodaření způsobilo defragmentaci krajiny a vznik rozsáhlých uniformních celků s omezenou pestrostí biotopů. Záchranné programy

alespoň některých kriticky ohrožených druhů mohou posloužit k rekonstrukci jejich populací v případech, že vhodné biotopy budou postupně obnoveny (Sedláček & Kadlec 2019).

Reintrodukce – navrácení živočichů do jejich původního areálu výskytu, jsou jako forma aktivní činnosti v oblasti ochrany přírody, v současné době stále větším trendem a ukazují se být účinným prostředkem k ochranně biodiversity (Bellis et al. 2019, Seddon et al. 2007) I přes širokou škálu úspěšných reintrodukčních programů, však v tomto odvětví i vzhledem ke složitosti těchto procesů, stále panuje celá řada neznámých.

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce bylo prostudování a srovnáním dostupných informačních zdrojů již provedených pokusů o reintrodukcii a to formou literární rešerše, které navíc byly podloženy komunikací s odpovědnými subjekty zodpovědnými za tyto projekty. Na základě toho došlo k rekapitulaci dosavadních průběhů realizovaných reintrodukčních projektů pro záchranu ohroženého motýla jasoně červenookého na území České republiky i v zahraničí. Práce má za cíl u vybraných lokalit porovnat jednotlivé postupy, metody reintrodukce a na základě výsledků také porovnat jejich úspěšnost. Dále bylo cílem nalézt, pojmenovat a zhodnotit faktory ohrožení populací jasoně červenookého a porovnat jejich vliv a váhu a snažit se definovat a oddělit faktory v tomto směru nejvýznamnější, které zapříčinily vymizení a izolaci jeho populací, což způsobuje náchylnost k dalším dílčím ohrožujícím faktorům. Dále bylo také cílem definovat podmínky, které musí být splněny, aby bylo možné reintrodukcii provádět, zejména pak zpracovat a sesumarizovat základní postupy při provádění reintrodukcí. Dle porovnání výsledků úspěšnosti reintrodukcí v jednotlivých lokalitách má dojít i k popsání problémů a příčin neúspěšných pokusů, aby tyto nebyly v budoucnu opakovány a zhodnotit možnosti ve zlepšení daných procesů a zároveň navrhnout další směry, kam by se mohl dále výzkum této problematiky ubírat.

Dílčím cílem bude shrnutí získaných poznatků, jež bude možné využít v dalších podobných projektech zaměřených na reintrodukcii tohoto druhu.

3 Literární rešerše

3.1 Popis a determinace

V České Republice jasoně nelze zaměnit s jiným druhem (Beneš et al. 2002, Konvička & Beneš 2006). Samice jsou větší než samci a jsou méně ochlupené. Jeho křídla dosahují rozpětí 65 – 80 mm (Macek et al. 2015). Délka předního křídla dosahuje velikosti od 40 do 50mm (Konvička & Beneš 2006, Lukášek 1987), mají bílou barvu s průhlednými okraji a černými skvrnami. Na zadních křídlech se nachází velké červené skvrny kulovitého tvaru s černým ohraničením a širokým bílým středem, u samic jsou zbarvené více do oranžova (Lukášek 1987, Žlkovanová 2004). Housenky mají tmavočerné zbarvení a jsou po stranách posety řadou 28 oranžových skvrn. Mají 14 článků a dosahují obvykle délky od 5 do 6 cm. Jejich tělo je poseto krátkými a řídkými chloupky (Žlkovanová 2004).

3.2 Původ a rozšíření

Jasoni rodu *Parnassius* se vyvinuli ze společného předka ve středním miocénu, zhruba před 15 miliony lety (Fric et al. 2022). Z fylogenetických analýz vyplývá oddělení rodu *Parnassius* od společného předka přibližně před 6,5 miliony let (Fric et al. 2022). Původní domovinou jasoně červenookého byla oblast Tibetu a Mongolska, odkud se rozšířil do jižní Asie a Evropy v meziledových dobách (Lukášek 1999). Druh byl vázán na stepní oblasti, do Evropy se rozšířil v důsledku ústupu kontinentálního ledovce a s tím spojeným vývojem stepotundrových rostlinných společenstev. S postupným oteplováním a rozšiřováním zalesnění se však jeho původní teritorium rozpadalo na menší izolované lokality s výskytem jeho živných rostlin (Lukášek 1998).

Jason červenoooký je eurosibiřský druh, který je rozšířen ostrůvkovitě po celé Evropě, od jižního Španělska přes Evropu včetně jižní Fennoskandie, Blízký Východ, jižní Sibiř až po Mongolsko (Konvička & Beneš 2006). I přes velký areál rozšíření jsou však jeho populace rozptýlené a izolované (Witkowski & Adamski 1997). V současnosti se vyskytuje zejména v horských oblastech, v nižších polohách je až na výjimky vyhynulý (Fric et al. 2022). (Žlkovanová 2004) uvádí jako areál trvalého výskytu nadmořské výšky od mořského pobřeží v Baltské nížině a Finsku až do 2 500 metrů nad mořem v Alpách.

Výše uvedené ostrůvkovité rozšíření způsobené oteplováním a úzkou vazbou na vhodná stanoviště vedlo k postupné izolaci populací a jejich genetickému rozrůznění, jehož

důsledkem je vznik velkého množství poddruhů (subspecies). V celém areálu výskytu bylo popsáno 290 poddruhů (Macek et al. 2015). Protože tyto poddruhy byly popsány na základě vnějších znaků, jedná se v mnoha případech jen o formy druhu a skutečný počet poddruhů bude po provedení analýz DNA jistě mnohem nižší. V České republice byl zaznamenán výskyt celkem 11 poddruhů, z nichž *Parnassius apollo strambergensis* Skala, 1911, který byl popsán z okolí Štramberka, a *P. a. marcomanus* vyskytující se v Podyjí, byli poddruhy endemické (Beneš et al. 2002).

V minulosti se jasoň na území České republiky vyskytoval především v pohraničních regionech. Jasoň byl v minulosti ostrůvkovitě rozšířen především v pohraničních hornatých regionech. Historické lokality jsou známy z Podkrkonoší, Českého Středohoří, Karlovarska, v Nízkém a Hrubém Jeseníku, Podbeskydí, na Vsetínsku, v Javornících a na jihu v Moravském krasu, Bílých Karpatech, Podyjí, Pošumaví a Prachaticku (Fric et al. 2022, Konvička & Beneš 2006). Jasoň vyhynul na většině lokalit na území České republiky již ve 2. polovině 19. století (Konvička & Beneš 2006). Poslední pozorování pochází z 20. let 20. století z Podkrkonoší, nejdéle populace přežívaly na vrcholu Kotouč u Štramberka a na Znojemsku do počátku 30. let minulého století (Fric et al. 2022).

V současnosti je jasoň červenooký na území České republiky považován za vymřelý druh až na jeho reintrodukovanou populaci v oblasti lomu Kotouč u Štramberka. V současnosti byl rovněž zahájen projekt Life Apollo 2020 vedený ZO ČSOP Hradec Králové a CHKO Bílé Karpaty, jehož cílem je reintrodukce jasoně na lokalitách na české i polské straně Krkonoš a obnova vhodných stanovišť na české straně Bílých Karpat s možností spontánní kolonizace jedinci trvale obývajícíchmi oblast Vrštického bradla na slovenské straně Bílých Karpat nedaleko státních hranic, odkud i v současnosti na českou stranu zalétají (Fric et al. 2022).

3.3 Biotopy

Jasoň je xerotermofil, má rád rozsáhlé otevřené biotopy s nezapojenou vegetací, například osluněné skály, skalnaté výchozy, vápencová brala, skalní stepi, vyprahlé svahy a kamenité intenzivní pastviny s jižní expozicí, kde má vhodné podmínky pro růst i živná rostlina housenek (Konvička & Beneš 2006, Tropek & Řehounek 2011). Jelikož dospělci a housenky mají odlišný způsob života a využívají jiné zdroje, je podmínkou pro výskyt i blízkost květnaté louky, která zabezpečuje dostatek nektarodárných rostlin jako potravu pro dospělé (Tropek & Řehounek 2011). Vzhledem k mobilitě a velikosti dospělců musí být zároveň

biotopy co nejrozsáhlejší (Fric et al. 2022). V současné době se však na našem území nenachází tyto biotopy v takovém rozsahu, aby postačovaly potřebám druhu. Většina vhodných biotopů na našem území zanikla již počátkem minulého století vlivem upuštění od tradičních forem hospodářství (Tropek & Řehounek). Jako vhodná se však ukázala postindustriální stanoviště vápencových lomů, kde se daří radě druhů sukcesně ranných stanovišť (Tropek & Řehounek 2011). U jasoň červenookého tak proběhla v 90. letech úspěšná reintrodukce do vápencových lomů v oblasti Štramberka. (Konvička & Beneš 2006). V kamenolomech je sukcese dlouhodobě blokována na velkých plochách, což vede ke vzniku rozsáhlých ploch s řídkým vegetačním krytem. Postindustriální stanoviště tak poskytují extrémnější stanovištní podmínky, které z okolní krajiny vymizely (Tropek & Řehounek 2011). I o tyto stanoviště je však nutné pečovat zejména vhodným managementem a zvětšovat jejich rozsah (Fric et al. 2022). Motýlům se také může dařit i na stanovištích jako jsou například násypy železnic, zářezy a příkopy v okolí cest a silnic, přehradní hráze, nebo lomové výsyvky (Konvička & Beneš 2005, LifeApollo 2020).

3.4 Bionomie a ekologie druhu

Jasoň se vzhledem k izolaci jednotlivých míst výskytu populací obvykle přesouvá pouze na malé vzdálenosti zhruba do 3 kilometrů v rámci lokality. Ojedinele můžou jedinci zaletět i na delší vzdálenost vlivem působení větru, kde pak může vzniknout nová populace, která má však obvykle pouze krátkého trvání, do několika let zdegeneruje a vyhyne (Žilkovanová 2004).

Dospělci vylétají od poloviny června do července (Konvička & Beneš 2006). Jejich letová aktivita někdy pokračuje do srpna, výjimečně v chladnějších letech a vyšších nadmořských výškách až do začátku září (Fric et al. 2022). Samečci jsou aktivnější než samičky, které jsou málo pohyblivé a obvykle posedávají na květech rostlin. Jasoň červenooký tvoří jednu generaci v roce, dospělý motýl žije za příznivého počasí zhruba 3 týdny (Fric et al. 2022). Motýl je výrazně heliofilní, je aktivní za slunečného počasí dopoledne, mezi 10-12 hodinou, přes poledne jeho letová aktivita ustává a narůstá opět odpoledne do 16. hodiny (Fric et al. 2022). Samci se objevují zhruba týden před samicemi, které se líhnou později (Fric et al. 2022), v poměru pohlaví pak samci značně převládají a to až v poměru 2:1 vůči samicím (Adamski 2004). K páření dochází po vylíhnutí samic na zemi nebo výjimečně na květech, trvá obvykle 1-3 hodiny, může ale trvat i 8 hodin, Lukášek (1998) uvádí až 24 hodin. Při kopulaci občas dojde ke změně stanoviště, v závěru páření pak vytváří sameček nad

pohlavním otvorem voskovitý výrůstek (sphrangis), který zabraňuje dalšímu oplodňování. Sameček může kopulovat i několikrát (Lukášek 1998, Žlkovanová 2004). Vajíčka klade samička dva až tři dny po oplodnění, jednotlivě na kameny, suché stvoly v blízkosti živných rostlin nebo přímo na spodní listy či stonky živné rostliny, převážně za slunečného počasí (Fric et al. 2022). Mladá housenka přezimuje uvnitř vajíčka, jehož stádium trvá zhruba 6 měsíců (Konvička & Beneš 2006, Žlkovanová 2004). Za život samička snese až 100 vajíček (Macek et al. 2015), podle Lukáška (1998) 60 – 80 vajíček. Kladení trvá 2 až 3 dny a uskutečňuje se za bezvětřného teplého a slunečného počasí (Fric et al. 2022, Lukášek 1998). Vajíčko s již uvnitř plně vyvinutou housenkou přezimuje, k líhnutí dochází v teplejších oblastech již koncem února a v březnu, jinde až na přelomu března a dubna, často i pod sněhovou pokrývkou (Konvička & Beneš 2006, Nakonieczny et al. 2007). Stádium housenky trvá 5-6 týdnů, v průběhu kterých se housenky 4x až 5x svlékají, po této době přestávají přijímat potravu a vyhledávají vhodné místo na zakuklení (Lukášek 1998, Macek et al. 2015). Housenky se kuklí zejména na zemi, v substrátu, rostliném materiálu, škvírách nebo skulinách mezi kameny, výjimečně i několik centimetrů nad povrchem v řídkém zámotku, který ale není pravidlem. Kuklení probíhá od konce dubna do poloviny května v závislosti na sezóně a nadmořské výšce. Přeměna housenky na kuklu trvá okolo čtyř dní, stádium kukly pak 4 až 6 týdnů (Fric et al. 2022).

