

Univerzita Palackého v Olomouci
Přírodovědecká fakulta
Katedra ekologie a životního prostředí



Stav introdukované populace
ohniváčka rdesnového (*Lycaena helle*)
v oblasti Nového Údolí
(Národní park Šumava)

Martina Předotová

Bakalářská práce
předložená
na Katedře ekologie a životního prostředí
Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci

jako součást požadavků
na získání titulu Bc. v oboru
Ochrana a tvorba životního prostředí

Vedoucí práce: RNDr. Kuras Tomáš, Ph.D.

Konzultant: Ing. Pavlíčko Alois, Ph.D.

Olomouc, 2013

Předotová M.: Stav introdukované populace ohniváčka rdesnového (*Lycaena helle*) v oblasti Nového Údolí (Národní park Šumava). Bakalářská práce, Katedra ekologie a životního prostředí, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, 46 s., 6 příloh, česky.

Abstrakt

Cílem této studie je zjistit aktivitu, chování, rozšíření a mobilitu introdukované populace ohniváčka rdesnového *Lycaena helle* (Dennis & Schiffermüller, 1775). Tříletá studie ohniváčka rdesnového, druhu, který si zaslouží pozornost díky své specifické striktní vazbě na vlhké až zrašelinělé louky s vysokou abundancí rdesna hadího kořene *Bistorta major* (S. F. Gray) proběhla v letech 2010 – 2012 na lokalitě Nové Údolí. Pozorovala jsem rozdílné chování mezi samci a samicemi a to především v jejich mobilitě. Iedovaná populace byla vypočtena na 68 jedinců v roce 2010 a 149 jedinců v roce 2011. Kromě toho je introdukovaná populace mobilní a dochází k přesunům mezi dvěma studovanými plochami. Rovněž jsem zaznamenala časté a významné přelety mimo studované lokality. Na Novém Údolí byl druh zaznamenán na 4 potencionálních lokalitách.

Do budoucna je možné přijmout tyto závěry při možných reintrodukcích motýla na jiné dřívější lokality, kde se druh vyskytoval a také při nastavení podpůrných managementových opatření v krajině ve prospěch ohrožených ekosystémů, jejichž je představitelem.

Klíčová slova: *Lycaena helle*, Lycaenidae, Česká republika, Šumava, demografické parametry, stanovištní specializace, ochranářský statut.

Předotová M.: Actual state of introduced population Violet Copper (*Lycaena helle*) in the territory of Nové Údolí (Šumava National Park). Bachelor's thesis, Department of Ecology and Environmental Sciences, Faculty of Science, Palacky University in Olomouc, 46 pp., 6 Appendices, in Czech.

Abstract

The target of this study was to investigate activity, behaviour, distribution, mobility and population size of introduced population of Violet Copper *Lycaena helle* (Dennis & Schiffermüller, 1775). A three-year study of Violet Copper, a specie which deserves attention thanks to its specific and strict bond to wet or peaty meadows with high abundance of Common Bistort *Bistorta major* (S. F. Gray), took place in 2010 – 2012 in the South Bohemian locality of Nové Údolí. I have found that the butterflies differ in behaviour between males and females. The estimated population size was about 68 individuals in 2010 and 149 in 2011. Furthermore the introduced population is quite mobile as the butterflies freely moved between the two study sites and I have recorded also several movements outside the study plots.. On the locality was Violet Copper observed in four potential sites.

In the future we can accept these results in possible reintroductions of this butterfly in other localities of previous occurrence. The results can help us set supportive management provisions in the landscape for the benefit of endangered ecosystems, of which Violet Copper is a representative.

Key words: *Lycaena helle*, Lycaenidae, Czech Republic, Sumava mountains, demographic parameters, habitat specialization, status of protection.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením RNDr. Tomáše Kurase, Ph.D. a jen s pomocí dále jmenovaných osob a výhradně s použitím citovaných literárních pramenů a vlastních a legálně získaných dat a poznatků.

Ve Volyni 1. 8. 2013

.....

podpis

Věnování:

Svou bakalářskou práci věnuji svým rodičům Janě a Miroslavu Předotovým, kteří mě po celý život podporovali a stále podporují ve veškerém mém vzdělání ať již po finanční anebo psychické stránce.

Obsah

Seznam obrázků	viii
Seznam tabulek	x
Seznam grafů.....	xi
Seznam použitých zkratk a symbolů	xii
Poděkování	xiii
1 Úvod	1
2 Ekologie, rozšíření a ochrana ohniváčka rdesnového	3
2.1 Popis druhu	3
2.2 Stanovištní nároky	3
2.3 Biologie a ekologie	3
2.4 Rozšíření druhu.....	4
2.5 Ochrana druhu.....	5
2.6 Introdukce druhu na lokalitu Nové Údolí	7
3 Materiál a metody.....	9
3.1 Popis a charakteristika sledovaného území	9
3.2 Výskyt druhu na lokalitě.....	10
3.3 Metody sběru dat	11
3.4 Statistické analýzy k vyhodnocení dat.....	13
4 Výsledky.....	15
4.1 Vyhodnocení transektové metody	15
4.2 Vyhodnocení metody zpětných odchytů.....	17
4.3 Mapování výskytu v oblasti Nové Údolí	20
5 Diskuze a závěry.....	22
6 Literatura	25
7 Přílohy	28
Příloha A.	28
Příloha B.....	36
Příloha C.....	39
Příloha D.....	40
Příloha E.....	43
Příloha F.....	46

Seznam obrázků

Obrázek 1. Aktuální rozšíření ohniváčka rdesnového v oblasti západního palearktu.....	5
Obrázek 2. Historické a současné rozšíření ohniváčka rdesnového (<i>Lycaena helle</i>) v ČR.....	6
Obrázek 3. Lokalita Annaberg - nejbližší vhodná lokalita s jedinci druhu (bod A) a lokalita Nové Údolí (bod B).....	7
Obrázek 4. Poloha sledované oblasti Nové Údolí v rámci ČR.....	9
Obrázek 5. Kódování bodového značení motýlů podle Ehrlicha a Davidsona (1961).....	12
Obr. I. Mapa lokality Nové Údolí.....	28
Obr. II. Zájmové území, v době, kdy byla krajina obhospodařovaná lidmi, 50. léta 20. století.....	29
Obr. III. Zájmové území s patrnými strukturami původního osídlení.....	30
Obr. IV. Zájmové území v roce 2007, viditelné zarůstání lokality se sledovaným druhem.....	31
Obr. V. Hlavní lokalita s výskytem druhu, kde byla provedena introdukce v roce 2002.....	31
Obr. VI. Vyznačení lokalit s populací ohniváčka rdesnového.....	32
Obr. VII. Trasy transektů na lokalitách: transekt č. 1 a č. 2 na lokalitě č. 1 a transekt č. 3 na lokalitě č. 2.....	32
Obr. VIII. Nálezy ohniváčka rdesnového mimo sledované lokality č. 1 a 2 v roce 2010.....	33
Obr. IX. Nálezy ohniváčka rdesnového mimo sledované lokality č. 1 a 2 v roce 2011.....	33
Obr. X. Nálezy ohniváčka rdesnového mimo sledované lokality č. 1 a 2 v roce 2012.....	34
Obr. XI. Mapa historických nálezů <i>Lycaena helle</i> stav k 31. 12. 2000.....	34
Obr. XII Aktuální mapa historických a současných nálezů <i>Lycaena helle</i> k 31. 12. 2012.....	35
Obr. XIII. Četnost záznamů pro druh <i>Lycaena helle</i> (stav v roce 2012).....	35
Obr. XIV. Jedinec ohniváčka rdesnového na živné rostlině larválních stádií rdesnu hadím kořenu.....	36

Obr. XV. Samice na listu rdesna	36
Obr. XVI. Jedinec odpočívající na větvi smrku ztepilého (foceno v 17:30)	37
Obr. XVII. Samec hájící teritorium na vyvýšeném místě.....	37
Obr. XVIII. Nalezený mrtvý jedinec označený bodovou metodou pro metodu CMR.....	38
Obr. XIX. Historický doklad výskytu.....	38
Obr. XX. Historické doklady výskytu druhu: 1. sloupec Háj u Opavy (30. léta 20. století), 2. sloupec Bavorsko jižně od Mnichova (rovněž 30. léta 20. století).....	38
Obr. XXI. Lokalita č. 1 s transektem č. 2 v roce 2011, zbytky dřevin po zásahu.....	39
Obr. XXII. Vysoká abundance rdesna hadího kořene, která druhu vyhovuje	39
Obr. XXIII. Beaufortova anemometrická stupnice	40
Obr. XXIV. Stupnice pokryvnosti pro fytoocenologické snímky	40
Obr. XXV. Vyplněný sčítací list metody transektového sčítání	41
Obr. XXVI. Vyplněný sčítací list metody CMR ze dne 30: 5 .2011	42

Seznam tabulek

Tabulka 1 Celkový počet pozorování jedinců ohniváčka rdesnového v jednotlivých letech.	15
Tabulka 2 Počet pozorování ohniváčka rdesnového zaznamenaný v jednotlivých letech na transektech.	15
Tabulka 3 Proměnné, které byly vybrány pro analýzu transektových dat. Využity byly pouze signifikantní proměnné na základě hladiny významnosti ($P \leq 0,05$).	16
Tabulka 4 Výsledek Monte Carlo permutačního testu s 999 permutacemi, který vysvětluje 7, 19% variability dat.	16
Tabulka 5 Přelety mezi sledovanými lokalitami č. 1 a č. 2 v roce 2010 a 2011.	18
Tabulka 6 Počet zpětně odchycených jedinců v roce 2010 a 2011.	18
Tabulka 7 Hodnoty Akaikeho kritéria pro vybrané modely ke zpracování dat.	19
Tabulka 8. Pravděpodobnost přežití (<i>Phi</i>) u samců a samic v letech 2010, 2011.	19
Tabulka 9. Pravděpodobnost chycení (<i>P</i>) u samců a samic v roce 2011.	19

Kompletní tabulky se sesbíranými daty jsou součástí přiloženého CD jako elektronická část bakalářské práce

Seznam grafů

Graf 1 Ordinační diagram vlivu gradientu prostředí na ohniváčka rdesnového.	17
---	----

Seznam použitých zkratk a symbolů

AOPK - Agentura ochrany přírody a krajiny

CCA (canonical corespondence analysis) - kanonická korespondenční analýza

CMR (capture mark recapture) - metoda zpětných odchyť

ČR - Česká republika

DCA (detrended corespondence analysis) - mnohorozměrná analýza ekologických dat

EX (extinct) - vyhynulý

IUCN (International Union for Conservation of Nature) - Světový svaz ochrany přírody

NP - národní park

PR - přírodní rezervace

SBN (Schweizerischer Bund für Naturschutz) - Švýcarská asociace pro ochranu přírody

SD - směrodatná odchylka

SOM - Společnost pro ochranu motýlů

VLS - Vojenské lesy a statky

Poděkování

Touto cestou bych chtěla poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce RNDr. Tomáši Kurasovi, Ph.D. za cenné připomínky, trpělivost a veškerou pomoc při tvorbě bakalářské práce. Dále velké poděkování patří mému konzultantovi Ing. Aloisi Pavlíčkovi, Ph.D., který mi kdykoliv, když jsem potřebovala, pomohl a poskytl cenné informace v dané problematice, především s metodikou a při zpracování práce. Dále mu rovněž děkuji za zapůjčení veškerých pomůcek, které byly nezbytné při terénním pozorování. Taktéž děkuji za Doc. RNDr. Jaroslavu Starému, Ph.D. a RNDr. Aloisi Čelechovskému, Ph.D. za poskytnutí svého času a informací o výskytu ohniváčka rdesnového na lokalitě Černovír. Ráda bych také poděkovala Mgr. Zdeňku Faltýnku Fricovi, Ph.D. za velkou pomoc při statistickém zpracování dat. Neocenitelnou oporou mi byla má rodina a také jí děkuji za podporu při vypracovávání práce.