Dospělci se živí nektarem, zejména z fialově a růžově kvetoucích rostlin, jako jsou například bodlák (*Carduus*), pcháč (*Cirsium*), chrastavec (*Knautia*), dobromysl (*Origanum*), hvozdík (*Dianthus*), mateřídouška (*Thymus*), chrpa (*Colymbada*, *Jacea*) včetně rozchodníků (*Sedum*), které zároveň slouží jako živné rostliny housenek (Fric et al. 2022). Housenky nejsou přísní monofágové, živí se různými druhy rozchodníků (Konvička & Beneš 2006, Lukášek 1998). Podle živné rostliny se dají rozdělit do dvou skupin, na larvy preferující rozchodník bílý (*Sedum album*) a larvy upřednostňující rozchodník nachový (*Sedum telephium*). Populace se v rámci areálu rozšíření specializují jen na jeden z druhů živné rostliny (Fric et al. 2022, Nakonieczny et al. 2007). Populace preferující rozchodník nachový jsou v rámci areálu výskytu mnohem rozšířenější, populace preferující rozchodník bílý se mohou žít i rozchodníkem nachovým, obráceně to však neplatí (Fric et al. 2022). Housenky, zejména nejmladší larvální stádia, mohou požírat i jiné druhy živných rostlin jako jsou další druhy rozchodníků, netřesků (*Sempervivum*) nebo rozchodnice růžová (*Rhodiola rosea*). Housenky preferují listy s červeným až vínovým odstínem a mladé vrcholové listy (Fric et al. 2022, Lukášek 1998). Housenky jsou při nedostatku potravy schopné dokončit vývoj i na jiných druzích rostlin (Fric et al. 2022).

3.5 Ohrožení

Na ústupu populací motýlů, se podílelo více faktorů, nicméně mezi hlavní příčiny jejich ohrožení, patří zejména proměny krajiny za poslední století (Bubová et al. 2015, Fric et al. Konvička & Beneš 2006). V případě populací jasoně, je to pak konkrétně zarůstání jeho přirozených stanovišť, vlivem změn v hospodaření a upuštění od pastvy, nebo naopak záměrné zalesňování (Beneš et.al 2002). Vzhledem k velikosti má jasoň oproti jiným druhům motýlů i velké nároky na rozlohu biotopů. S izolací, zmenšováním a roztroušením jeho populací pak přichází i negativní vlivy imbreduingu (Beneš et.al 2002). V současnosti, s pochopením nároků jasoně, je nadějí pro jeho záchranu zejména vhodná péče o jeho biotopy, spočívající především v jejich odlesňování, narušení půdního krytu a zavedení extenzivní pastvy koz včetně dalších pravidelných zásahů zabraňujících sukcesí (Beneš et.al 2002).

To způsobilo postupnou izolaci jednotlivých populací. Dílčích faktorů mizení jasoně červookého je nicméně daleko více, při posuzování jednotlivých příčin ohrožení, však musíme brát v potaz, že poslední izolované populace jasoně jsou daleko náchylnější k různým faktorům, které by jinak velké a stabilní populace výrazně neovlivňovaly. Ohrožení jedinců může být přímé, nicméně významné jsou i nepřímé faktory, například prostřednictvím živých rostlin housenek nebo změnou struktury biotopů (Nakonieczny et al. 2007). Podle původu se dají jednotlivé faktory rozdělit do několika kategorií. Rozdělení podle faktorů v jednotlivých studiích může být odlišné, nicméně jednotlivé faktory zůstávají stejné, byť s určitými odlišnostmi, specifiky a různou mírou vlivu v jednotlivých studovaných oblastech a lokalitách výskytu.

Podle Nakonieczneho et al. (2007) můžeme faktory ohrožení rozdělit na **faktory přírodní**, které zahrnují zejména dlouhodobé klimatické změny, změny a sukcesí stanovišť a krátkodobé výkyvy počasí. Dále jsou to **faktory antropogenní**, kam řadíme přímé faktory lidské činnosti, jako industrializaci, změny v hospodaření, přímé zásahy do habitatů nebo odchyt a sběr. Nakonec to jsou **faktory populační**, ty jsou důsledkem působení ostatních negativních faktorů, které zapříčinily úbytek vhodných biotopů a tím způsobenou izolaci jednotlivých populací a pokles počtu jedinců. Tam řadíme zejména populační imbreduingu (Konvička et al. 2010, Nakonieczny et al. 2007, Witkowski & Adamski 1996, Žlkovanová 2004). Malé a izolované populace jsou také náchylnější k vymírání z náhodných příčin a událostí, které by velké a stabilní populace za normálních okolností výrazně neovlivnily (Konvička et al. 2010).

3.5.1 Přírodní faktory

Dlouhodobá klimatická změna představuje zásadní problém pro řadu organismů. Jason je považován za postglaciální relik, který měl nejpříhodnější podmínky pro svůj výskyt, podle klimatických studií, v období glaciálního maxima. Naopak v době meziledové ustoupil do severnějších poloh nebo vyšších nadmořských výšek (Fric et al. 2022, Nakoneczny et al. 2007). Globální oteplování může mít do budoucna nepříznivý dopad na populace v rámci celého kontinentu, data z posledních desetiletí ukazují na přetrvávající tendence ústupu populací do severnějších poloh o desítky kilometrů, stejně jako pokles populací v nížinných biotopech (Nakoneczny et al. 2007). Z pohledu lokálního se z hlediska klimatických podmínek oblast výskytu na našem území výrazně nelišila. Fric et al. (2022) uvádí jako vhodné oblasti s chladnějším létem a bohatými srážkami, v kontrastu s krátkodobými preferencemi druhu, kdy se dle dostupných zdrojů vydatné srážky a chladné počasí naopak jeví jako nevhodné (Nakoneczny et al. 2007, Žilkovanová 2004). V budoucnu s ohledem na různé scénáře klimatických změn by měl dále pokračovat ústup do vyšších poloh, naopak lokality v nížinách se do budoucna již nejeví jako vhodné, nicméně horské oblasti v České republice by i v budoucnu měly stále poskytovat vhodné klimatické podmínky (Fric et al. 2022).

Krátkodobé klimatické faktory a nepředvídatelné anomálie počasí mají také za následek úbytek populací jasoně (Bonin et al. 2024). Negativní vliv mají zejména dlouhotrvající deště a chladnější počasí. Vydatné srážky doprovázené chladným počasím může zvýšit úmrtnost a zpomalit vývoj larev (Nakoneczny et al. 2007). Prudké ochlazení může mít značný negativní dopad i v průběhu května, kdy může zapříčinit úhyn ještě zakuklených motýlů. U dospělců preferujících teplé a slunečné dny bez dešťových srážek může mít ochlazení a nárůst srážek negativní vliv zejména na začátku léta, kdy v období líhnutí dospělců může dojít k úhynu samců a tím způsobené neoplození samic, nebo v závislosti časového výskytu jevu k úhynu oplozených samic, které ještě nestačily naklást vejce (Nakoneczny et al. 2007, Žilkovanová 2004). Oproti tomu příliš vysoké teploty jasoni také neschválně, mohou zapříčinit rozvoj chorob u larev, epizody sucha pak mohou zapříčinit opadání květů a tím zhoršit dostupnost potravy (Nakoneczny et al. 2007). Tyto krátkodobé klimatické výkyvy ohrožují zejména malé a lokálně izolované populace. U větších nebo propojených populací dochází k dočasnému poklesu počtu jedinců, ze kterého se časem populace vzpamatuje (Nakoneczny et al. 2007, Žilkovanová 2004).

Požáry nejsou častým jevem v přirozeném prostředí jasoně, avšak mohou mít na populace jasoně dopad zahubením imobilních vývojových stádií, která nemohou požáru přímo uniknout (Nakonieczny et al. 2007). Požár byl například zřejmě jedním z faktorů vyhynutí u štramberské populace jasoně, kdy se po požáru stráně v důsledku sucha roku 1905 podle dobových svědectví snížila početnost populace na lokalitě (Lukášek 1999). Požáry však paradoxně mohou být naopak pro populace jasoně i příznivým jevem, protože se vlivem lesních požárů tvoří nové sukcesní plochy s travními porosty a vznikají tak nové lokality vhodné pro osídlení jasoně (Nakonieczny a kol. 2007). Kontrolované vypalování stanovišť mimo vegetační sezónu je tak naopak vhodným managementem pro stanoviště jasoně (Fric et al. 2022).

Predátoři a parazité nemají dle dostupných údajů na populace jasoně výrazný dopad (Nakonieczny et al. 2007).

Zánik přirozených biotopů jasoně červenookého, patří mezi hlavní příčiny jeho ohrožení. Jasoně preferuje otevřená a osluněná stanoviště jako jsou ranně sukcesní plochy. Problém proto pro jasoně představuje jejich sukcese a zarůstání, které vedou k fragmentaci a zániku dříve rozsáhlých stanovišť (Beneš et al. 2002, Nakonieczny et al. 2007, Žilkovanová 2004). Příčiny zániku jeho biotopů jsou provázané jak s faktory přírodními, tak i úzce souvisí s lidskou činností. V době kdy se jasoně vyvíjel a rozšiřoval do stávajícího areálu výskytu, byly tehdejší biotopy ovlivňovány pastvou velkých býložravců, která bránila přirozené sukcesi (Konvička et al. 2010). Po jejich postupném vyhynutí jejich činnost dokázal úspěšně nahradit člověk, který svým hospodařením ve volné krajině nadále vhodné biotopy udržoval. Vlivem celospolečenských a hospodářských změn v průběhu minulého století, zejména intenzifikací zemědělské výroby a lesnictví však došlo k postupnému zániku vhodných stanovišť jasoně buď jejich opuštěním, nebo přímou likvidací (Konvička et al. 2010). Přirozenou sukcesí lesních a keřových společenstev jsou tak postupně původní pastviny nahrazovány. Přirozenou sukcesí jsou méně ohroženy biotopy vyšších poloh nacházející se v alpinském nebo subalpinském pásmu či biotopy skalní (Nakonieczny et al. 2007). Kromě klimatických změn může i přirozená sukcese tedy být příčinou ústupu populací jasoně do vyšších nadmořských výšek.

3.5.2 Antropogenní faktory

Nejvýznamnější z faktorů, t.j. zánik přirozených biotopů jasoně, kromě spontánní sukcese souvisí s působením člověka v krajině, a to zejména lesnickou a zemědělskou činností (Nakonieczny et al. 2007). Velké rozměry zemědělských a lesních pozemků často znemožňují migraci mezi jednotlivými populacemi (Konvička et al. 2010).

Nelegální sběr a odchyt imág i housenek zejména pro jejich atraktivní vzhled byl problémem, který ovlivňoval především menší izolované populace jasoně. Tento faktor byl významný hlavně v minulosti, kdy nebyl motýl chráněn mezinárodním právem ani zákony jednotlivých států a nebyl zakázán jeho prodej (Bonin et al. 2024, Nakonieczny et al. 2007). Nicméně i v dnešní době se s tímto fenoménem můžeme na některých lokalitách setkat. Určitým problémem, zejména horských oblastí, je i masová turistika, avšak tento faktor se ve srovnání s ostatními v současnosti nepokládá za významný (Nakonieczny et al. 2007).

Znečištění životního prostředí, může mít rovněž v některých oblastech výrazný negativní dopad na populace jasoně. Kyselé deště způsobené emisemi oxidu uhličitého, oxidů dusíku nebo oxidu siřičitého do atmosféry mají za následek vyšší mobilitu toxických kovů, jako například kadmium nebo hliník v půdě. Především zejména u půd s horší pufrací schopností pak mohou být kovy obsaženy i v rostlinách rozchodníků, které jsou následně konzumovány larvami jasoně (Nakonieczny et al. 2007). Důkazy shromážděné během studií populací jasoně ve Skandinávii naznačují, že toxické kovy mohly hrát zejména v minulosti důležitou roli v ústupu populací jasoně v západní Evropě (Nieminen et al. 2001). Důkazem může být například vymizení jasoně z biotopů, kde se nachází právě druhy podloží s horší pufrací schopností, což je schopnost půdy odolávat změnám Ph. Pufrací schopnost půdy zvyšuje přítomnost vápenitých složek a proto jasoně tedy přežila lokalitách s vápencovým podložím. Těžké kovy mohou zpomalit vývoj larev jasoně a zvýšit jejich úmrtnost. Díky poklesu znečištění v Evropě však tento faktor již v současnosti není významný, což dokazuje i zpětné osídlování postižených lokalit (Nakonieczny et al. 2007, Nieminen et al. 2001).

Jak naznačuje projekt (LifeApollo 2020), na populace motýlů, včetně jasoně může mít negativní vliv i používání herbicidů, zejména jejich účinná látka glyfosát, které byl hromadně používán v postřicích proti plevelu, například v zemědělství, ve městech ale i na železničních náspech, což nejsou lokality běžného výskytu jasoně, takže dopad na jeho populace není významný. Použití glyfosfátu má nepřímý efekt v podobě úhynu hostitelských rostlin, ale i efekt přímý, kdy po konzumaci negativně ovlivňuje imunitní systém hmyzu, což v důsledku

zvyšuje jeho úmrtnost (Mallick et al. 2023). Od jeho používání se sice upouští, avšak v rámci EU zakázán není.

3.6 Ochrana

Ochranu lze obecně dle způsobů dělit na ochranu pasivní a aktivní. Pasivní ochrana je zejména ve formě zákonů a vyhlášek ty se mohou vztahovat na ochranu konkrétních ohrožených druhů, ale u ochrany motýlů je základem především ochrana jejich biotopů, a to jak v podobě chráněných území i ochrany volné krajiny formou udržitelného hospodaření v lesnictví i zemědělství (Konvička et al. 2010). V současnosti je jasoň červenooký chráněn jak celoevropsky, tak i v rámci jednotlivých států. V České republice je zařazen mezi zvláště chráněné druhy v kategorii kriticky ohrožený dle zákona 144/1992 Sb. a jeho prováděcí vyhlášky 395/1992 Sb. V Červeném seznamu ohrožených živočichů ČR (Hejda et al. 2017) je rovněž zařazen mezi kriticky ohrožené druhy. Podle červeného seznamu IUCN je klasifikován jako zranitelný, v seznamu CITES je uveden ve druhé příloze, jeho obchodování je tedy na mezinárodní úrovni omezeno a podřízeno dozoru. Dále je zahrnut v rámci Evropských směrnic ve IV příloze směrnice o stanovištích a ve II příloze Bernské úmluvy (AOPK ČR 2024). Zákonná ochrana je tedy velmi důležitá, avšak sama o sobě by nebyla účinná bez aktivního managementu. V minulosti díky mylným představám o ochraně přírody docházelo u mnoha chráněných území u nás i v zahraničí k zastavení lidské činnosti a ponechání území samovolnému vývoji. V důsledku toho docházelo paradoxně právě na území národních parků a přírodních rezervací k zániku cenných biotopů a tím i k úplnému vymizení některých druhů (Konvička et al. 2010, Witkowski et al. 1997). Proto by u chráněných území měla být aktivní ochrana biotopů motýlů a způsoby managementu zapracovány do plánů péče, které jsou pro následnou správu závazné (Konvička et al. 2010). Mezi aktivní ochranu se dá řadit především vhodná péče o biotopy jasoně, jejich pravidelná obnova, údržba, rozšiřování, případně i tvorba stanovišť nových, v místech kde se buď populace jasoně již vyskytuje a může se tím dále rozšiřovat a spontánně osídlovat nová území, nebo na místech kde se jasoň vyskytoval v minulosti a může být na lokalitu znovu repatriován. Další formou aktivní ochrany jsou pak samotné záchranné programy, kdy se formou vysazování nových jedinců mohou ozdravovat stávající populace jasoně nebo se mohou jedinci reintrodukovat na lokalitu novou.

4 Reintrodukce

Reintrodukce je dle definice IUCN (Mezinárodního svazu ochrany přírody) uvedené v obecných pokynech pro reintrodukce a jiné konzervační metody, „záměrné přemístění a vypuštění organismu v rámci jeho původního areálu výskytu, odkud v minulosti vymizel a má za cíl znovu vytvořit životaschopnou stabilní populaci“ (IUCN 2013). Tyto pokyny vznikly v reakci na sílící trend posledních desetiletí k využívání reintrodukcí jako managementového nástroje v oblasti aktivní ochrany přírody (Bellis et al. 2019). Bellis. et al. (2019) a Daniels et al. (2018) zároveň uvádějí, že reintrodukce představují velmi cenný nástroj v oblasti ochrany přírody, zároveň ale dodávají, že hmyzím společenstvům se přes jejich významný přínos nedostává v této oblasti dostatečné pozornosti oproti strategiím v reintrodukcích ostatních živočišných druhů. Hmyz je dle Bellise et al. (2019) přitom navíc pro reintrodukční programy ideálním kandidátem, a to zejména díky malé velikosti, rychlému životnímu cyklu a rozmnožování, nevyžadujícím tak vysoké náklady ani nároky na velikost stanovišť pro obnovení životaschopných populací. Konvička et al. (2010) poukazuje na to, že reintrodukce však mohou být v některých odborných kruzích stále vnímány jako kontroverzní metoda, její odpůrci nejčastěji poukazují na její rizika spojená s přenosem nejen patogenů a parazitů, ale i cizích genetických informací. Především se pak také reintrodukce diskutují z hlediska morálního, kdy jsou vnímány jako pozměňování „přirozeného řádu přírody“. Konvička et al. (2010) však ale zároveň uvádí, že reintrodukce naopak obnovují biodiverzitu a napravují škody, které nebyly způsobeny přirozenými procesy v přírodě, ale byly značně ovlivněny činností člověka v krajině v průběhu posledních století, díky kterým jsou současné populace na ústupu.

5 Reintrodukční projekty jasoně červenookého

První pokusy o reintrodukci jasoně na v jeho původní oblasti výskytu proběhly na konci 19. století na území tehdejšího Německa (v současnosti území Polska) na lokalitách v oblasti Kladska poblíž města Duszniky Zdroj a v oblasti Králického Sněžníku, v okolí hory Sleza poblíž Sobótky a na vrcholu Krucza Skala, nedaleko Lubawky, kde byly využity populace původem z Tyrolska. Dále proběhly pokusy v oblasti Těšínska a později i na několika lokalitách v Karpatech, avšak žádný z těchto pokusů nebyl úspěšný s částečnou výjimkou pokusů provedených v oblasti Krkonoš a jejich podhůří (Nakonieczny et al. 2010, Witkowski et al. 1997). Ty započaly okolo roku 1912 výsadbou živných rostlin a probíhaly na třech lokalitách o nadmořské výšce okolo 700 m, pokusy proběhly i ve vyšších nadmořských výškách okolo 1200 m, avšak i ty skončily neúspěchem. Reintrodukované populace původem z oblasti Řezna zde v následujících letech byly početné, ale na lokalitách přežily jen zhruba po období jednoho desetiletí a znovu zde vyhynuly okolo roku 1927 (Witkowski et al. 1997). Witkowski et al. (1997) zmiňuje jako úplně první zaznamenaný pokus o reintrodukci v roce 1908 na území Dolního Slezska u zámku Ksiaz nedaleko města Valbřich. Lokalita se zde nejprve připravila výsadbou živných rostlin a poté zde bylo vypuštěno přes 100 housenek původem ze Švábska. Další pokusy pokračovaly i v letech následujících, kdy došlo k další masivní výsadbě rozchodníků a postupnému vypouštění dalších desítek až stovek housenek, tentokrát taktéž původem z oblasti Řezna (Witkowski et al. 1997). Snahy o reintrodukci jasoně na této lokalitě pokračovaly dalších 25 let, avšak ani jeden z pokusů nebyl úspěšný, populace nebyly schopné přežít déle než po dvě generace (Witkowski et al. 1997). Mezi hlavní příčiny neúspěchů těchto pokusů, se uvádí zejména špatná volba lokalit z hlediska klimatických a ekologických preferencí druhu nebo taktéž špatný výběr donorských populací, které nebyly příbuzné s populacemi, které se na lokalitách vyskytovaly původně a nebyly tedy pro tuto oblast vhodné, například i z hlediska jejich potravních preferencí. Reintrodukované populace preferovaly zejména rozchodník bílý, avšak vhodnější by byly populace Karpatské preferující rozchodník nachový. V té souvislosti zde tedy nebyl pro populace jasoně dostatek zdrojů potravy (Nakonieczny et al. 2010, Witkowski et al. 1997). Dalšími průvodními důvody popisovanými například u prvních reintrodukovaných populací v oblasti Valbříšských hor byly i infekce housenek, nepřízeň počasí v období vylétání dospělců, intenzivní sběr a odchyt imág nebo také v těchto oblastech probíhající umělá výsadba smrku, která vedla k zarůstání otevřených biotopů a vymírání živných rostlin (Witkowski et al. 1997). Nevhodná byla u některých lokalit také volba vypouštět dospělé

namísto housenek (Nakonieczny et al. 2010, Witkowski et al. 1997). Podle provedených pokusů mají totiž dospělci motýla tendenci opouštět lokalitu a navracet se na své původní stanoviště. To ukazuje i další pokus o reintrodukci, který proběhl v rakouském Štýrsku, kde vlivem zahájení těžby v kamenolomu mělo dojít k zániku biotopu. Proto bylo rozhodnuto o odchytu a přesunu co největšího množství jedinců na několik kilometrů vzdálenou lokalitu novou, kterou druh do té doby neosídloval. Po provedení přesunu však jedinci zalétali zpět na lokalitu původní a pokus byl tedy neúspěšný (Lukášek 1998).