Ve Volyni dne 1. 8. 2013

1 Úvod

Ohniváček rdesnový *Lycaena helle* (Denis & Schiffermüller 1775) patří mezi nejohroženější evropské denní motýly (van Swaay, Warren 1999). Motýl žije na izolovaných stanovištích, a to na většině svých středoevropských lokalit (van Swaay, Warren 1999). V České republice je druh považován za vyhynulý (Beneš et al. 2002; Warren 2010) do doby introdukce v lokalitě Nové Údolí (viz Příloha A, Obr. I) v roce 2002 (Pavlíčko 2013).

V celém areálu rozšíření se monitorují populace cílového druhu ohniváčka rdesnového za účelem zjištění výskytu, izolovanosti stanovišť a jeho úbytku především v Evropě. Nejčastěji se mapuje výskyt druhu v Lucembursku, Německu a Belgii (Meyer 1994; Wipking et al. 2010; Gregor 2000; Anwander 2001) v protikladu s několika málo studiemi z hlavního areálu výskytu druhu z Mongolska (Chuluunbaatar 2009), které uvádí početnou populaci a jiné stanovištní vazby druhu. V poslední době se ochrannářské studie zaměřují na velké procesy v krajině či na metapopulační struktury, zanedbává se ale úroveň mikrostanovištního měřítko (Turlure 2009). V neposlední řadě autoři řeší genetické a populační struktury druhu (Habel et al. 2009, 2011; Finger 2009). Dále se začíná řešit otázka vlivu změn klimatu na areál rozšíření ohniváčka rdesnového a jeho životní cyklus. Za zmínku stojí i ochrannářské snahy, které vycházejí právě z výše uvedených mapování (např: Artenhilfsprogramm für gefährdete Tagfalter der voralpinen Moorregion). Ačkoli existují různé výzkumy o uvedeném druhu, introdukce ohniváčka rdesnového je ojedinělá nejen u nás, ale takřka dá se říci i v celosvětovém měřítku.

Historicky se v České republice vyskytoval na větším počtu lokalit, především na Moravě. Poslední dokladované záznamy o výskytu ohniváčka pocházejí z 2. pol. 20. století (Beneš et al. 2002). Ohniváček je druh s vazbou na podmáčené, vlhké až rašelinné louky (Beneš et al. 2002) a lze jej považovat za typický zastřešující druh (deštníkový – umbrella species) mokřadních společenstev, tj. nejohroženějších biotopů Evropy (Sawchik et al. 2003). Na konci 90. let 20. století bylo na horské mokřadní louky v oblasti Nového Údolí na Šumavě introdukováno 35 jedinců ohniváčka rdesnového.

Cílem této práce je zjistit stav populace *L. helle* v oblasti Nového Údolí. Zajímalo mě, zda se potvrdí předpoklad o udržitelnosti populace, případně o možné prosperitě

po 10 letech od introdukce a zda se může prokázat schopnost jedinců ohniváčka šířit v krajině v případě, že existuje stabilní lokalita s početnou populací. Hlavním cílem tedy bylo zjistit stanovení demografických parametrů populace, především velikost populace a vazbu jedinců na gradienty počasí, které ovlivňují letové období. Dále pak stanovit rozšíření introdukované populace v oblasti Nové Údolí a mikrostanovištní preference. Moje pozorování probíhalo na přelomu května a června v období hlavní letové sezóny motýla v následujících termínech: od 16. 6. do 27. 6. 2010, od 27. 5. do 13. 6. 2011 a částečně na začátku června 2012.

2 Ekologie, rozšíření a ochrana ohniváčka rdesnového

2.1 Popis druhu

Ohniváček rdesnový (viz Příloha B, Obr. XIV) patří do čeledi modráskovitých Lycaenidae. Na základě morfologických rozdílů se klasifikuje devět poddruhů (Meyer 1980 in Meyer 1994). Menší, nápadně zbarvený motýl je typický výrazným pohlavním dimorfismem. Samci první generace se vyznačují (viz Příloha B, Obr. XVII) intenzivním nafialovělým měděným odstínem, u samic (viz Příloha B, Obr. XV) převažují oranžové a hnědé barvy (Wachlin 2011 podle Biewald, Nunner 2006).

2.2 Stanovištní nároky

Ohniváček rdesnový preferuje rašeliniště, slatiny a chladné, vlhké až zrašelinělé louky a vyskytuje se také na lesních pasekách, podél potoků a mokřadů v nižších horských oblastech s vyšší abundancí rdesna hadího kořene (viz Příloha C, Obr. XIV) (van Swaay, Warren 1999; Anwander 2001; Konvička et al 2002; Bachelard, Furnier 2008 in Habel et al. 2009; Wachlin 2011). Vyskytuje se v nadmořské výšce od 100 maximálně do 1800 m. n. m (van Swaay et al. 2010).

Motýli jsou často pozorováni na stanovištích, kde se vyskytují stromy, keře, anebo jsou tyto stanoviště stromy obklopeny. Ohniváček využívá plochy s dostatkem kvetoucích rostlin sloužících jako zdroj nektaru (Turlure 2009). Upřednostňuje mikroklimaticky výhodná stanoviště, která jsou chráněná před větrem (Goffart et al. 2010), a také využívá k přenocování dřeviny (viz Příloha B, Obr. XVI) (Beneš et. al 2002), které přes den akumulují teplo jako je např. smrk (Pavlíčko in verb.).

2.3 Biologie a ekologie

Ohniváček je dvougenerační druh, první generace se vyskytuje od dubna až do června, druhá, méně nápadně zbarvená, na přelomu července a srpna (Konvička et al. 2002). Ve vyšších nadmořských výškách dochází ke zpoždění první generace (až do poloviny července), díky tomu se nevytváří generace druhá (Wachlin 2011), ta v podmínkách Šumavy nebyla zaznamenána (Pavlíčko in verb.). Samička klade jednotlivě, ale často i více bělavých vajíček na rub rdesnového listu, preferuje přitom velké, osamoceně stojící listy osluněných rostlin (Wachlin 2006; Schubert 2008 in Wachlin 2011). Monofágní housenky se živí rdesnem hadím kořenem *Bistorta major* S. F. Gray. Někteří autoři uvádějí jako živnou rostlinu také kongenerické rdesno obojživelné *Persicaria amphibia* (L.) Delarbre a šťovíky *Rumex* sp. (van Swaay, Warren 1999). Housenky se líhnou po 1 – 2 týdnech, jsou zelené a zůstávají po celý život

na rubové straně listu. List housenky nežerou ihned celý, ale začínají typickým kruhadlovým požerkem na spodní straně listu. Na listech vykusují typická „okénka“ (Hasselbach 1985; Nunner 1995; Bück 1996; Drews, Fechner 1996 in Wachlin 2011). Doba vývoje od snůšky až ke kuklení trvá asi 4 – 5 týdnů. Kuklí se na řapíku nebo lodyze, kukla je připevněna vláknitým opaskem (Goltz 1978; Hasselbach 1985; Nunner 1995; Fischer 1998; Erhardt 2007 in Wachlin 2011).