Tyto neúspěšné pokusy ukázaly, že reintrodukce je možné provádět jen po předchozím důkladném výzkumu lokalit a preferencí druhu včetně pečlivého výběru donorské populace, a také po důkladné přípravě lokalit. Byla tedy nastavena určitá pravidla, která musí být splněna, aby reintrodukce mohla úspěšně proběhnout (Nakonieczny et al. 2010). Na lokalitě, kam chceme druh reintrodukovat, musí být známy příčiny jeho vyhynutí v minulosti a s tím související i jeho nároky na prostředí (Konvička et al. 2010). Odchyt chovného materiálu pak lze provádět pouze ve stabilních populacích, které tímto zásahem nebudou ohroženy (Konvička et al. 2010, Lukášek 1998). Zároveň lze reintrodukovat pouze jedince co nejpodobnější původní populaci na reintrodukované lokalitě z hlediska taxonomického, genetického, ekologického, nadmořské výšky, podnebí nebo hydrického režimu na lokalitě. Dále i z hlediska fylogeografického – pokud možno ze stejného nebo sousedního pohoří, povodí nebo bioregionu. Ideální je volit při splnění těchto požadavků populaci co nejbližší (Konvička et al. 2010). Reintrodukce musí být prováděna na území, kde se druh historicky vyskytoval a na lokalitě s odpovídajícím biotopem vhodným pro vysazení druhu, svou nabídkou zdrojů, vegetační strukturou a vhodným managementem. Tyto podmínky musí být splněny i z dlouhodobého hlediska (Konvička et al. 2010, Lukášek 1998). Vhodné jsou pro jasoně například skalní útvary, které poskytují biotopy s charakteristickým osluněním a vyšší teplotou (Lukášek 1998). Reintrodukční lokalitu je nutné před samotným vypouštěním jedinců připravit vhodnými managementovými opatřeními. Zároveň dle Konvička et al. (2010) musí panovat jistota, že druh na lokalitě opravdu vyhynul a nevyskytuje se ani v migračním dosahu, zejména z důvodu zavlečení nežádoucích patogenů, parazitoidů nebo cizorodého genetického materiálu. Pro provedení reintrodukce je třeba použít i dostatečný počet jedinců (Konvička et al. 2010).

Po provedení reintrodukce je zapotřebí lokalitu, populaci a její početnost v průběhu let dále monitorovat, patřičně dokumentovat a její výsledky publikovat (Konvička et al. 2010).

Populaci je nutné i doplňovat o další jedince až do doby úplného začlenění populace. U jasoně se za stabilní populace považuje ta, která dosáhne početnosti alespoň 500 jedinců (D. Číp

pers.com.). Zároveň je nutné průběžně ozdravovat populace novými jedinci, bez doplnění nových kusů se šance nové reintrodukované populace snižuje a hrozí až její zánik (Lukášek 1998).

Zároveň dle Konvičky et al. (2010) musí být splněny i určité podmínky pro opodstatněnost a oprávněnost reintrodukcí. Ty mohou být prováděny jen za předpokladů, že existují stále vhodné lokality pro reintrodukcii druhu, případně se vhodným mohou stát volbou vhodného managementu. Zároveň reintrodukce nesmí ohrozit jiné zájmy ochrany přírody na lokalitách, kde k reintrodukcii bude docházet, a nesmí ani ohrozit funkčnost zdrojové populace.

K reintrodukcii se také přiklání v případech, kdy je pro ohrožený druh vhodné, aby žil v co největších populacích, což mu ale současný stav znemožňuje a je vyloučena i samovolná kolonizace vhodných biotopů z důvodu izolace populací vlivem činností člověka.

Samotným reintrodukčním předchází i úprava a obnova lokalit formou vhodného krajinného managementu. Stávajícími biotopy druhu jsou zejména skály a sutě, skeletovité stepní trávníky s obnaženým kamenným podložím, často v podobě ruderalů a postindustriálních stanovišť (Fric et al. 2022, Konvička et al. 2016). Vyšší rozloha vhodných stanovišť byla v minulosti dána zejména pastvou, typicky nenáročných koz. Zánikem pastvy skalní biotopy časem zanikaly (Beneš et al. 2002). Jasoň není přímo vázan na skály, avšak skalnatý substrát zpomaluje sukcesii a zapojení vegetace. Bez vhodného managementu by však i zde časem převládla pozdější sukcesní stádia (Konvička et al. 2016). Zároveň je potřeba pravidelně pečovat i o stávající stanoviště a ideálně zvětšovat jejich rozsah, případně vhodným managementem vytvářet lokality nové v blízkosti lokalit stávajících s možností spontánní kolonizace (Fric et al. 2022). Vzhledem k mobilitě imág musí být lokality co nejrozsáhlejší a s co největším zastoupením živých rostlin. Maximálních rozloh stanovišť je vhodné dosahovat výsekem křovin a dřevin, likvidací stařiny včetně řízeného vypalování v zimních měsících a mechanickým rozrušováním drnu pojezdem techniky mimo vegetační období (Fric et al. 2022, Konvička et al. 2016). Stávající skalnaté biotopy je třeba chránit před expanzí dřevin v podobě plošné a důsledné likvidace zejména introdukovaných druhů, jako například akát a borovice černá (Konvička et al. 2016). Zvětšení plochy skalních povrchů je možné i formou radikálních asanací nebo vystřelováním lomových stěn. Následnou vhodnou formou údržby stanovišť je poté extanzivní pastva koz a ovcí postupujících po menších plochách tak, aby byly na lokalitě ponechány nedopasky v podobě nektarodárných bodláků a pcháčů (Beneš et al. 2002, Fric et al. 2022, Konvička et al. 2016). Jako vhodný směr se jeví dle Konvičky et al. (2010) i rekonstrukce fauny velkých savců jako jsou zubři nebo losi, kteří by svou pastvou mohli rovněž blokovat sukcesii.

Refugia pro stávající populace jasoně často tvoří postindustriální stanoviště díky strukturám, které ve volné krajině chybějí, jako jsou například plochy obnaženého substrátu s rannými sukcesními stádii, kde se daří různorodým živným rostlinám. Pro jasoně jsou vhodné zejména bývalé vápencové lomy. Při managementu postindustriálních stanovišť je vhodné vyhradit maximální plochu řízené sukcese a spoléhat se na spontánní kolonizaci vegetací podpořenou výsevem bohatých bylonotravných směsí, vnášením vhodných druhů rostlin se schopností spontánní kolonizace a likvidací invazivních dřevin. Je vhodné se vyvarovat zejména rozsáhlým zemědělským a lesnickým rekultivacím nebo vytvářením velkých vodních nádrží či skládkování. Mezi další doprovodné činnosti patří likvidace expanzivních bylin sečí, podpoření bohaté nabídky živných rostlin a údržba i na přilehlých bezlesých územích, kde se nachází zdroje nektaru, formou sečí nebo lehké pastvy (Konvička et al. 2016). V rámci aktivní ochrany je vhodné, podpořit nejen populace v areálech jednotlivých lokalit, ale zároveň i migraci v rámci celkové metapopulace tak, aby byl obohacován genofond a nedocházelo k imbreedingu u izolovaných populací. Toho lze dosáhnout pomocí tvorby tzv. „nášlapných kamenů“, což jsou prvky v krajině například v podobě mezí, remízků, sadů, úhorů, biopásů, nebo luk, které plní funkci drobných stanovišť a napomáhají tvořit migrační koridory mezi vzdálenějšími populacemi (Konvička et al. 2010, LifeApollo 2020).

V současnosti probíhá v rámci záchrany druhu reintrodukčních projektů více, nejvýznamnější jsou v rámci mezinárodního projektu LifeApollo2020. Tento projekt probíhá ve spolupráci 3 států – České republiky, Polska a Rakouska. Cílem je obnovení populací jasoně v oblasti Sudet a Bílých Karpat a dále posílit populace v regionu Alp (LifeApollo 2020).

V případě Rakouska a Alpské oblasti pak šlo zejména o záchranu stávajících populací jasoně před jejich definitivním vymřením. Mimo výše zmíněné záchrany stávající populace zde byl připraven i plnohodnotný reintrodukční projekt pro vypuštění nových jedinců na lokalitě kde již úplně vymizel. Jedná se konkrétně o lokalitu Kranebitten, v části města Innsbruck. Na lokalitě proběhla příprava formou výsadby živných rostlin, zde šlo konkrétně o rozhodník bílý (*Sedum album*). Ještě před plánovaným vypuštěním druhu na lokalitu, zde však došlo ke spontánní kolonizaci lokality, formou migrace. Situace zde bude tedy dále monitorována a další kroky budou voleny dle zjištěných poznatků (Karel Černý pers.comm.).

5.1 Metodika

Tato práce byla vypracována formou literární rešerše dostupných zdrojů a komunikací s jednotlivými subjekty. Při zpracovávání jsem nejprve vyhledával zdroje běžně dostupné na internetu, zejména na portálech AOPK nebo na stránkách projektu LifeApollo 2020. Dále jsem vyhledával obecnější zdroje, abych získal vhled do problematiky obecně jako například (). K tomu jsem používal zejména portál Web of Knowledge na portále knihovny České Zemědělské Univerzity ale i aplikaci Google Scholar, kdy jsem se pro přístup k jednotlivým zdrojům rovněž přihlásil přes vzdálený přístup v rámci instituce ČZU. V rámci komunikace s odpovědnými osobami jsem se spojil s panem Davidem Čípem z AOPK Jaro Jaroměř, dále s panem Karlem Černým a Zdeňkem Faltýnkem Fricem.

V rámci průzkumu těchto zdrojů, se povedlo prokazatelně dohledat podrobné informace o 7 lokalitách a to po jedné Bavorsku, v Rakouských Alpách, ve Finsku a po dvou v Polsku a v České republice.

Vzhledem k tomu že cílem práce bylo zjistit podmínky, které mají vliv na úspěch reintrodukce, byly z těchto lokalit zvoleny 4 jako modelové, s důrazem na odlišnosti procesů reintrodukce.

Vzhledem k tomu, že v každé lokalitě probíhala reintrodukce jedinců různými způsoby, byla vytvořena jednotná metodika porovnávání těchto lokalit, aby bylo možno objektivně porovnat podmínky, způsob managementu, metody chovu a výslednou úspěšnost v dané lokalitě i přes jejich odlišnost

Proto v každé lokalitě byly metodicky porovnávány tyto body:

1. historie druhu v dané oblasti
2. příčiny jeho vymizení
3. biotopové podmínky na lokalitě
4. příprava lokality před reintrodukcí
5. volba zdrojové populace a metody chovu
6. vypuštění jedinců na lokalitu
 - a. vývojové stádium
 - b. počet vypuštěných jedinců
 - c. poměr pohlaví

- d. časová posloupnost vypouštění (jednorázové nebo opakované vypouštění včetně časové posloupnosti)
 - e. ozdravování populace novými jedinci
7. porovnání následného managementu lokalit po vysazení
 8. porovnání úspěšnosti na základě monitoringu

Vzhledem k vytvoření jednotné metodiky mohlo dojít k relativně objektivnímu posouzení reintrodukčních projektů na jednotlivých lokalitách s vzájemným porovnáním a důrazem na jejich odlišnosti.

5.2 Výsledky

5.2.1. Štramberk

Repatriace populace jasoně červenookého ve vápencových lomech u města Štramberk na severní Moravě byla vůbec první řízená reintrodukce ohroženého druhu motýla na našem území (Konvička & Beneš 2006). Probíhala v gesci ZO ČSOP Štramberk pod záštitou Jana Lukáška v průběhu 80. – 90. let minulého století. Nicméně péče o lokality, jejich ochrana a monitoring repatriované populace probíhá stále (Konvička & Beneš 2006). Štramberská repatriovaná populace jasoně se v současnosti vyskytuje na čtyřech lokalitách. Všechny lokality se nachází v katastrálním území města. Jedná se o velkolom Kotouč, v jehož prostoru v současnosti přežívá největší část Štramberské populace, a to nejvíce v jeho západní části na opuštěných lomových stěnách a horních terasách. Podle odhadů vycházejících z monitoringu v roce 2022 se zde vyskytují nižší stovky jedinců (Fric et al. 2022). Další lokalitou jsou opuštěné lomy spodní a horní Kamenárky, spodní lom v současnosti slouží jako botanická zahrada (Fric et al. 2022). Poslední lokalitou je okolí hradu Štramberská Trúba, zejména xerothermní západní stráň a lemová stanoviště patřící k PP Štramberk (Fric et al. 2022). Jsou doložena i pozorování na dalších lokalitách v blízkém i širším okolí, například v Kopřivnici nebo Frenštátu pod Radhoštěm, jde však o sporadické zálety jedinců, nikoliv stálé populace (Fric et al. 2022).

Lom Kotouč ve Štramberku: Populace jasoně na této lokalitě byla podle údajů jedna z nejdéle přežívajících na území ČR. Poslední údaj o výskytu jasoně na této lokalitě pochází ze 30. let 20. století (Konvička & Beneš 2006). Lokalita je spojená s těžbou vápence v lomu Kotouč, která byla považována za příčinu vymizení štramberské populace. Nicméně podle poznatků Konvičky & Beneše (2006) byly však hlavní příčinou úhynu nejen štramberské populace

hlavně změny v hospodaření v podbeskydské krajině na přelomu 19. a 20. století. Mezi hlavní faktory patřila zejména intenzifikace zemědělské výroby, umělé zalesňování a ústup od extenzivní pastvy. Ústup od tradičních způsobů hospodaření v krajině, v případě Štramberka zejména ústup od extenzivní pastvy koz, zároveň časově koreluje s industrializací regionu a zahájení těžby vápence v lomu Kotouč. Samotná těžba vápence v ústupu zdejší populace hrála roli, avšak zároveň zde vytvořila plochy poskytující vhodné podmínky pro budoucí reintrodukcii druhu v podobě nezalesněných raně sukcesních stanovišť na lomových stěnách a terasách (Konvička & Beneš 2006). Podle dochovaných dobových nálezů jasoně na této lokalitě obýval zejména vrchol Kotouče (539 m n. m.). Vyskytoval se zejména na nezalesněném vrcholu a hřebenu Kotouče, dále pak na jižních, východních, jihovýchodních a jihozápadních stranách. Poslední výskyt jasoně byl na západním svahu, který odolával těžebním zásahům nejdéle (Lukášek 1998, Lukášek 1999). Ke konci 19. století se lokální těžba vápence, do té doby omezená pouze na západní stráň zámeckého vrchu, rozšířila s otevřením dalšího lomu na Skalkách. Postupně docházelo ke zvyšování těžby a otevření dalšího lomu na jižní straně Kotouče. Zároveň došlo k otevření dalších vápenek a cementáren zvyšujících, a úbytku živných rostlin (Lukášek 1998). Ke konečnému zničení přirozených stanovišť zde přispěla výsadba lesa. Dalšími faktory byl i požár stráně na „Panském zátiší“ nebo i intenzivní odchyt sběr a prodej imág (Lukášek 1998, Lukášek 1999).

Začátku reintrodukčních prací předcházelo tříleté studium, jehož cílem bylo nalezení geneticky i ekologicky co nejpodobnější populace. Jako donorská byla vybrána populace jasoně červenookého ze slovenského Vršatce v Bílých Karpatech, avšak přenos jedinců z této lokality byl slovenskými orgány zamítnut. Proto byla pro odběr jedinců následně zvolena jako základ chovu populace Manínská ze Strážovských vrchů, která byla rovněž po výzkumu vyhodnocena jako vhodná, protože se historicky nachází ve stejném přirozeném areálu a svými podmínkami jako například klima, nadmořská výška nebo nároky na potravu odpovídala podmínkám na vytypované reintrodukční lokalitě na Kotouči (Lukášek 1998). Příprava na reintrodukcii započala roku 1983 formou ohraničení areálu s vytypovanými biotopy. Následně roku 1986 proběhl na lokalitě přípravný management ve formě výseče náletových dřevin a plevele, a výsadby živných rostlin larev, v případě štramberské reintrodukované populace to byl zejména - rozchodník bílý (*Sedum album*) a rozchodník velký (*Sedum telephium*). Dále byly vysazeny i hostitelské rostliny imág, zejména hlaváč fialový (*Columbaria scabiosa*), chrpa čekánek (*Centaurea scabiosa*) a netřeskovec (*Jovibarba sobolifera*) (Lukášek 1998, Lukášek 1999).

Pro reintrodukci byla zvolena metoda chovu v „polodivokých podmínkách“ V počátku byli motýli chováni v housenicích umístěných přímo na lokalitě nebo v její lízlosti. Později byli motýli vypouštěni přímo na lokalitu. Chov provázel pravidelný sběr vajíček a umělý odchov housenek, bez kterého by nebylo možné docílit stabilní populace. V pozdějších letech se již motýli množili samovolně přímo v terénu a umělý odchov sloužil pro doplňování populace. Testován byl souběžně i chov laboratorní, který však nepřinesl kladné výsledky (Fric et. al 2022, Lukášek 1999).

Roku 1986 bylo v květnu ze slovenského Nového Manína přineseno 10 housenek, které byly umístěny do skleněného akvária se dnem pokrytým vápencovou drtí a většími kameny, to bylo následně umístěno do připraveného houseníku (Lukášek 1998, Lukášek 1999), který byl o rozměrech zhruba 2 x 2 x 0,8m a byl tvořen profily potaženými pletivem proti hmyzu. Dno houseníku bylo osázeno živnými rostlinami housenek i nektarodárnými rostlinami pro dospělé. Do houseníku byla taktéž osazena kartnová „Áčka“ imitující skalní štěrbinu, do kterých se housenky zakuklily. Takových houseníků bylo vytvořeno několik. Koncem června se vylíhlo celkem 10 dospělců (7 samiček a 3 samci). Po kopulaci byly samičky ponechány v houseníku k naklazení vajíček, po částečné snůšce byly následně samičky vypuštěny k další vykládce vajíček ve volné přírodě (Lukášek 1998, Lukášek 1999). V druhém roce (1987) bylo v houseníku 50 kukel, které se všechny úspěšně vylíhly, celkem (35 samečků a 15 samiček). V roce třetím (1988) se vylíhlo celkem 60 dospělců, zároveň byl i ukončen chov housenek. Ve čtvrtém roce (1989) bylo k dispozici 80 dospělců (66 samečků a 14 samiček). V následujících repatriačních letech počet dospělců dále rostl (Lukášek 1998).

5.2.1 Pieniny

Populace jasoně na území Polska čelily ohrožení již v průběhu 19. století (citace). V následujících letech je pak potkal podobný osud jako populace na území České republiky. Podle historických údajů se hlavní oblasti výskytu jasoně nacházely v pohraničních pohořích, zejména Karpatech, Krkonoších a dalších oblastech Sudet, a dále pak na severu země v oblasti Viselského zálivu (Witkowski et al. 1997). Populace v nížinách na severu země vyhynuly jako první již v polovině 19. století. (Adamski 2016, Witkowski et al. 1997). Populace v Sudetech byly značně roztroušené a izolované, a ke konci 19. století došlo následně taktéž k jejich úplnému zániku. Ze všech populací nejdéle přežívaly populace Karpatské, a to například v oblasti Beskyd, Tater nebo právě Pienin. Avšak i tyto lokality

později potkal stejný osud (Witkowski et al. 1997). Ve 30. letech minulého století již zůstala pieninská populace jasoně vlivem fragmentace krajiny úplně izolovaná od ostatních karpatských populací (Witkowski & Adamski 1996). V 60. letech na území Polska přežívala už pouze populace v Tatrách a Pieninách (Adamski 2016). Významným faktorem u Pieninské populace, která se díky její izolovanosti stala náchylnou vůči vnějším vlivům, byly výkyvy počasí. Zejména v roce 1957 a 1961 počet jedinců v populaci prudce klesl vlivem nepříznivého a chladného počasí v době rozmnožování (Witkowski & Adamski 1996). Početnost populace se zmenšila natolik, že docházelo k negativním vlivům imbreedingu (Witkowski & Adamski 1996). Nakonec ze zdejších devíti lokalit, kde jasoň přetrvával, přežil jasoň pouze na jedné, ale i tato populace byla navíc velmi slabá a čítala jen několik jedinců. Bez zásahů by tedy byla taktéž odsouzena k zániku (Lukášek 1998, Witkowski et al. 1997).

Reintrodukce v oblasti Pienin započala roku 1991, jejím hlavním cílem bylo obnovit populace v areálu do podoby, ve které byly zhruba v období okolo roku 1950, kdy se na území ještě nacházelo zhruba dvanáct vzájemně prostorově propojených populací jasoně (Adamski 2016, Witkowski & Adamski 1996). Záchraný program započal na dvanácti uvažovaných lokalitách přípravou v podobě výseku dřevin a keřů, zejména v okolí suťovišť a travních porostů, a výsadbou živých rostlin. Následovalo i podrobné studium biologie a ekologie jasoně a ve stejném roce započal i umělý odchov jedinců (Adamski 2016, Witkowski & Adamski 1996). Nejprve se obnovovaly lokality, kde se populace jasoně udržely nejdéle. Šlo o vrchol Trzy Korony a vápencový skalní masiv Grabczychy, dále se pokračovalo na lokalitách v oblasti vrcholů Macelowa a Nowa Góra.

Velkou výhodou v Pieninách bylo, že zdejší populace nevyhynula úplně, i když na posledních dvou lokalitách výskytu byly pozorovány pouze jednotky motýlů (Witkowski & Adamski 1996).

Zdrojem pro umělý chov mohla být populace přímo z oblasti Pienin, konkrétně to bylo 20 housenek nasbíraných v oblasti soutěsky Spuszczalnica (Adamski 1996). Díky přípravnému managementu na lokalitách se početnost populace zvýšila ještě před samotným vypuštěním jedinců z umělých chovů (Witkowski & Adamski 1996). Umělý chov probíhal ve středisku chovu motýlů ve Vratislavi (Adamski 2016). Problémem umělého chovu byla ze začátku především vysoká mortalita housenek, z 20 nasbíraných kusů se vylíhlo pouze 5 samců a 2 samice (Witkowski et al. 1997). I přes tyto nepříjemnosti chov pokračoval a v roce 1992 byli vypuštěni na připravenou lokalitu u vrcholu Grabczycha jak dospělci, konkrétně v počtu 9 samic a 15 sameců, tak i kukly v počtu 4 jedinců. Vajíčka pro umělý chov byla získávána pouze od jedinců pocházejících přímo z lokalit, které pocházely buď přímo z volné

přírody, nebo zde byly po vypuštění opětovně zachyceny pro tento účel (Witkowski et al. 1997). Finální příprava většiny lokalit byla dokončena v období mezi lety 1993 a 1995, kdy docházelo i k největšímu vypouštění imág z umělých chovů. V roce 1993 byl vypuštěn největší počet motýlů v počtu 574 jedinců, z toho 286 samců a 288 samic. V roce 1994 to bylo celkem 103 motýlů v počtu 61 samců a 42 samic. O rok později v roce 1995 to bylo 333 kusů, z toho bylo samců 170 a samic 163 (Witkowski et al. 1997). Roku 1994 byla první reintrodukovaná populace považována za stabilní a tak došlo k vypouštění jedinců i na další lokality. Tou byl v roce 1994 vrchol Nowa Góra, o rok později vrchol Ubszar. V roce 1995 zároveň ještě pokračovalo rozšiřování lokalit v oblasti vrcholů Trzy Korony, Ubszar a na pasekách a suťovištích v oblasti Nowe Góry (Witkowski et al. 1997).

5.2.2 Finské jihozápadní souostroví

Populaci jasoně červenoookého ve Finsku potkal podobně prudký úbytek jako ostatní evropské populace. V současné době se ve Finsku vyskytuje pouze na zlomku jeho původního areálu rozšíření, ale ještě v průběhu 19. století obýval rozsáhlé plochy v jižní a centrální části země. Jeho hlavní úpadek přišel v 50. letech minulého století (Fred & Brommer 2015). Motýl v současnosti přežívá pouze v podobě izolované populace na několika ostrovech souostroví v jihozápadní části země (Fred & Brommer 2015). Za hlavní příčinu vyhynutí finské populace jasoně, zejména v oblastech vnitrozemí, se podobně jako v ostatních evropských státech předpokládá zejména činnost člověka v krajině, a to především v podobě intenzivního zemědělství (Fred & Brommer 2015). Nicméně podíl na vymizení populací jasoně v oblasti Finska by podle Nieminena et al. (2001) mohlo mít také znečištění, které je již podrobněji rozebráno výše (viz atropogenní faktory ohrožení).