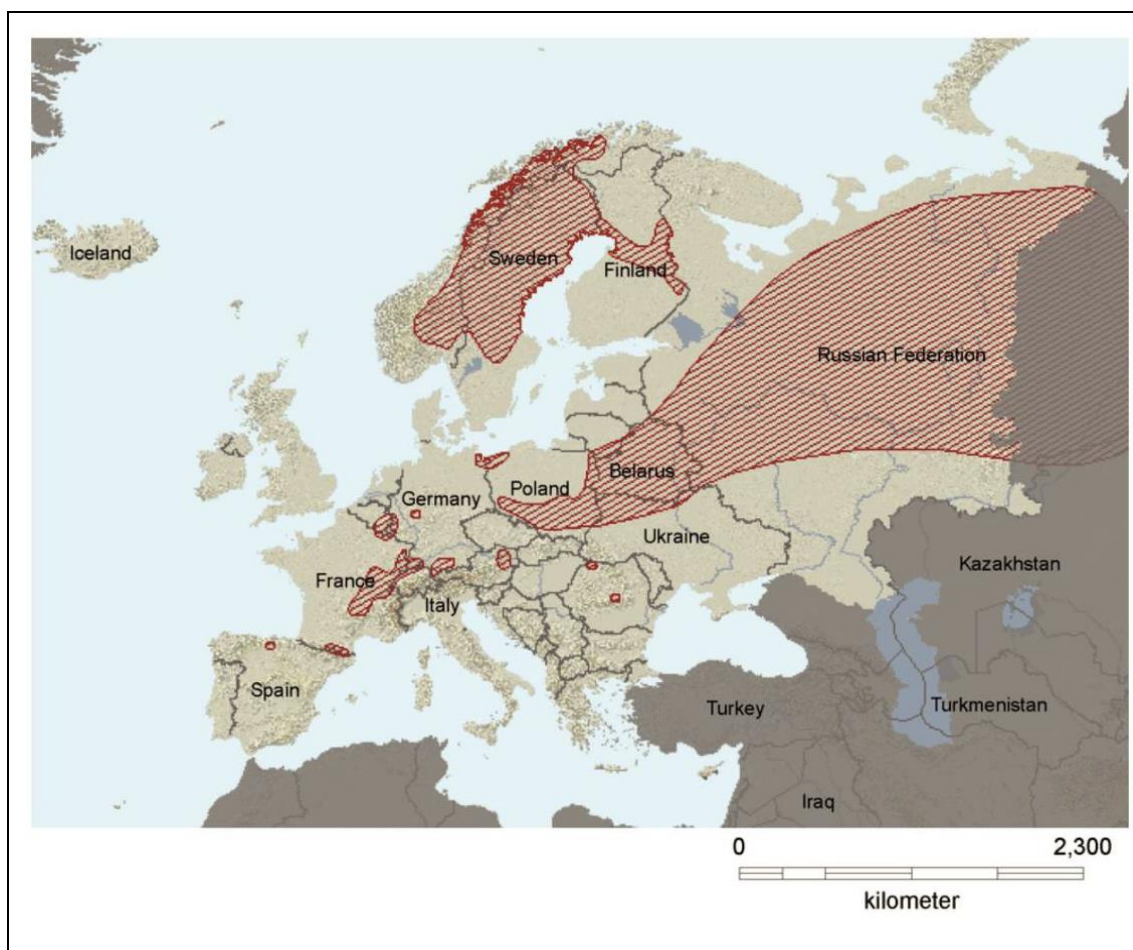
Druh se klasifikuje jako sedentární (Bink 1992; Fischer et al. 1999 in Habel et al. 2010), nevzdaluje se z biotopu, vytváří tzv. uzavřené populace. Samci jsou teritoriální, vyčkávají na vyšších bylinách, vykazují agresi i vůči jiným druhům motýlů, dokonce i hmyzu (viz Příloha B, Obr. XVII). Samice jsou mobilnější, především při vyhledávání živné rostliny.

Druh zaznamenal v posledních letech silný ústup díky značně fragmentovanému areálu rozšíření, poměrně nižší mobilitě a specifickým nárokům na stanovištní struktury. Z mnoha faktorů, které negativně ovlivňují druh v jeho přirozeném prostředí, můžeme uvést změnu hospodaření v krajině (např. zcelování pozemků, nadměrnou pastvu anebo její úplnou absenci, ponechání luk ladem), změnu kvality lokalit (cílené zalesňování ploch, odvodnění a těžba rašeliny) a nevhodné plány péče (Anwander 2001). Lokality druhu se ve střední a západní Evropě neobejdou bez jisté míry managementu, ovšem vhodně se provádí pouze na několika málo evropských lokalitách (van Swaay, Warren 1999).

2.4 Rozšíření druhu

Boreomontánní, palearktický druh byl během pozdní doby ledové a na začátku postglaciálního období široce rozšířen přes celou Evropu (viz Obrázek 1), ale vymizel ve většině středoevropských nížinných oblastí (vyjma Belgie a Lucemburska) díky stoupajícím teplotám během postglaciálního oteplování (Habel et al. 2010). Ohniváček rdesnový se vyskytuje v rozptýlených populacích od severu Norska přes Pyreneje a od východu Belgie (Ardeny): Francie (od Ariège k Juře a západním Vosgézám), západní Švýcarsko, Lucembursko, Belgie (Ardeny) a Německo (v horských oblastech, včetně pohoří Eifelu) do Asie. Početné populace se nachází od Uralu přes centrální a jižní Sibiř, Zabajkalsko, Mongolsko, severní Čínu až na Dálný východ, kde jsou více zachovalé biotopy. Mimoto se nalézá v mírné a částečně arktické oblasti palearktu (van Swaay, Warren 1999). V centru areálu rozšíření (Ural až Asie) se zdá, že se vyskytuje téměř plošně. V Evropě však vykazuje značně nesouvislý výskyt

(SBN 1987, Tolman a Lewington 1998). Izolované zbytkové populace zůstaly omezeny na horské oblasti, jako jsou nižší pohoří západní a střední Evropy (Nunner 2006; Bachelard a Fournier 2008 in Habel et al. 2011).



Obrázek 1. Aktuální rozšíření ohniváčka rdesnového v oblasti západního palearktu.

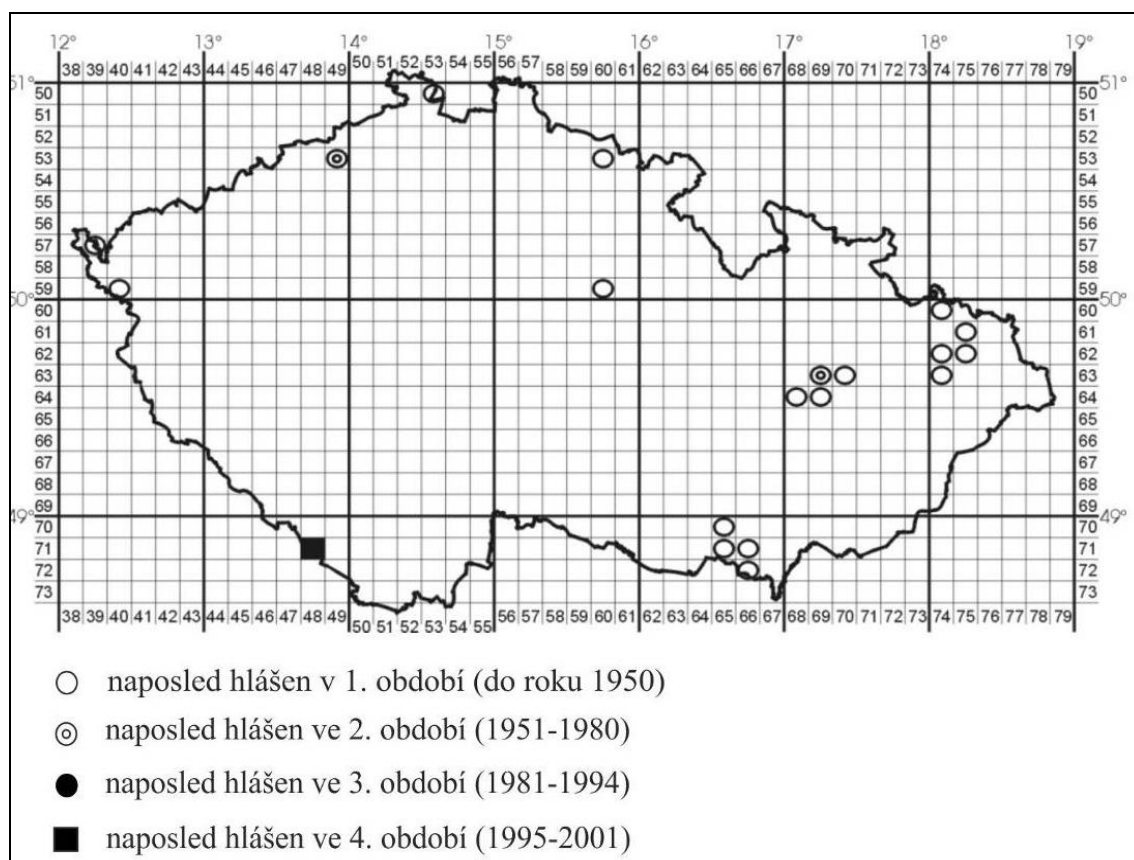
(zdroj IUCN)

2.5 Ochrana druhu

Ohniváček rdesnový během posledních desetiletí ubývá v celé Evropě (viz Příloha B, Obr. XIX, Obr. XX). Klesají početnosti silných populací v severských zemích (Norsko, Švédsko a Finsko), kde má druh své těžiště výskytu v Evropě (van Swaay, Warren 1999). Regionálně vymizel v Maďarsku, Itálii, Litvě, České republice a na Slovensku. Druh, stejně jako některé další druhy, které jsou uvedené jako kritické a ohrožené ve střední Evropě nebo dokonce bylo zjištěno jejich vyhynutí, je běžný ve východní části areálu rozšíření (Muehlenberg et al. 2000 in Chuluunbaatar 2009). V Červené knize evropských motýlů patří mezi druhy zranitelné s centrem výskytu uvnitř i vně Evropy, s ohledem na ohrožení ve střední a západní Evropě (van Swaay, Warren 1999). Evropská Unie druh legislativně chrání v soustavě chráněných území

evropského významu NATURA 2000 v příloze II a IV (Směrnice 92 / 43 / EHS) a zařazuje mezi druhy živočichů a rostlin v zájmu společenství vyžadující přísnou ochranu.

U nás je druh legislativně chráněn vyhláškou č. 395/1992 Sb. ve znění pozdější vyhlášky č. 175/2006 Sb. jako druh silně ohrožený. Na Červeném seznamu ohrožených druhů České republiky je ohniváček rdesnový uveden pro území ČR jako vymizelý – regionally extinct (RE) (Beneš et al. 2005 in Farkač et al. 2005; van Swaay et al. 2010). Kdysi hojný motýl postupně ubýval se změnou poměrů v krajině, až vymizel ze všech svých lokalit (viz Obrázek 2). Krkonošské a moravské nálezy jsou staré více než 50 let (viz Příloha B, Obr. XX). Poslední historicky zaznamenaný údaj a jediný z oblasti Šumavy pochází z lokality Křišťanovického rybníka z roku 1976 (Pavlíčko in Beneš et al. 2002; Pavlíčko 2013). Kolem roku 1950 byli na lokalitě Černovír u Olomouce odchyťováni poslední jedinci amatérskými lepidopterology, ovšem druh se změnou této poslední lokality mizí, až zcela vyhynul. Jako nejzazší termín se předpokládá rok 1997 s povodněmi (Starý in verb). Teprve v posledních letech existují záznamy v nálezové databázi AOPK ČR (viz Příloha A, Obr. XI, Obr. XII, Obr. XIII).