Lokalita Souostroví sestává z velkého množství ostrovů a ostrůvků o různé velikosti, mnoho z nich není ani trvale obydleno (Kukkonen et al. 2022). Lze je hrubě rozdělit dle jejich polohy a charakteristik na vnitřní, střední a vnější. Biotopy jednotlivých ostrovů se výrazně odlišují. Ostrovy vnitřní části jsou díky své poloze dobře chráněny před projevy počasí, zejména větrem a vlnobitím, díky čemuž jsou často i zalesněny (Fred & Brommer 2015). Na některých ostrovech dříve probíhala pastva ovcí, od které se ale později ustoupilo (Kukkonen et al. 2022). Střední a zejména vnější ostrovy jsou více vystaveny vlivům moře a jsou často skalnaté s řídkou vegetací. Díky své nehostinnosti a skalnatému podloží byla na vnějších ostrovech sukcese přirozeně blokována, navíc se jím vyhýbaly vlivy lidské činnosti (Fred & Brommer 2015). Možná právě proto zde na některých ostrovech stále přežívá poslední

populace jasoňů na území Finska, avšak z některých se rovněž postupem času, z nejasných důvodů, motýli stáhli a jejich početnost zde dále klesá (Fred & Brommer 2015, Kukkonen et al. 2022). Přestože v současnosti i mnoho dalších okolních ostrovů disponuje vhodnými stanovišti pro jasoně včetně výskytu jejich hostitelských rostlin – v případě této populace se jedná zejména o rozchodník nachový (*Sedum telephium*), nebyla zdejší populace schopna migrace a samovolného osídlování nových lokalit (Fred & Brommer 2015).

K rozmnožování byla použita metoda umělého odchovu, jako donorská byla vybrána vzhledem k podobnosti jedna ze stabilních populací jasoně obývajících čtveřici jižních ostrovů. V roce 2005 byl na těchto lokalitách proveden odchyt celkem šesti oplodněných samic, o rok později to byl stejný počet. Samice byly umístěny do kýblů, ve kterých snášely vajíčka. Kýble překryté síťovinou byly ponechány na domovské lokalitě a každý den probíhal sběr vykladených vajíček (Fred & Brommer 2015). V roce 2005 bylo takto nashromážděno 81, v roce 2006 189 vajíček. Po vykladení vajíček byly samičky vypuštěny zpět na lokalitu, celý proces zabral průměrně mezi jedním a čtyřmi dny. Narozdíl od reintrodukcí v Pieninách nebo Šumperku byl zdrojový materiál pouze ve formě vajíček a nedocházelo tedy k přímému odchytu a přesunu dospělců nebo larev na nové lokality. Vajíčka byla umístěna ve zkumavkách, které byly umístěny do krabice izolované silikagelem. Krabice byla následně umístěna do zákrytu, aby byla vajíčka zastíněna a chráněna před srážkami. Vajíčka se takto nechala na lokalitě za okolních teplot přezimovat. V období května byla vajíčka odkryta a ponechána na přímém světle, kdy se krátce potom se začala líhnout. Vylíhnuvší housenky byly umístěny do plastových kontejnerů s dřevoštěpkovým substrátem a pokrytých pletivem, a byly následně krmeny živnou rostlinou. Po vylíhnutí byla provedena u jedinců determinace pohlaví a každý jedinec byl specificky označován, aby později došlo k co nejmenšímu křížení jedinců ze stejných populací. Vylíhnutí dospělci byly následně umístěni do klecí v podobě dřevěných rámců potažených pletivem, kde proběhlo jejich páření. Populace byly takto v zajetí chovány po dobu tří až šesti let, v roce 2009, kdy dosáhly dostatečné početnosti, začalo vypouštění do volné přírody. Chov byl ukončen roku 2011 potom, co došlo k vypuštění posledních jedinců (Fred & Brommer 2015).

Hlavním faktorem při výběru reintrodukčních lokalit – konkrétních ostrovů, byla zejména dostatečná nabídka živných i nektarodárných rostlin. Zvoleny byly ostrovy ve vzdálenosti zhruba 60km západně od původní populace, bez zalesnění, a které zároveň v té době již byly vyhlášeny jako chráněné území, což zjednodušovalo následnou ochranu. Zároveň na žádném z těchto konkrétních ostrovů se v době reintrodukce již jasoni nevyskytovali a nebylo ani jasné, zda tomu tak bylo v minulosti. Nicméně do areálu jejich původního výskytu však tato

oblast spadala (Fred & Brommer 2015). Vzhledem k tomu, že biotopy na těchto lokalitách neprošly v minulosti žádnou výraznou změnou a hostitelské rostliny se zde vyskytovaly přirozeně, nebylo v tomto případě nutné, oproti jiným reintrodukčním programům, přistupovat k managementovým opatřením ani přípravám, kromě zhodnocení její vhodnosti a kontroly počtu živých rostlin (Fred & Brommer 2015). Vybráno nakonec bylo 27 ostrovů, které poskytovaly odpovídající stanoviště. Takto velké množství lokalit bylo zvoleno záměrně, s úmyslem později posilovat populace pouze na místech, kde se bude dle prvních výsledků jevit reintrodukce jako úspěšná (Fred & Brommer 2015).

První vypuštění na lokality proběhlo v roce 2009. Jasoni se vypouštěli na lokalitu ve stádiu housenek, na bezpečných, neexponovaných místech, za slunečného počasí, a to přímo na listy živých rostlin. První vypuštění chovného materiálu, v tomto případě ve stádiu larev, proběhlo roku 2009. Na celkem 27 lokalit bylo vypuštěno 1408 larev, o rok později to bylo celkem 2457 larev, ovšem již pouze na vybraných 8 lokalit, které se jevily jako nejslibnější a to i z důvodu nevelkých počtů odchovaných jedinců. Při monitoringu byla zjištěna přítomnost imág pouze na 5 lokalitách. K poslednímu vypuštění housenek pak došlo v roce 2011, kdy bylo vypuštěno 422 housenek na 3 z lokalit. Při monitoringu během následujících dvou let (2012 a 2013), byly právě tyto 3 lokality jediné, kde byly nalezeny vylíhlá imága. Nebyla zde však monitorována početnost jedinců na lokalitě ale pouze přítomnost imág. (Fred & Brommer 2015).

5.2.3 Krkonoše

Reintrodukce jasoně červenoookého v ČR v současné době probíhá v oblasti Krkonoš, a to v rámci mezinárodní spolupráce pod záštitou projektu LifeApollo2020. Jasoně odsud ustoupil v průběhu 2. poloviny 19. století, podobně jako z ostatních oblastí České republiky. Poslední údaje o pozorování jasoně v Podkrkonoší pochází z 20. let minulého století (Konvička & Beneš 2006). Úbytek zdejších populací je pak dáván za vinu hlavně zmenšování vhodných stanovišť, ale i odchytu a sběru imág (LifeApollo 2020).

Reintrodukční lokality se nachází na České i Polské straně Krkonoš.

V rámci České republiky se v současné době jedná o dvě lokality na Vrchlabsku v podhůří Krkonoš, s charakterem skalních a kamenitých biotopů. Vzhledem k utajení však jejich bližší charakteristiku, popis nebo lokalizaci nelze zveřejnit. Lokality jsou od sebe vzdáleny jen několik kilometrů a v budoucnu se tedy počítá se vzájemným migračním propojením jejich

populací. První z lokalit má rozlohu okolo 10 ha, čímž překonává nejen rozlohu jiných reintrodukčních lokalit, ale i lokalit běžného výskytu. Za předpokladu úspěšné reintrodukce má do budoucna potenciál hostit početnou populaci jasoně. Tato lokalita je na vypuštění jedinců již připravená, na druhé lokalitě ještě stále probíhají potřebné přípravné práce. Souběžně zároveň probíhá výzkum a vytypování dalších vhodných lokalit pro jasoně, v plánu je v delším časovém horizontu obnova populací jasoně ve vyšších polohách nad horní hranicí lesa, nicméně o provedení a průběhu se rozhodne až podle úspěšnosti reintrodukcí na stávajících lokalitách (D. Číp pers.comm.).

V Polsku byl k reintrodukci vytypován větší počet lokalit, nicméně na vypuštění jedinců v současné době je na polské straně rovněž momentálně připravena jen jedna.

Jedná se již o veřejně známou lokalitu Kruczie kamien (Krkavčí skály), kde reintrodukce probíhá již od devadesátých let. Na lokalitě jsou vysoké skalní výchozy a osluněné travnaté svahy. Lokalita leží rovněž v nižších nadmořských výškách na pomezí Krkonoš a Teplicko – Adršpašských skal, nedaleko města Lubawka. Tato lokalita i přes již prováděnou reintrodukcí vyžaduje další a rozsáhlejší managementová opatření, podobně jako další vytypované lokality na polské straně (D. Číp pers.comm.).

Management lokalit je prováděn zejména výřezem náletových dřevin a keřů, vzhledem k nedostupnosti některých skalních masivů je na některých místech údržba velmi náročná a musí probíhat formou výškových prací s lezeckým vybavením. Dále se u stanovišť dbá o blokování sukcese a probíhá zde i osev živných rostlin, zejména rozchodníku bílého (*Sedum album*) a rozchodníku velkého (*Sedum maximum*), které se zde sice přirozeně vyskytují, avšak jejich početnost je nutné posílit. Do budoucna by měly být lokality spásány, zatím však zavedení pastvy koz nebylo možné uskutečnit z logistických a ekonomických důvodů (D. Číp pers.comm.).

Umělý chov již probíhá na území České republiky i Polska, jako donorská zde byla vybrána populace z polských Pienin. Pro reintrodukcii na polském území se s pieninskou zdrojovou populací nadále počítá, zatímco v Česku jde spíše o populaci zkušební. Pro reintrodukcii na české lokality je snaha získat jedince ze slovenských populací, a to konkrétně z oblasti Malé Fatry. Ta byla zvolena, jelikož při monitoringu na tamních lokalitách bylo zaznamenáno jen několik málo jedinců a jde v současnosti o jednu z nejohroženějších populací, která je na pokraji vyhynutí. Je proto snaha o její záchranu a zachování genofondu formou umělého odchovu a následné reintrodukce na krkonošské lokality. Kromě povolení činných slovenských orgánů se ale ještě čeká na výsledky a vyhodnocení genetické studie slovenských

populací jasoně, zda je tento genom skutečně unikátní a vhodný pro záchranu. (D, Číp pers.comm.).

Na české straně je zatím reintrodukce va fázi přípravných prací, takže zde zatím žádné výsledky nejsou. Na polské lokalitě Kruczy kamen reintrodukce již probíhá od roku 1994, kdy zde bylo mezi lety 1994 a 1995 vypuštěno 50 oplodněných samic. Populace se zde úspěšně uchytila a průběžně byla doplňována o další kusy z umělých chovů v letech 2006 a 2008. V roce 2016 bylo z 350 vajíček získáno 34 dospělců, roku následujícího (2017) se vylíhlo z 2000 vajíček dalších 500 dospělců, další rok nárůst pokračoval a z 5000 vajíček bylo získáno 1000 imág jasonů. V roce 2019 pak bylo na lokalitu vypuštěno dalších 300 jedinců, z toho 150 samců i samic.

6 Diskuze

Porovnání výsledků a úspěšnosti reintrodukcí na jednotlivých reintrodukčních lokalitách je poměrně složitým úkolem s ohledem na specifika každé lokality. Na jednotlivých lokalitách byly vypouštěny jedinci o různých počtech a v různém časovém horizontu, často i nepravidelně v rádech několika let a podle potřeby v závislosti na počtech jedinců nalezených na lokalitě v letech po reintrodukci. Každá lokalita měla také odlišný počet stanovišť. Často se lišila i metodika chovu jedinců a forma jejich vysazení na lokalitu. Někdy byl vypouštěn chovný materiál ve formě oplodněných samiček, jindy byla vypuštěna imága obou pohlaví s následným rozmnožováním přímo na lokalitě, někdy šlo dokonce i přímo o housenky. Na hodnocení úspěšnosti má vliv i četnost a způsob monitoringu v letech následujících po reintrodukci a také kvalita a množství dostupných zdrojů. Na první pohled úspěšná reintrodukce, kdy jsou v následujících letech v areálu nacházeni jedinci v dostatečných počtech, nemusí nutně znamenat přežití populace v dlouhodobém horizontu. Všechno závisí i na kvalitě průběžné péče o biotopy a na pravidelném sledování a doplňování populací, jakožto i její schopnosti odolávat vnějším vlivům.