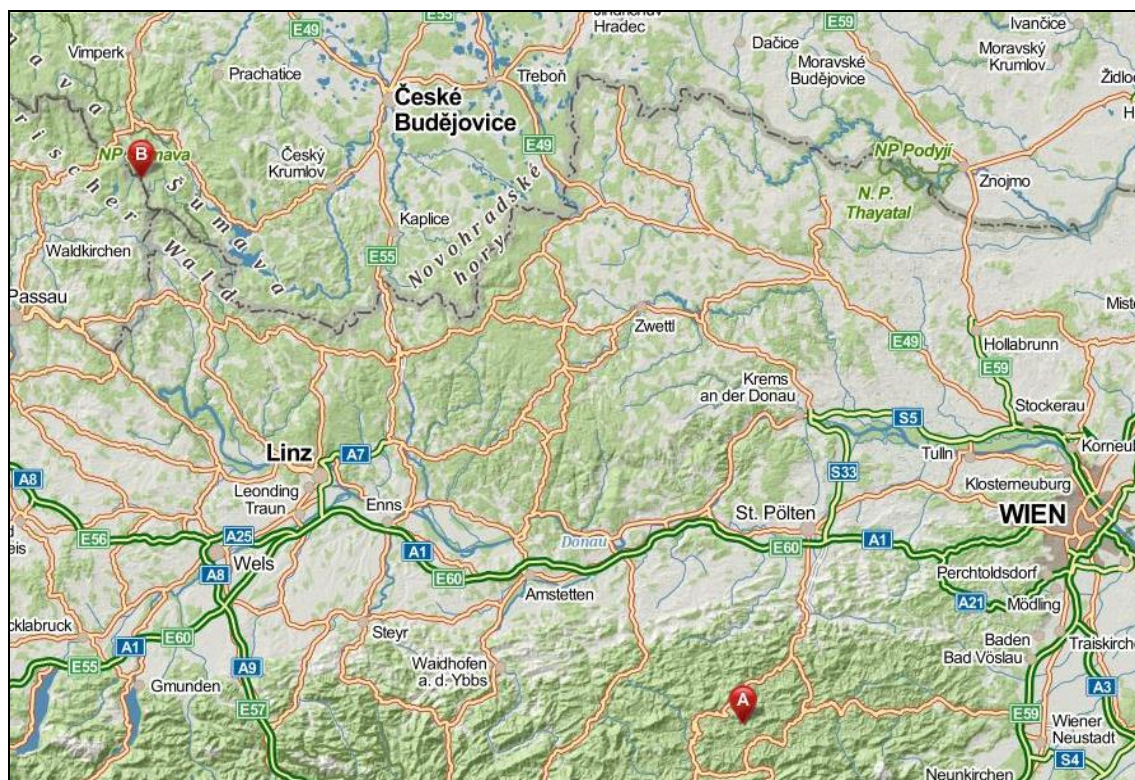


Obrázek 2. Historické a současné rozšíření ohniváčka rdesnového (*Lycaena helle*) v ČR.

(zdroj www.lepidoptera.cz)

2.6 Introdukce druhu na lokalitu Nové Údolí

V České republice mimo státní sféru usilují o ochranu motýlů např. Společnost pro ochranu motýlů (dále jen SOM), jejíž členové se snaží dlouhodobě o vrácení i ohniváčka *L. helle* na území ČR a měla již s podobnými projekty různé, i negativní zkušenosti (např. projekt Reintrodukce *Colias myrmidone* na Lipně v letech 1999 / 2000, repatriace jasoně červenookého *Parnassius apollo* na Štramberku). Na konci 90. let 20. století byla navržena introdukce na potenciálně vyhovující lokalitu Nové Údolí. Na základě předchozího botanického a ekologického rozboru v oblasti byly stanoveny podmínky vyhovující druhu. Vypuštění – introdukci 35 jedinců (2 samci a 33 samic) provedl A. Pavlíčko v červnu roku 2002. Jednou z podmínek introdukce bylo vybrat jedince z nejbližšího regionu. Motýli pochází z lokality mimo chráněné území (v úvahu nepřipadaly např. chráněné lokality jižně od bavorského Mnichova), z hornorakouské lokality u Annabergu, cca 20 km od města Mariazell (viz Obrázek 3). U této lokality se projevil negativní vliv evropsky dotovaného zalesňování z konce 20. století a gradoval po roce 2005, kdy byla část lokality odvodněna a následně velká část zanikla.



Obrázek 3. Lokalita Annaberg - nejbližší vhodná lokalita s jedinci druhu (bod A) a lokalita Nové Údolí (bod B).
(zdroj www.mapy.cz)

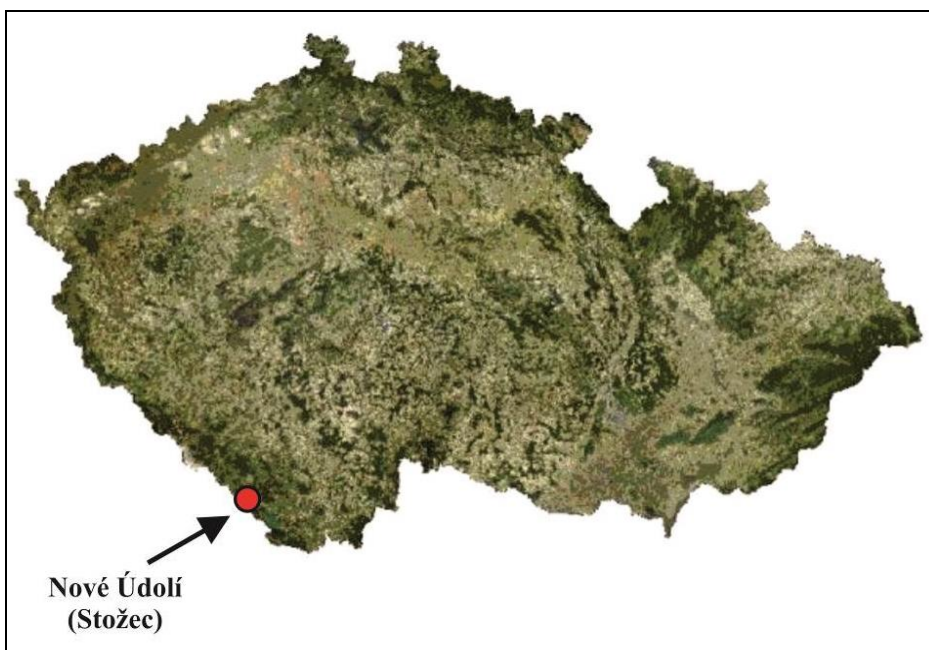
V roce 2013 tedy uplynulo téměř 11 let od introdukce ohniváčka rdesnového na Šumavu. Původně se jednalo o experiment, zda tento minimální počet jedinců je minimální a stačí pro přežití populace. Zároveň poslouží ke sledování genetických vlivů. Druh nebyl v České republice chráněný a prokazatelně přes 20 let o něm nebyl jediný písemný záznam (Pavlíčko 2013).

3 Materiál a metody

3.1 Popis a charakteristika sledovaného území

Nové Údolí se nachází v Jihočeském kraji v okrese Prachatice, 3,5 km jižně od obce Stožec při státní hranici se Spolkovou republikou Německo (viz Obrázek 4) na území Národního parku Šumava. Lokalita s největším výskytem druhu (viz Příloha A, Obr. V) se nalézá v nadmořské výšce 860 m. n. m. (48° 49' 45" E, 13° 47' 38" N). Klimaticky oblast zařazujeme do chladné oblasti středoevropského středohorského typu (Strnad 2003) a náleží k povodí Vltavy.

Osada Nové Údolí vznikla na ochranu panství Schwarzenberků. Po 2. světové válce započal její postupný zánik vystěhováním a odchodem většiny obyvatel. Na 39 let zde byla zbudována tzv. železná opona, která určila zásadní způsob využití krajiny. Zhruba do poloviny minulého století lidé obhospodařují krajinu (např. pastvou dobytka, kosením luk) a tím udržují sekundární bezlesí (viz Příloha A, Obr. II). Primární bezlesí se zde také historicky vyskytuje, ale vždy šlo o mozaiku ploch v nivě Studené Vltavy a blízkosti rašelinišť. I přes veškeré aktivity se zde udržela přírodní vrchoviště, která jsou do jisté míry taktéž ovlivněna činností člověka (např. lokální borkování rašeliny na Spáleném luhu). Většina zemědělsky obhospodařovaných pozemků leží ladem a postupně dochází k sukcesi, rašeliniště a podmáčené louky podléhají samovolnému vývoji. Na některých místech sukcese probíhá i nadále až k nahrazení nelesních enkláv lesem.



Obrázek 4. Poloha sledované oblasti Nové Údolí v rámci ČR

(zdroj Arcdata)

V oblasti jsou stále patrné struktury tehdejšího osídlení. Mozaika ladem ponechaných luk se zde mísí s podmáčenými stanovišti, skupinami stromů, spásanými plochami a prameništi (viz příloha A, Obr. II). Některé sušší louky jsou přepásávány ovce (4 až 8 let), oproti tomu podmáčené až zrašelinělé louky se ponechávají bez pastvy, pouze se místy blokuje dřevinná sukcese.

3.2 Výskyt druhu na lokalitě

Ohniváček rdesnový se aktuálně vyskytuje v oblasti Nového Údolí na několika menších vlhkých loukách s různým stupněm zrašelinění a velikosti. Plocha obývaná ohniváčky je velká cca 1,2 ha (0,5 + 0,2 + 0,1 + 0,4), přičemž o výskytu rozhoduje především denzita živné rostliny a přítomnost keřů (odpočinková místa, místa pro patrolování s mikroklimatickým významem). Motýl se na sledované lokalitě vyskytuje na třech menších plochách (viz Příloha A, Obr. VI), čtvrtá se nachází při státní hranici a je relativně nově obsazená.

Největší z lokalit je ohraničena ze dvou částí lesem. V přední části je rybník, v zadní části přechází bezlesí přes podmáčenou enklávu do plošně nevýznamného rašeliniště. Středem louky vede hlavní odvodňovací kanál, který v minulosti sloužil k odvodnění plochy, ten lemují porosty křovin a nízkých dřevin (*Salix* spp., *Betula pubescens*). Kolmo na něj navazuje ještě jeden odvodňovací kanál bez porostu. Počítalo se zde také s plošným zalesněním (VLS Horní Planá, nerealizováno změnou statutu území na NP Šumava). Lokalita nebyla od poloviny minulého století obhospodařována a docházelo k jejímu zarůstání (viz Příloha A, Obr. IV). Před začátkem sledování druhu na této lokalitě proběhlo první odstranění přirozeného náletu v rámci dlouho odkládaných managementových opatření (SOM spolu se sousedním vlastníkem a po dohodě se Správou NP a CHKO Šumava). V době vegetačního klidu pokračovalo průběžné odstraňování dřevin, a tím došlo k prosvětlení lokality a obnově bezlesí na stav podobný roku 1950 (viz Příloha B, Obr. II).