Pro účely práce byly vybrány 4 lokality, u kterých bylo možno sehnat podrobné studijní materiály a na základě jejich odlišnosti a to včetně různého spektra metod provádění způsobu reintrodukce. s důrazem na jejich význam i vzájemnou odlišnost, pro porovnání různého spektra metod.

Lokalita v severomoravském **Štramberku** byla vybrána z důvodu, že šlo o první úspěšnou repatriaci denního motýla u nás. V současnosti je to zároveň jediná lokalita na našem území, kde populace jasoně přežívá. Tento projekt provedený v průběhu 80 – 90. let pod vedením Jana Lukáška z ČSOP Štramberk bývá v současnosti často dáván za příklad mezi reintrodukcemi nejen jasoně ale i motýlů a hmyzu obecně. Byly zde navíc zaznamenány cenné postupy nejen při přípravě lokalit, ale i navazujícího průběžného managementu, navíc specifického díky tomu, že se jedná o postindustriální stanoviště.

K problémům reintrodukce, vzhledem k chovu přímo na lokalitě, patřili ze začátku zejména přirození predátoři, jako například ještěrky, krtci, hmyzožravé ptactvo nebo střevlící. Housenky se před nimi musely ochraňovat aktivními zásahy. Problémem byl také již z počátku reintrodukce nelegální odchyt a sběr imág, v prvních letech byli jedinci odcizeni

přímo z houseníku, později probíhaly další krádeže přímo na lokalitách, které musely být následně zabezpečeny oplocením a byla zde zřízena stráž. V roce 1992 vlivem vysokých teplot došlo k úhynu živných rostlin imág, muselo být tedy zavedeno příkrmování formou nanášení medového roztoku na uvadlé květy rostlin. I když došlo ke ztrátám, populaci to i díky rozdílné době líhnutí imág v následujících letech neovlivnilo, odhadem se dalším rokem početnost jedinců na lokalitě pohybovala v řádu stovek (Lukášek 1999).

Celkově, i přes průvodní problémy je tato repatriace považována za úspěšnou (Lukášek 1999). Populace jasoně na lokalitě byly až do současnosti různými metodami monitorovány. V průběhu 90. let minulého století se početnost populací na lokalitách pohybovala v řádech vyšších stovek až tisíců jedinců, nejvyšších počtů dosáhla populace v roce 1997, kdy bylo zaznamenáno 2348 dospělců. Jednotlivé lokality však nadále vyžadují péči formou vhodných managementových opatření, zejména odstraňování náletových dřevin s ponecháním řídkého porostu soliterních dřevin, seč konkurenčních druhů bylin a travin, rozrušování půdního povrchu, další výsada živných rostlin, občasná seč a pastva. Žádoucí je i rozšiřování stávajících lokalit s možností budoucí kolonizace okolních travních porostů v katastru města Štramberka a Kopřivnice (Fric et. al 2022). Dle posledních údajů z roku 2023 však i dlouho zavedená štramberská populace zaznamenává úbytek. Při monitoringu lokalit bylo v lomu Kotouč zaznamenáno pouhých 50 dospělců. Na vině mohla být mimo jiných faktorů i sukcese na lokalitách. Návazně proto došlo k dalším výraznějším managementovým zásahům a rozšíření stanovišť díky kterým by mohla zdejší populace opět narůst. To dokazuje, jak je pravidelná péče o biotopy jasoně a jejich rozšiřování potřebná i u dlouhodobě stabilních populací (D. Číp pers. comm.).

Lokalita v polských **Pieninách** byla zvolena proto, že jde společně s lokalitou v Krkonoších zatím o jedinou úspěšnou reintrodukci jasoně u našich severních sousedů. Navíc díky velmi dobré dokumentaci celého procesu od příprav lokalit přes průběh pokusu až po výsledky včetně záznamů z následných monitoringů a navazujících studií, se z této lokality dá čerpat celá řada poznatků pro provádění dalších reintrodukčních prací, nejen na území Polska, ale i na podobných lokalitách, například v rámci projektu LifeApollo2020.

Dle dalších studií biotopů jasoně v polských Pieninách, v kombinaci s počty zde rostoucích živných rostlin a tedy dostupností potravy bylo později zjištěno, že by lokality v budoucnu mohly hostit mezi 800 a 2000 jedinců (Witkowski et al. 1997, Witkowski & Adamski 1996). Při monitoringu v roce 1994 byla populace vyhodnocena jako stabilní, s dobrými vyhlídkami do budoucna. V oblasti hory Trzy Korony bylo pozorováno okolo 60

jedinců, při pozorování o rok později, byl jejich počet podobný. V oblasti vrcholu Grabczycha, kde byl před reintrodukcí pozorován pouze jeden jedinec, zdejší populace v roce 1994 dosáhla zhruba stejných počtů jako populace v oblasti hory Trzy Koron. V roce 1995 pak zaznamenala mírný pokles, kdy se zřejmě vlivem vysokých teplot během vylétání dospělců se jedinci přesunuli za potravou na lokality v nižších polohách (Witkowski & Adamski 1996).

Reintrodukcí v polských Pieninách lze považovat, podobně jako reintrodukcí ve Štramberku za poměrně úspěšnou, nicméně populace i přes doplňování novými jedinci zde nikdy nedosáhla úplné stability, počet jedinců se pohybuje v řádu stovek (Budzik & Tarnawski 2006). Reintrodukce sebou nesla určité problémy. Jedním z nich byla vysoká mortalita v umělém chovu, který však i přes tuto negativní skutečnost nakonec úspěšně pokračoval a v následujících letech produkoval dostatečné počty jedinců pro vypuštění. Výraznějším problémem se však ukázali být jedinci vybraní pro založení umělého chovu. Vzhledem k tomu, že housenky pocházely přímo ze zbytků vymírající populace ze stejné lokality jako byla lokalita zvolená pro reintrodukcí, jevil se jejich výběr coby nejidentičtějších jedinců pro reintrodukcí na dané lokalitě jako nejlogičtější a výhodný. Jak se však ukázalo později, vzhledem k izolaci původní populace si její potomci z umělých chovů nesou negativní znaky v podobě genetických vad a deformací. problémem byl zároveň i velmi malý počet jedinců na počátku chovu. (Lukasiewicz et al. 2016, Witkowski & Adamski 1996). Některé samice této populace mají redukovaná nebo silně deformovaná křídla a nejsou schopny letu. Podle Lukasiewicz et al. (2016) by se mohlo jednat o dědičnou genetickou mutaci, avšak fenomén zatím nebyl plně vysvětlen. Ostatní jedinci této populace zároveň vykazují znaky sedavého chování, pravděpodobně v důsledku dlouhodobé izolace původní populace. To je nežádoucí zejména z důvodu neschopnosti kolonizace dalších lokalit v oblasti, což dokazuje i několikaleté sledování populací, kdy nebyly prokázány žádné migrace jedinců z této lokality (Witkowski & Adamski 1996, Lukasiewicz et al. 2016).

Finská lokalita jihozápadního souostroví byla zvolena především z důvodu její unikátnosti a odlišnosti od ostatních reintrodukčních lokalit vzhledem k tomu, že zde reintrodukce neprobíhala na pevnině, ale na soustavě ostrovů, navíc v úplně jiných geografických polohách, kde populace čelí jiným problémům a vlivům, než populace vnitrozemské. Další zajímavostí bylo, že zde vhodné lokality včetně hojné přítomnosti živné rostliny již existovaly a nebylo proto třeba na je reintrodukcí připravovat vhodným

managementem ani o ně dále pečovat. Výrazně se zde od ostatních lokalit odlišovaly i metody umělého chovu i samotné reintrodukce, kdy se místo uváženého rozmístění spíše v praxi testovalo, kde a zda se populace dokáže uchytit. Z výsledků pak zároveň vyplývá, že tato reintrodukce byla neúspěšná a navíc že původní populace v této oblasti dále masivně vymírá. I poznatky z neúspěšných pokusů však do budoucna mohou být cenné, například v podobě vyvarování se chyb. Ačkoli příčiny neúspěchu zde zatím nejsou jasné, je zde prostor pro budoucí studie, které by tuto problematiku mohly objasnit.

Při monitoringu ve dvou letech (2012 a 2013) následujících poslednímu vypuštění jedinců na lokalitu, byla v obou případech zaznamenána přítomnost imág jasonů pouze na 3 lokalitách, konkrétně na 3 vnějších ostrovech, u ostatních se předpokládá, že populace nepřežily zimu nebo se nedostaly do stádia imág (Fred & Brommer 2015). Tato reintrodukce tedy nebyla úspěšná a to i přes to, že zvolené lokality teoreticky splňovaly všechny podmínky. Paradoxně, vnější ostrovy jsou více exponovány nepříznivým vlivům a navíc zde byla i menší početnost živných rostlin. Ani na těchto zbývajících lokalitách však nelze mluvit o úspěchu a přežití reintrodukovaných populací není garantováno (Fred & Brommer 2015). Při novějším monitoringu populace jasoně na všech ostrovech v oblasti včetně lokalit původního výskytu z let 2019 a 2020 se ukázalo, že populace jasoně prudce klesá a zároveň výrazně klesá i počet lokalit (ostrovů) jeho výskytu (Kukkonen et al. 2022). Celková budoucnost této populace je tedy nejistá.

U lokality na české straně **Krkonoš** je brzy na vyhodnocení její úspěšnosti. I tak je však zajímavé sledovat projekt, který právě probíhá, navíc v rámci mezinárodní spolupráce pod záštitou projektu LifeApollo2020. Přináší zajímavé poznatky, jak se celková věda kolem reintrodukcí změnila či jak se změnila i péče o lokalitu nebo metody chovu za dobu uplynulou od naší první úspěšné reintrodukce ve Štramberku.

Na české lokalitě mělo dojít k prvnímu oficiálnímu vypuštění v průběhu roku 2023. Kvůli problémům s chovem však došlo k jeho odložení a na lokalitu se vypustilo jen několika samčích imág, a to zejména z experimentálních důvodů, aby mohlo být zkoumáno, zda se motýl na lokalitě uchytil a zda nebudou jedinci projevovat tendenci lokalitu opouštět. Tento výzkum dopadl s kladným výsledkem, a proto je první oficiální vypuštění jedinců a zveřejnění procesu plánováno již v průběhu letošního a příštího roku (2024 a 2025) (D. Číp pers. comm.).

Oproti tomu na polské straně probíhají reintrodukční práce na lokalitě Kruczy kamen již od roku 1994. Populace zde od té doby přežívá, nicméně je zde stále průběžně doplňována,

s dalšími pracemi na této lokalitě se počítá v časovém horizontu dalších 10ti let, kdy má dojít k reintrodukcím i na dalších polských lokalitách.

7 Závěr

Hlavním problémem při porovnání lokalit je nejednotná metodika způsobu provádění reintrodukcí, kde s ohledem na naprosto rozdílné vstupní podmínky nelze objektivně zhodnotit důvody neúspěšných pokusů viz. Finsko ani objektivně zhodnotit úspěšnost na jednotlivých lokalitách. Ze zjištěných informací je však patrné, že hlavním předpokladem úspěšné reintrodukce je vytvoření optimálních podmínek vhodným managementem na lokalitě (údržování stanovišť přirozenou pastvou nebo sečí) vzhledem k tomu že v daných lokalitách tato činnost v důsledku změny chování člověka v krajině ubývá, je nutno plochy udržovat uměle za účelem reintrodukce. Při přerušení péče o plochy dochází k úbytku populací, bez udržování stanovišť je tedy reintrodukce prakticky nemožná.