Další malá plocha je v blízkosti účelové komunikace, která vede ke Schwarzenberskému plavebnímu kanálu. Pod cestou se nachází zrašelinělá louka, která je ve spodní části podmáčená a díky tomu na ní roste dostatek živné rostliny. Podmáčenou částí prochází již nefunkční odvodňovací kanál, ve kterém naopak voda stojí (z rozhodnutí vlastníka k podpoře ekosystémů). Kolem kanálu se nachází pás nižších dřevin. V zadní části je louka krytá skupinou vzrostlých stromů.

Lokalita, kam se druh samovolně rozšířil, se nachází u hraničního přechodu Nové Údolí, asi 150 metrů od celnice, nedaleko bezejmenného potoka a při svém šíření musel překonat vzdálenost cca 1 km. Tato druhu vyhovující zrašelinělá louka je lemována z české strany hranice smrkovým lesem a porostem měkkých dřevin.

Poslední sledovaná lokalita se nachází těsně při státní hranici u Novouđolského potoka, krytá keři a nedaleko ní se nachází vzrostlý smrk. Tato lokalita je poměrně nově osídlená.

3.3 Metody sběru dat

K informativnímu sledování docházelo částečně již v předchozích letech (např. transektovou metodou, Pavlíčko 2004 – 2009).

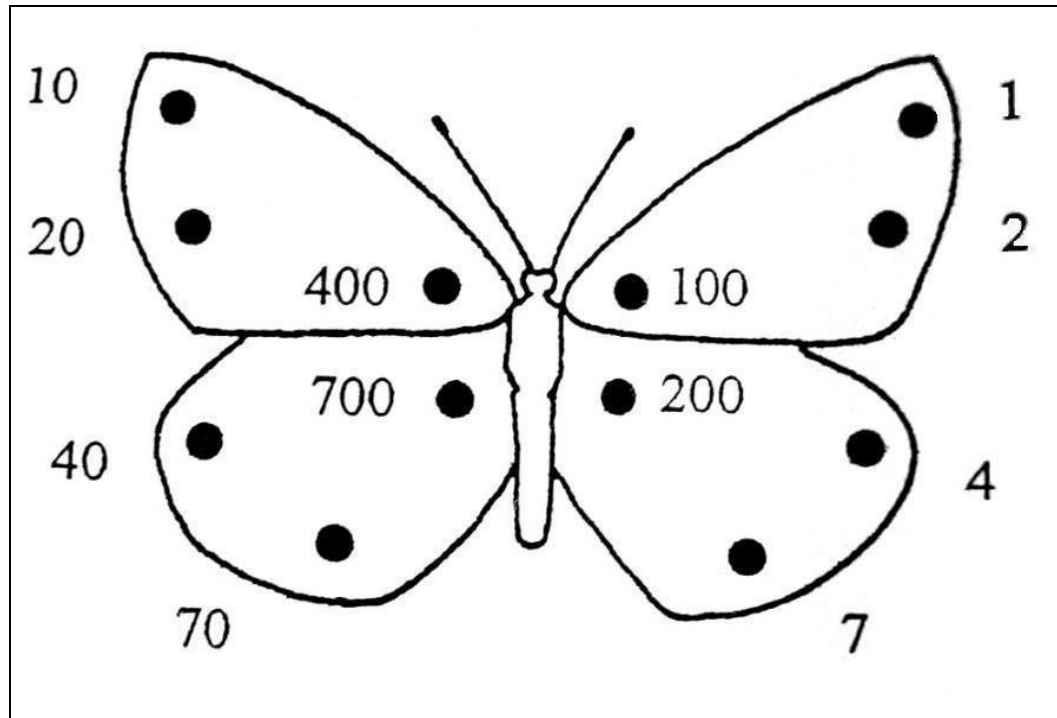
Vzhledem k tomu, že ohniváček rdesnový tvoří uzavřenou populaci, byla pro stanovení její velikosti, využita metoda transektového sčítání (Douwes 1976; Pollard 1977, 1979a; Erhardt 1985) a souběžně s ní probíhala metoda zpětných odchyťů (capture mark recapture – dále CMR) (Ford 1945; Fischer, Ford 1947; Erlich, Davidson 1961). Pozorování jsem prováděla při standardním počasí (jasno až polojasno) a za teploty, při které dochází k aktivaci motýlích imág. Rovněž důležitou roli hraje oslunění a rychlost větru (< 5 stupeň Beaufortovy stupnice) (viz Příloha, D Obr. XXIII). Při nestandardních podmínkách dochází ke zkreslení výsledků.

V letové oblasti druhu jsem vytyčila 3 transekty (1. transekt – 73 m, 2. – 104 m, 3. – 108 m) (viz Příloha C, Obr. XXI). Při pravidelných pochůzkách po transektech (v základních časech: 9:00, 10:30, 13:30 a 15:30 hodin) jsem zaznamenala na začátku a na konci pozorování čas, teplotu vzduchu, % oslunění lokality měnící se v čase díky expozici transektu a rychlost větru (viz Příloha D, Obr. XXV). Délku pochůzky jsem zvolila podle zásady 10 m / min. (1. transekt – 5 min, 2. – 10 min, 3. – 10 min) s ohledem na složitost terénu při zachování stejného tempa chůze. Jedince jsem zapisovala za hranicí pomyslné čáry 2 m přede mnou. Jedinci, kteří přilétali zpoza mě, jsem nezaznamenávala. U vyplašených motýlů jsem zaznamenala jejich předchozí chování, většinou jako sedící na místě. Podle zbarvení jsem rozlišila u jedinců pohlaví (zaznamenala jsem i nerozlišené jedince) a vykazala jejich aktivitu (sedící / letící jedinec) a vzdálenost jedince kolmo k transektu (po obou stranách) do 50 cm, do 100 cm, do 250 cm, do 500 cm (Beneš et al. 2002; <http://www.butterfly-conservation.org/>). Vzhledem k velikosti druhu (zpravidla menší 40 mm) se jedinci na vzdálenost větší než 500 cm špatně rozeznávají.

Odchyt jedinců jsem prováděla jedenkrát denně, cca půl hodiny na lokalitě č. 1 a cca půl hodiny na lokalitě č. 2. v rozmezí mezi 12:00 a 13:30 hod. Odchyceného jedince jsem označila bodovým kódem (viz Obrázek 5) přes síťku na motýly permanentním červeným fixem (viz Příloha, B Obr. XVIII). Zapsala jsem pohlaví a v místě odchytu opět jedince vypustila. Po 24 hodinách jsem provedla na lokalitě opakovaný odchyt (viz Příloha D, Obr. XXV).

V rámci Nového Údolí jsem 3 – 4 × týdně procházela plochy s příhodnou strukturou (Goffart et al. 2010) a vyšší abundancí rdesna hadího kořene, abych zjistila rozšíření druhu a habitatové preference jeho imág a zjišťovala přítomnost druhu i na dalších plochách v oblasti Nového Údolí. Místa nálezů jedinců a odhadovaný počet byl vždy zanesen do mapy.

Vzhledem k biotopové vazbě ohniváčka rdesnového byl rovněž proveden soupis rostlinných druhů na transektech (viz Příloha E, Soupis druhů rostlin na transektu č. 1, č. 2 a č. 3). a na lokalitách byly vyhotoveny základní fytoecologické snímky na náhodně vybrané ploše kolem transektů na ploše 4 × 4 m. Hodnocení pokryvnosti jsem prováděla pomocí stupnice pokryvnosti (viz Příloha D, Obr. XXIV). V práci byla využita botanická nomenklatura dle Kubát et al. 2002.



Obrázek 5. Kódování bodového značení motýlů podle Ehrlicha a Davidsona (1961). Značky se umísťují na lícovou stranu křídel (pohled na motýla). (zdroj www.ukbms.org)

3.4 Statistické analýzy k vyhodnocení dat

Data z transektového sčítání byla vyhodnocena pomocí programového balíku CANOCO for Windows v. 4.5. Jako vysvětlované proměnné („druhov \acute{y} data“) jsem použila počet jedinců samců a samic v jednotlivých kategoriích chování a jako vysvětlující proměnné („environmentální data“) jsem použila rok sčítání, denní dobu, počasí (osvit a vítr) a vzdálenost od osy transektu. Nepřímou metodou DCA (detrended correspondence analysis) jsem napřed zjišťovala délku gradientů potřebnou pro rozhodnutí, zda bude použita unimodální (CCA, kanonická korespondenční analýza) nebo lineární (RDA, redundanční analýza) analýza dat. Data měla dlouhé gradienty, a proto jsem přistoupila k unimodální analýze. Použila se metoda CCA (canonical correspondence analysis) s biplotovým škálováním a se zaměřením na mezidruhov \acute{y} vzdálenosti („focus scaling on inter sample distances“). Pro samotné výpočty jsem použila Monte Carlo permutační test s 999 permutacemi. Pro výběr vhodných proměnných jsem použila tzv. „forward selekci“, kdy se postupně otestuje proměnná s největším potenciálem vysvětlení variability, a je-li shledána statisticky významnou, přidá se do modelu a na reziduálech se opět testují a přidávají další proměnné, dokud nezačnou být statisticky nesignifikantní.

Zpětné odchyty jsem zpracovávala na sloučených datasetech z obou značících míst. Použila jsem metodu POPAN (POPulation ANalysis) v programovém balíku MARK 6.1. Tato metoda odhaduje čtyři parametry:

- 1) *Phi* – pravděpodobnost přežívání či setrvání na lokalitě, protože nelze rozlišit mortalitu od emigrace.
- 2) *p* – pravděpodobnost odchycení.
- 3) *pent* – pravděpodobnost přírůstku nových jedinců („probability of entry into the population for this occasion“).
- 4) *N* – velikost populace.

První tři parametry mohou mít různou podobu. Mohou být konstantní v čase i mezi pohlavím (\cdot), mohou být konstantní v čase, ale mohou být různé mezi pohlavím (g), mohou být stejné mezi pohlavím ale různé v čase (t), mohou být různé v čase i mezi pohlavím ($g*t$) a konečně funkce může být různá v čase, ale pohlaví se liší jen v magnitudě ($g+t$), tj. jedno pohlaví má vyšší průsečík na ose Y ($g+t$). Pro výpočet se používají metody konstrainovaných lineárních modelů (constrained linear models) a mezi jednotlivými modely se vybírá na základě Akaikeho informačního kritéria (AIC).

AIC vybírá optimální možnost mezi jednoduchostí modelu a mírou jeho vypovídacích schopností, tedy váží vysvětlenou variabilitu počtem použitých parametrů (Cooch, White 2009).

4 Výsledky

4.1 Vyhodnocení transektové metody

Transektová pozorování se v roce 2010 prováděla v období činící šest pozorovacích dnů, v roce 2011 šlo o třináct dnů a v roce 2012 o šest dnů (viz elektronická Příloha F). Na transektech byli pozorováni jedinci ohniváčka rdesnového celkem 1020 krát. Pokud tato pozorování rozdělíme dle pohlaví bylo celkem zaevidováno více samic než samců, ovšem téměř u poloviny pozorování se mi pohlaví u jedinců nepodařilo rozlišit. Pokud tyto údaje rozdělíme podle let, bylo více pozorování v roce 2011. Na transektu č. 2 bylo vždy zaznamenáno více jedinců. Nejvíce jedinců jsem zaznamenala dne 5. 6. 2011, kdy jsem za jeden den na všech transektech pozorovala 82 motýlů.

Metoda transektového sčítání ukázala vazbu druhu na určité podmínky. Druh pozitivně reaguje na bezvětrí a teplotu vzduchu. Z transektové metody vyplývá i vliv slunečního svitu na druh, ale to může být zavádějící, jelikož většina pozitivních nálezů a pozorování je právě za plného osvětlení lokality. Samci létají dále od procházené trasy transektu, což mohlo být způsobeno celkově vyšší plachostí, anebo se zde projevil efekt pozorovatele.

Tabulka 1 Celkový počet pozorování jedinců ohniváčka rdesnového v jednotlivých letech.

rok	celkem jedinců	samci	samice	nerozlišení jedinci
2010	309	76	99	134
2011	613	141	188	284
2012	98	35	35	28

Tabulka 2 Počet pozorování ohniváčka rdesnového zaznamenaný v jednotlivých letech na transektech.

transekt	rok	počet jedinců	samci	samice	nerozlišení jedinci
1	2010	69	16	19	34
2	2010	208	56	67	85
3	2010	32	4	13	15
1	2011	140	27	49	64
2	2011	356	83	116	157
3	2011	117	31	23	63
1	2012	26	9	9	8
2	2012	68	25	25	17
3	2012	4	1	1	3

Tabulka 3 Proměnné, které byly vybrány pro analýzu transektových dat. Využity byly pouze signifikantní proměnné na základě hladiny významnosti ($P \leq 0,05$).

proměnná	1.0-2.5 m	vzdálenost	2.5-5.0 m	2011	dopoledne	0-0.5 m	2010
F	47,61	12,61	10,14	7,41	5,98	6,07	4,99
P	0,001	0,001	0,012	0,001	0,005	0,014	0,009

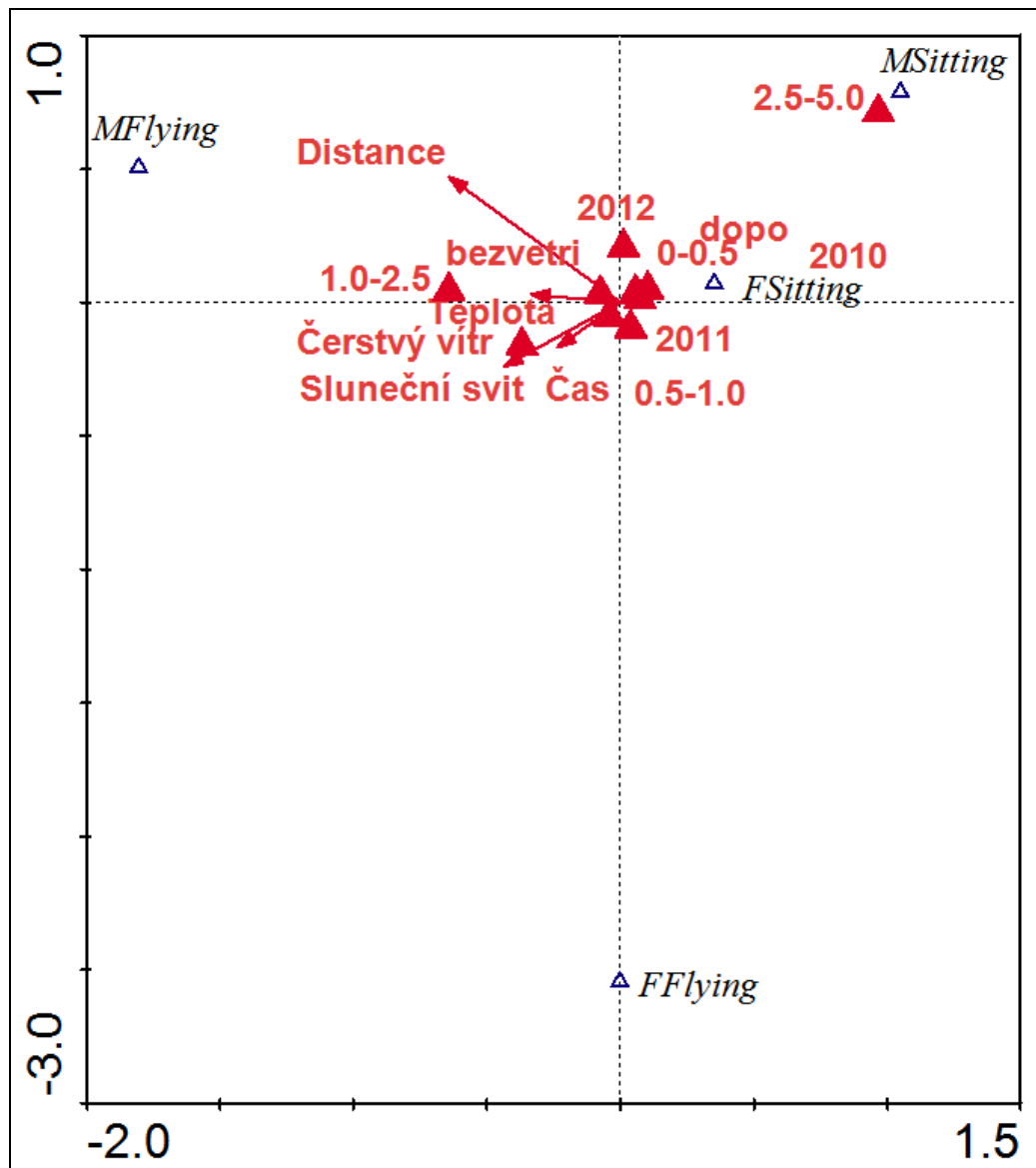
proměnná	bezvětrí	teplota	čas	sluneční svit	čerstvý vítr	2012
F	4,51	3,78	3,08	3,37	3,51	3,417
P	0,02	0,022	0,046	0,047	0,05	0,051

Tabulka 4 Výsledek Monte Carlo permutačního testu s 999 permutacemi, který vysvětluje 7, 19% variability dat.

hodnota	první osa	všechny osy
F-ratio	76.048	9.650
P-value	0.0010	0.0010

Po forward selekci model vyhodnotil jako signifikantní následující fytované proměnné: sluneční svit, vzdálenosti na transektech (do 50 cm, do 100 cm, do 250 cm, do 500 cm), bezvětrí, čerstvý vítr, čas odchyty, počáteční teplotu, dopolední pozorování (mezi 9:00 – 12:00 hod.), vzdálenost a roky (2010, 2011, 2012), na které reagovala pohlaví rozdílně (viz Tabulka 3). Čím je daná proměnná vzdálenější od středu, tím větší vliv má tato proměnná na jedince.

Samice nejčastěji sedí ve vzdálenosti do 0,5 m. Samci sedí více v dopoledních hodinách a to mezi 2,5 až 5 m. V dopoledních hodinách celkově jedinci méně aktivují. Samci ve větší vzdálenosti od transektu častěji létají. Samice přeletují na jiných místech (pravděpodobně mezi plochami). V roce 2011 vykazovaly vyšší aktivitu samci (častěji létali), v roce 2012 pak samice. Rok 2010 byl asi uprostřed dat z roku 2011 a 2012 – samci létali téměř stejně jako samice. Při nižší teplotě jedinci ohniváčka méně aktivují. Na samce má větší vliv teplota při pozorování, na samice teplota nemá výrazný vliv. To potvrzuje i sluneční svit.



Graf 1 Ordinační diagram vlivu gradientu prostředí na ohniváčka rdesnového.

Metoda transektového sčítání ukazuje vazbu druhu na určité podmínky. Druh pozitivně reaguje na bezvětrí a teplotu vzduchu. Vazba druhu na sluneční svit může být poněkud zavádějící, jelikož většina pozitivních nálezů a pozorování je právě za plného osvětlení lokality. Samci létají dále od procházené trasy transektu, to naznačuje celkově vyšší plachost samců, anebo se zde projevil efekt pozorovatele (viz Graf 1).

4.2 Vyhodnocení metody zpětných odchytů

Během sledování bylo celkově označeno (viz elektronická Příloha F) 115 jedinců, z toho 52 samců a 63 samic. V roce 2010 to bylo 46 jedinců, což čítalo 27 samců a 19 samic, v roce 2011 bylo označeno 79 jedinců, z toho 35 samců a 44 samic. Ve dvou případech nemohla být naprosto přesně přečtena značka, jelikož jedinci měli

potrhaná křídla. Jedinci byli v roce 2010 zpětně odchyceni ve 22 případech, častěji jsem zpětně odchytila samice (12 případů) než samce (10). Mezi lokalitou č. 1 a lokalitou č. 2 docházelo k přeletům. Vyskytlo se několik jedinců, kteří přelétli z jedné lokality na druhou. V roce 2011 jsem zpětně odchytila 39 jedinců, častěji byly zpětně odchyceny samice (35) než samci (13). Jedinci se přemísťovali mezi lokalitami a někteří jedinci mezi lokalitami přelétali opakovaně (viz Tabulka 5). Dokonce v obou letech se vyskytly samice, které přelétly z lokality, kde byly označeny, na druhou a poté byly opět zaznamenány na lokalitě, kde byly označeny.

V roce 2010 byli jedinci zpětně odchyceni maximálně třikrát, v 10 případech došlo k vícenásobnému odchytu. V roce 2011 byl jeden jedinec odchycen čtyřikrát a 9 jedinců vícenásobně (Tabulka 6).