V oblasti reintrodukcí, stále panuje pochybnost o jejich vhodnosti a to ze dvou důvodů kde prvním je fakt že se jedná o postglaciální relikty, kdy v minulosti byl management na lokalitách prováděn přirozenou cestou a to spásáním velkými býložravci a druhá poukazuje na úbytek přirozených stanovišť vlivem změny chování člověka v krajině, zejména hospodaření na velkých plochách, neprovádění senosečí a prudký úbytek volně se pasoucích hospodářských zvířat – která původní býložravce nahrazovala, což má opět vliv na přirozenou ztrátu stanovišť. Vzhledem k tomu že druh je každopádně historicky závislý na činnosti člověka, (Fric et al. 2022, Nakonieczny et al. 2007).

seč což v dnešní době v lokalitách jeho historického výskytu již neexistuje a jeho úhyn je v podstatě přirozeným procesem spojeným se ztrátou přirozených stanovišť.

Přínosem práce je shrnutí získaných poznatků z více lokalit, tak aby bylo možno v budoucnu dle těchto výsledků postupovat při budoucích reintrodukčních programech jak při výběru lokality, tak její údržbě a způsobu provádění vlastní reintrodukce. Dalším přínosem je návrh zlepšení procesů v oblasti reintrodukce a to i v procesu přípravy reintrodukčních programů, dále práce navrhuje a shrnuje co v tomto ohledu ještě není prozkoumáno a na co by se mohl v této problematice zaměřit další výzkum nebo i případná navazující práce.

Jako stěžejní se pro zvýšení úspěšnosti reintrodukčních procesů jeví předávání zkušeností z jednotlivých reintrodukčních lokalit, což vyžaduje důslednou koordinaci týmů, jež se reintrodukcí jasoně zabývají, jak se snaží činnit například v rámci mezinárodního projektu LifeApollo2020. Aktivně by se však mohlo zapojit více subjektů i z dalších okolních států. Aby tato spolupráce byla účinná je nutno zlepšit flexibilitu v komunikaci mezi jednotlivými týmy s důrazem na zlepšení rychlosti sdílení informací, aby se důležité poznatky mohly okamžitě využít na jiných lokalitách a nedocházelo k časovým prodlevám, které mohou způsobit zbytečné opakování chyb. Problémem u reintrodukcí bývá i zveřejňování nejen průběhů jednotlivých reintrodukčních projektů, ale i výsledků a zpráv z dlouhodobého monitorování, tak aby byly výsledky reintrodukčních projektů jasně patrné a to i v dlouhodobějším časovém horizontu tak, aby se mohly vzájemně efektivně porovnávat (Fred & Brommer 2015). Vhodné by tedy bylo i zpracování sborníků, jako je tomu u reintrodukcí jiných druhů živočichů, v podobě jednotného manuálu, s návodem jaké volit například způsoby managementu péče o lokalitu, přípravy lokalit a základní zásady reintrodukcí, a to nejen u motýlů obecně, ale i pro konkrétní druh. Zde by byly podrobně zpracovány i předchozí projekty tak, aby bylo možné jednotlivé pokusy o reintrodukcii snadno porovnávat a posuzovat, a vykonavatelé budoucích reintrodukčních programů se vyvarovali určitých chyb, které se u jiných projektů staly. Vhodné je i podrobné zpracovávání reintrodukcí a reintrodukčních lokalit včetně jejich průběhu i s nastaveným časovým horizontem do plánů péče chráněných území, tak aby byly v souladu s ostatními postupy při péči o území, protože bez jednotné metodiky nelze objektivně srovnávat úspěšnost reintrodukčního procesu na jednotlivých lokalitách.

V oblasti reintrodukcí jasoně červenookého, by se mohla zlepšit zejména komunikace s širokovou veřejností, tak aby došlo ke zvýšení informovanosti a nedocházelo k neúmyslnému ničení již tak cenných biotopů, případně aby se snížila nevole laické veřejnosti k aktivním managementovým opatřením nejen v chráněných oblastech v důsledku nepochopení jejich významu.

Co se týče prostoru pro další navazující výzkum, je možné se zaměřit na následující oblasti.

Vliv činností spojených s reintrodukcí konkrétně navržených pro druh jasoně červenookého i v kontextu ostatních druhů obývajících totožnou lokalitu. Je například známo že se na reintrodukčních lokalitách jasoně, daří i jiným druhům motýlů xerothermních stanovišť (viz)

Management „nášlapných kamenů“ a jejich tvorba, jakožto důležitého prvku při komunikaci jedinců mezi populacemi, v rámci metapopulace případně i jiné formy ochrany druhu, například příprava okolních lokalit v dosahu stávajících populací pro spontánní kolonizaci.

Zpracování přesné metodiky při výběru donorských populací a podrobně prozkoumat způsoby umělých chovů. V závislosti s tím i prozkoumat, zda je výhodnější reintrodukovat imága nebo housenky. Dle výsledků se jeví jako jasně výhodnější reintrodukce imág.

V návazné práci by mohly být zohledněny i praktické poznatky z přímé účasti na výzkumu v terénu, formou monitoringu i jiných činností, který byl v rámci získání podkladů pro tuto práci navržen panem Davidem Čípem z AOPK Jaro Jaroměř a kterou bych v případě navazující práce rád využil.

8 Seznam literatury

- Adamski P., 2016: Restytucja niepylaka apollo (*Parnassius apollo frankenbergeri*) w Pienińskim Parku Narodowym – próba podsumowania. *Pieniny – Przyroda i Człowiek*. S. 119-131.
- Adamski P., 2004: Sex ratio of apollo butterfly *Parnassius apollo* (Lepidoptera: Papilionidae) – facts and artifacts. *European Journal of Entomology* 101 (2). S. 341-344.
- Beneš, J.; Konvička M.; Dvořák J. (eds.) et al., 2002: Motýli České republiky: Rozšíření a ochrana I, II: Vyd. 1. Praha: SOM. S. 857.
- Bellis J., Bourke D., Williams C., Dalrymple S., 2019: Identifying factors associated with the success and failure of terrestrial insect translocation. *Biological Conservation* 236, S. 29-36.
- Bonin L., Jeromen M., Jeran M., 2024: Endangered butterflies and their Conservation: the Decline of *Parnassius apollo* and *Phengaris* spp. in Europe and Slovenia. *Proceedings of 10th socratic lectures 2024*. S. 117-125.
- Bubová T., Vrabec V., Kulma M., Nowicki P., 2015: Land management impacts on European butterflies of conservation concern. *Journal of Insect Conservation* 19, S. 805-821.
- Budzik J., Tarnawski D., 2006: Czyna ochrona niepylaka apollo *Parnassius apollo* (Linnaeus 1758) w Polsce i jego reintrodukcja na Dolnym Slasku. *Wiadomosci Entomologiczne, Suppl.* 2. S. 29-37.
- Čížek L., Beneš J., Konvička M., 2019: Úbytek hmyzu. Špatně zdokumentovaná katastrofa? *Živa* 5. S. 247-150.
- Daniels J.C., Nordmayer C., Runquist E., 2018: Improving Standards for At-Risk Butterfly Translocations. MDPI, Basel, Switzerland, S. 13.
- Fred M.S., Brommer J.E., 2015: Translocation of endangered apollo butterfly *Parnassius apollo* in southern Finland. *Conservation Evidence Journal* 12 (12). S. 8-13.

Fric Z.F., Konvička M., Rindoš M., Sucháčková Bartoňová A., Spitzer L., Vrba P., 2022: Evropsky významní motýli suchých trávníků v čase globální změny. Entomologický ústav, Biologické centrum AV ČR v.v.i., České Budějovice; Přírodovědecká fakulta, Jihočeská univerzita, České Budějovice; Muzeum regionu Valašsko, Vsetín. S. 117.

IUCN international union for conservation of nature., 2013: Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations, Switzerland, S 1-24.

Konvička M., Beneš J., 2006: Metodika monitoringu evropsky významného druhu jason červenoooký (*Parnassius apollo*), Entomologický ústav AVČR, České Budějovice. S. 7.

Konvička M., Beneš J., Spitzer L., Bartoňová A., Zapletal M., 2016, Management stanovišť ohrožených druhů denních a nočních motýlů v České Republice¹, Entomologický ústav AVČR, Jihočeská univerzita, České Budějovice.

Konvička M., Beneš J., Fric Z., 2010: Ochrana denních motýlů v České Republice, Analýza stavu a dlouhodobá strategie. Entomologický ústav AV ČR, Jihočeská univerzita, České Budějovice. S. 151.

Kukkonen J.M., Mussaari M., Fred M.S., Brommer J.E., 2022: A strong decline of the endangered Apollo butterfly over 20 years in the archipelago of southern Finland. Journal of Insect Conservation 26. S. 673 – 681.

Lukasiewicz K., Sanak M., Wegrzyn G., 2015: Lasions in the wingless gene of the Apollo butterfly (*Parnassius apollo*, Lepidoptera: Papilionidae) individuals with deformed or reduced wings, coming from the isolated population in Pieniny (Poland). Gene 576 . S. 820-822.

Lukášek J., 1987: Projekt jasoně červenoookého *Parnassius apollo* l. na kotouči ve Štramberku. Základní organizace Českého svazu ochránců přírody, Štramberk. S. 26.

Lukášek J., 1998: Jason červenoooký znovu ve Štramberku. referát životního prostředí okresního úřadu v Novém Jičíně ve spolupráci se ZO českého svazu ochránců přírody ve Štramberku a Městským úřadem ve Štramberku, Nový Jičín. S. 17.

Lukášek J., 1999: Závěrečná zpráva o průběhu repatriace Jasoně červenoookého (*Parnassius apollo* L.) ve Štramberku na Kotouči, Skalkách (Kamenárce), a Zámeckém vrchu. Štramberk. S 36.

Mallick B., Rana S., Ghosh T.S., 2023: Role of herbicides in the decline of butterfly population and diversity. *Journal of Experimental Zoology Part A: Ecological and Integrative physiology.*, S. 346-356.

Macek J., Laštůvka Z., Beneš J., Traxler J., 2015: Motýlia housenky střední Evropy. IV. Denní motýli. Praha, Academia. S. 539.

Nakonieczny M., Kedzioriski A., Michalczyk K., 2007: Apollo Butterfly (*Parnassius apollo* L.) in Europe – its History, Decline and Perspectives of Conservation, University of Silesia, Department of Animal Physiology and Ecotoxicology, Katowice, *Functional Ecosystems and Communities* 1 (1). S. 56-79.

Nieminen M., Nuorteva P., Tulisalo E., 2001: The Effect of Metals on the Mortality of *Parnassius Apollo* Larvae (Lepidoptera: Papilionidae). *Journal of Insect Conservation* 5. S. 1-7s.

Sánchez-Bayo, F., Wyckhuys, K.A.G., 2019: Worldwide decline of the entomofauna: A review of its 665 drivers. *Biological Conservation* 232, S. 8–27.

Sedláček O., Kadlec T., 2019: Reintrodukce denních motýlů v ČR – zbytečná zábava, nebo legitimní nástroj ochrany přírody? *Živa* 6. S. 306-308.

Tropek R., Řehounek J., 2011: Bezobratlí posindustriálních stanovišť: Význam, ochrana a management, Calla, České Budějovice. S. 151.

Witkowski Z., Adamski P., 1997, Extinction and reintroduction of *Parnassius apollo* in the Pieniny National Park (Polish Carpathians). *Biologia*, Bratislava. S. 199-208.

Witkowski Z., Adamski P., 1996: Decline and rehabilitation of the Apollo Butterfly *Parnassius Apollo* (Linnaeus, 1758) in the Pieniny National Park (Polish Carpatiens), Netherlands. In: Settle J., Margules C., Poschlod P., Henle K. (eds.): *Species Survival in Fragmented Landscapes*. Kluwer academic publishers, Netherlands, S. 8-13.

Žilkovanová K., 2004, Program záchrany jasoňa červenookého (*Parnassius apollo* Linnaeus, 1758), Červený Kláštor. S., 12.