Tabulka 5 Přelety mezi sledovanými lokalitami č. 1 a č. 2 v roce 2010 a 2011

přelety	2010			2011		
	samci	samice	celkem	samci	samice	celkem
0	17	7	24	22	22	44
1	8	5	13	10	10	20
2	2	5	7	3	10	13
3	0	2	2	0	2	2

Tabulka 6 Počet zpětně odchycených jedinců v roce 2010 a 2011

počet zpětných odchycení	2010			2011		
	samci	samice	celkem	samci	Samice	celkem
1	7	5	12	16	10	26
2	2	7	9	4	2	6
3	0	1	1	1	1	2
4	0	0	0	1	0	1

Z analýzy zpětných odchytů v roce 2010 byl vybrán jako nejvěrohodnější model $\Phi(g+t)$ $p(\cdot)$ $\text{pent}(\cdot)$ $N(g)$ s 10 odhadovanými parametry, pro rok 2011 vyšel jako nejlepší model $\Phi(g^*t)$ $p(t)$ $\text{pent}(g)$ $N(g)$ se 41 parametry (viz Tabulka 8).

Tabulka 7 Hodnoty Akaikeho kritéria pro vybrané modely ke zpracování dat.

rok	model	AIC	počet parametrů
2010	Phi($g+t$) p(.) pent(.) N(g)	17796,8	10
2011	Phi(g^*t) p(t) pent(g) N(g)	476,6	41

V roce 2010 vyšla pravděpodobnost přežití rozdílná u pohlaví a v čase, v průměru je vyšší u samic (62%) než u samců (41%) a v závislosti s časem klesá. V roce 2011 je pravděpodobnost přežití součinem mezi časem a pohlavími a v průměru je u obou pohlaví téměř shodná (92%) (viz Tabulka 8). Zatímco v roce 2010 bylo zjištěno postupné snižování pravděpodobnosti přežití, tak v roce 2011 populace žádný jasný trend nevykazuje.

Tabulka 8. Pravděpodobnost přežití (*Phi*) u samců a samic v letech 2010, 2011.

2010	Odhad	SD	2011	Odhad	SD	2011	Odhad	SD
Samci	1	0,48	Samci	1	0	Samice	0,876	0,294
	1	0		0,637	0,256		1	0
	0,03	0,032		1	0,206		0,882	0,086
	0,027	0,03		0,52	0,198		1	0
	0,012	0,014		1	0,014		1	0
Samice	1	0,185		1	0		1	0,108
	1	0		1	0		1	0
	0,444	0,157		1	0		1	0
	0,416	0,148		1	0,21		1	0
	0,247	0,114		1	0		0,313	0,213
				1	0		1	0
				1	0		1	0

V roce 2010 byla pravděpodobnost chycení vyšší a jevila se konstantní pro samce, samice i čas, a činila 73% ($P=0.753\pm 0.003$ SD), kdežto v roce 2011 se pravděpodobnosti pohybovaly mezi 0 a 32%. V roce 2011 pravděpodobnost chycení je závislá na čase (viz Tabulka 9).

Tabulka 9. Pravděpodobnost chycení (*P*) u samců a samic v roce 2011

2011							
Hodnota P	0,16	0,12	0,05	0,14	0,32	0,21	0,2
SD	0,05	0,04	0,02	0,05	0,07	0,06	0,05
Hodnota P	0,01	0	0,17	0	0,19	0,04	
SD	0,01	0	0,05	0	0,08	0,31	

Přírůstek populace byl v obou letech konstantní, v roce 2010 pro samce i pro samice, a to 1.00 +/- 0.000. V roce 2011 se liší u pohlaví a je 0.0157 +/- 0.0158SD pro samce a 0.103 +/- 0.000 pro samice

Velikost populace byla vypočtena pro rok 2010 68 jedinců (44.7 +/- 11.8 SD samců a 23.5 +/- 3.4 SD samic), v roce 2011 pak 149 jedinců (79.8 +/- 16.6 SD samců a 69.9 +/- 17.1 SD samic).

Metoda CMR ukazuje, že populace na Novém Údolí se jeví jako stabilní, životaschopná. V průběhu monitoringu docházelo k odchytům jedinců mezi populacemi, a tím se prokázalo propojení těchto lokalit. Populace byla v roce 2011 signifikantně vyšší. Určitý vliv na rozdíly mezi modely pravděpodobně měla rozdílná délka terénní práce a také skutečnost, že bylo zaznamenáno rozptýlení více jedinců do vzdálenosti 1 km, to populaci ohniváčka naředovalo. Dále zde mělo vliv podnebí s vyšším úhrnem srážek, které ovlivnilo sběr dat.

4.3 Mapování výskytu v oblasti Nové Údolí

Ohniváček rdesnový se vyskytuje na Novém Údolí na několika menších lokalitách. V Příloze A Obr. VIII, Obr. IX, Obr. X jsou zaznamenáni jedinci mimo lokality č. 1 a 2. Z údajů jasně vyplývá, že existuje minimálně jedna stabilní plocha s výskytem druhu, a to lokalita č. 3 (viz Příloha A, Obr. VI). Na této lokalitě jsem evidovala větší počet jedinců v roce 2010 a 2011. V roce 2010 zde byl druh detekován v řádu desítek jedinců. Následně, v roce 2011, jsem druh pozorovala i v nejbližším okolí lokality. V roce 2012 jsem na této ploše ohniváčka nezaznamenala. Lokalitu č. 4, která se nachází těsně u Novoúdolského potoka, jsem nezkoumala v letech 2010 a 2011, zaměřila jsem se na ní v roce 2012, kdy jsem zde našla pouze jednoho jedince. V roce 2010 jsem zaznamenala jedince na plošně nevýznamném rašeliništi, nedaleko lokality č. 1, v roce 2011 zde byl nalezen pouze jedinec na přeletu a v roce 2012 zde nebyl ani jeden jedinec. V roce 2011 jsem pozorovala do deseti jedinců ve vzdálenosti 150 metrů severně od této lokality pod železničním náspem bývalé tratě Volary – Passau. V první fázi nebylo zcela jasné, zda se jedná o migraci anebo další možnou lokalitu. Při kontrole v roce 2013 se ukázalo, že jde již o trvale obývané plochy. Rovněž tak byli 3 jedinci zaznamenáni asi 50 metrů od lokality č. 1 směrem k bývalé budově české celnice. Celkově jsem sledovala velice významné přelety, např.: výskyt jedince v blízkosti mostu u německé celnice, přelet dalšího jedince u Novoúdolského potoka (0,5 km jižně od lokality č. 3), jedna samice u vlakového

přejezdu na tzv. Kostelní cestě (vzdálenost činí cca 1 km od lokality č. 1 a 0,5 km od lokality č. 3) a dva jedince přímo mezi lokalitami č. 1 a č. 3 mezi několika vzrostlými smrky. Dalšího jedince jsem také zaznamenala na nepřepásané ploše 500 m vzdušnou čarou jižně od lokality č. 3. Každoročně byli jedinci zaznamenáni na místě vypuštěného rybníka (Prostřední rybník) mezi lokalitou č. 1 a č. 2. Monitoring výskytu druhu ukazuje, že se druh od roku 2002 prokazatelně rozšiřuje na více ploch do okolí.

5 Diskuze a závěry

Ohniváček rdesnový patří mezi vzácné druhy ve střední Evropě a je významným ekologickým ukazatelem podmáčených luk. Vhodné zvolení lokality napomohlo k úspěšnosti uskutečněné introdukce druhu a jeho dalšímu šíření v krajině. Tříleté monitorování výskytu ohniváčka potom poukázalo na zdařilost projektu. Introdukce ohniváčka rdesnového na Novém Údolí je naprostým unikátem nejen v ČR, ale i světově. Z ochránářského hlediska se ale jeví jako vhodnější zvolit lokality s dřívějším výskytem druhu, kam by bylo možné druh reintrodukovat a kde pominuly faktory způsobující jeho vymizení. To bohužel není případ Nového Údolí. Nedá se totiž s jistotou říci, zda se druh historicky na území nevyskytoval, ale jen, že zde nebyl nikdy doložen (Pavlíčko in verb).

Sledovaná lokalita však plně vyhovuje ekologickým nárokům ohniváčka rdesnového, v důsledku toho také může velikost populace narůstat. Navíc vegetační struktury napomáhají jeho dalšímu šíření v krajině, podobně jako se v minulosti dělo a stále děje u perleťovce mokřadního *Boloria eunomia*, druhu s podobnou vazbou na rdesno a ekologickou valencí (Pavlíčko 1996). Jedinci jednoznačně silně preferují místa se specifickou strukturou a abundancí živné rostliny housenek. Lokalita musí také mít několik keřů a drobné stromy sloužící k odpočinku, které však zároveň nesmí být vystaveny nadměrnému proudění větru a také lokalita nemůže být otevřená proti převažujícím větrům.

Ke sledování docházelo již dříve a to částečně a nepravidelně v letech 2004 – 2009, například transektovou metodou (Pavlíčko). Výzkum prokázal vazbu ohniváčka na gradienty počasí; letová činnost ohniváčka byla velice často utlumena poklesem denní teploty nebo nepříznivými klimatickými podmínkami. Vzhledem k tomu, že Nové Údolí spadá do chladné oblasti, počasí velice ovlivňovalo délku letového období druhu. Zjišťovala jsem také optimální nároky ohniváčka v lokalitě Nové Údolí. Ukazuje se a je doložitelné, že mezi nejdůležitější faktory pro druh patří bezvětří a teplota vzduchu. Druh vykazuje ve většině případů aktivitu při oslunění lokality. Samci jsou navíc plašší než samice, což může způsobovat rozdíly v počtu jejich zaznamenávání.

V roce 2010 bylo více deštivých dnů, v roce 2011 pak naopak počasí bylo velice příhodné a druh se vyskytoval na všech lokalitách ve větších početnostech. Oba roky jsou obtížně srovnatelné a mohou také představovat dva extrémy. To potvrzují i výsledky metody CMR – 68 jedinců v roce 2010, v roce 2011 pak 149 jedinců. Více se

v populaci m.j. vždy objevují samice. Pro tento jev prozatím není daty doložitelné vysvětlení nebo možnost srovnání v rámci střední Evropy a zůstávají jen pracovní hypotézy.

Je zřejmé, že motýl je schopen kolonizovat sousední plochy a stanoviště. Kolonizace se zdá některým autorům možná pouze v silně omezeném prostorovém měřítku (Thomas et al. 1992). Pokusila jsem se tedy zmapovat výskyt druhu na dílčích plochách v rámci jedné izolované populace. Druh se vyskytuje na 3 lokalitách, a ukazuje se zde další, v poměrně nové době vznikající lokalita, potvrzená v roce 2013. V průběhu sledování jsem se snažila mezi těmito lokalitami identifikovat významné přelety. Několik jsem jich zaznamenala (viz výsledky v kapitole 4.3.). Sledováním jsem také prokázala existenci možnosti šíření druhu mimo vlastní lokality a obsazování potencionálně vhodných ploch a to i na vzdálenost 1 km. To může také naznačovat expanzivní charakter této populace. Zpracování mělo mimo jiné za cíl zjistit a ověřit předpoklady i pro vznik metapopulace a k tomu získat podkladová data ze spontánně vznikajících nových lokalit. V tomto směru jsou má pozorování zatím nedostatečná (časová řada je velice krátká a všechny lokality jsou na ploše ca 2 km²). Druh je jinak striktně stenotopní s velice specifickou vazbou na rdesnové louky, zřídka se vyskytuje mimo plochy se svou živnou rostlinou. Pokud je populace dostatečně velká, mohou být jedinci vytlačováni, ovšem v praxi to lze bez dlouhodobějších pozorování obtížně rozlišit.

Celkově závěry prokázaly, že je možno přemístit ohrožený druh na jinou lokalitu pouze za určitých podmínek. Též se potvrdila nutnost vhodného managementu, aby byla zajištěna ochrana a zachování populace introdukovaného druhu. Je tedy nutné dodržet následující opatření:

- 1) Stabilizace vodního režimu na lokalitě – to je v místě zajištěno dostatečně přehrazováním vodních kanálů keři a zbytky dřevin.
- 2) Zachování dostatku keřů a mladých stromků – toto navrhuji především pro lokalitu č. 2, kde je plocha otevřená směrem k asfaltové cestě. U lokality č. 1 je toto dostatečně zajištěno pásem dřevin kolem odvodňovacího kanálu.
- 3) Vyloučení zarůstání lokality (nadměrná sukcese, především jehličnanů) – Odstranění náletových dřevin proběhlo v roce 2007. V roce 2011 byly vyřezány na lokalitě č. 1 vysoké smrky. Tímto opatřením došlo m.j. k většímu proslunění lokality.

- 4) Lokality přepásat či kosit – vhodné je kosit místa s porostem ostřice třeslicovité *Carex brizoides* L., který může při absenci managementu přejít v expanzi, a tím vytlačit nektarozdrojné rostliny.

Jak již je výše uvedeno, introdukce kriticky ohroženého v Evropě ohniváčka rdesnového se na Novém Údolí zdařila. Zjištěna také byla pravděpodobná velikost populace, její možná prosperita a výsledky dokonce naznačují i její udržitelnost. Druh se z lokality stále šíří do okolí. Populaci je ale nezbytné i nadále monitorovat, minimálně sledováním druhu na lokalitě č. 1 a č. 2. Vhodná se ukazuje metoda transektového sčítání. Ta sice neukazuje možnou velikost populace, ale i zaznamenávání počtu pozorování jedinců je dostatečné. Velice zajímavé by se mohlo také do budoucna jevit genetické srovnání jedinců a to i ve smyslu získání odpovědi, zda u této populace nedochází ke genetickému driftu.

6 Literatura

- Anwander H. 2001. Artenhilfsprogramm für gefährdete Tagfalter der voralpinen Moorregion, (2001) In: Artenhilfsprogramme: Schrittenreihe Heft 156, Beiträge zum Artenschutz 23. Augsburg. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: 319–340
- Bauerfeind S. S, Theisen A, Fischer K. 2008. Patch occupancy in the endangered butterfly *Lycaena helle* in a fragmented landscape: effects of habitat quality, patch size and isolation. *Journal of Insect Conservation*. 13 (3): 271–277.
- Beneš J, Konvička M, Dvořák J, Fric Z, Havelda Z, Pavlíčko A, Vrabec V, Weidenhoffer Z. (eds). 2002. Motýli České republiky: Rozšíření a ochrana I, II / Butterflies of the Czech Republic: Distribution and conservation I, II. SOM, Praha. 857 p.
- Beneš J, Konvička M, Dvořák J, Fric Z, Havelda Z, Pavlíčko A, Vrabec V, Weidenhoffer Z. 2005. Hesperioidea & Papilionoidea (denní motýli): 220 - In: Farkač J, Král D, Škorpík M. (eds.). 2005. Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí / Red list of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 760 pp.;
- Benešová D., Dudák V., Dudáková A., Findejsová S., Hrách V., Hrách V., Koutná A., Uhlíř M., Uhlířová J. a kol. 2003. Šumava: příroda historie život, Baset, Praha. p 35–39, p 154–155.
- Cooch E, White G. C. 2009. Program MARK: A Gentle Introduction. Cornell University. Online available at: <http://www.phidot.org/software/mark/docs/book/>
- Finger A, Zachos E. F, Schmitt T, Meyer M, Assmann T, Habel Ch. J. 2009. The genetic status of the violet copper *Lycaena helle* – a relict of the cold past in times of global warming. *Ecography*. 32 (3): 382–390.
- Fischer K, Beinlich B, Plachter H. 1999. Population Structure, Mobility and Habitat Preferences of the Violet Copper *Lycaena Helle* (Lepidoptera: Lycaenidae) in Western Germany: Implications for Conservation. *Journal of Insect Conservation*. 3(1): 43–52.
- Goffart P, Schtickzelle N, Turlure C. 2010. Conservation and management of the habitats of two relict butterflies in the Belgian Ardenne: *Proclossiana eunomia* and *Lycaena helle*. 357-372. In: Habel J, Assmann T. Relict species phylogeography and conservation biology [internet]. XV. Berlin: Springer-Verlag; 2010 [31. 12. 2010; 20. 4. 2012]: 449 p.
- Gregor A. (2000). Schmetterlingszönosen des Feuchtgrünlandes in der Deutsch-Belgischen Hocheifel und Untersuchungen zur Eignung von Indikatorarten für die differenzierung vernäbter Standorte.[Diplomarbeit]. Bonn. Der Mathematisch – Naturwissenschaftlichen Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelm-Universität: 83 p
- Habel J. C, Finger A, Meyer M, Schmitt T, Assmann T. 2008. Polymorphic microsatellite loci in the endangered butterfly *Lycaena helle* (Lepidoptera: Lycaenidae). *European Journal of Entomology*. 105 (2): 361–362.
- Habel J. C, Finger A, Rödder D, Nève G. 2011. Global warming will affect the genetic diversity and uniqueness of *Lycaena helle* populations. *Global Change Biology*. 17 (1): 194–205.

- Habel J. C, Finger A, Schmitt T, Gabriel Nève G. 2010. Survival of the endangered butterfly *Lycaena helle* in a fragmented environment: Genetic analyses over 15 years. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*. 19 (1): 25–31.
- Habel J. C, Ivinskis P, Schmitt T. 2010. On the limit of altitudinal range shifts – population genetics of relict butterfly populations. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*. 56 (4): 383–393.
- Habel J. C, Zachos E. F, Finger A, Meyer M, Louy D, Assmann T, Schmitt T. 2009. Unprecedented long - term genetic monomorphism in an endangered relict butterfly species *Conservation Genetics*. 10 (6): 1659–1665.
- Habel J. C, Zachos E. F, Meyer M, Finger A, Assmann T, Schmitt T. 2010. Biogeography meets species conservation: The genetic structure of the endangered lycaenid butterfly *Lycaena helle* (Denis & Schiffermüller, 1775). *Biological Journal of the Linnean Society*. 101 (1): 155–168.
- Chuluunbaatar G, Barua K. K, Muehlenberg M. 2009. Habitat association and movement patterns of the violet copper (*Lycaena helle*) in the natural landscape of West Khentey in Northern Mongolia *Journal of Entomology and Nematology* 1 (5): 56-63.
- Chytrý M, Kučera T, Kočí M, Grulich V, Lustyk P (eds). 2010: Katalog biotopů České republiky AOPK ČR, druhé vydání, 2010. 446 pp.
- Kubát K, Hrouda L, Chrtek J. jun, Kaplan Z, Kirschner J, Štěpánek J. (eds). 2002. Klíč ke květeně České republiky / Key to the Flora of the Czech Republic, Academia, Praha. 928 p.
- Mapy.cz. 2013. Mapový server České republiky a Rakouska, 2001–2013 [aplikace na Internetu]. Česká geologická služba.
- Meyer M, Helminger T. 1994. Untersuchungen zu einer Population von *Lycaena helle arduinnae* Meyer, 1980 im nordwestlichen Ösling (Lepidoptera, Lycaenidae). *Bulletin de la Societe des Sciences Medicales du Grand Duché de Luxembourg (Luxembourg)*. 95: 315–326.
- Nunner A. 2006. Zur Verbreitung, Bestandssituation und Habitatbindung des Blauschillernden Feuerfalters (*Lycaena helle*). In: Fartmann T, Hermann G (eds), *Larvalökologie von Tagfaltern und Widderchen in Mitteleuropa*. Westfälisches Museum für Landeskunde, Münster. 68: 153–170.
- Pannekoek J, van Strien A. 1996 TRIM TRends & Indices for Monitoring data. Statistics Netherlands. Voorburg. The Netherlands.
- Pavličko A. 1996: Rozšíření perleťovce mokřadního (*Procllossiana eunomia*) na Šumavě a jeho vztah k hospodaření v krajině. *Silva Gabreta*. Vimperk 1: 197-202.
- Pavličko A. 2013: (Re) introdukce motýlů kdy ano – ne. Abstrakt přednášky. In: Tomáš Kuras, Monika Mazalová, Filip Trnka. VII. Lepidopterologické kolokvium, 24. 1. 2013. Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013:19–20
- Pollard E, Moss D, Yates T. J. 1995 Population trends of common British butterflies at monitored sites. *Journal of Applied Ecology*. 32. 9–16.

Pollard E, Yates T. J. 1992. The extinction and foundation of local butterfly populations in relation to population variability and other factors. *Ecological Entomology*. 17: 249–254

Rothery P, Roy D. B. 2001. Application of generalized additive models to butterfly transect count data. *Journal of Applied Statistics* 28: 897–909.

Sawchik J, Dufrêne M., Lebrun P. 2003. Estimation of habitat quality based on plant community, and effects of isolation in a network of butterfly habitat patches. *Acta Oecologica* 24 (1): 25–33

Turlure C, Van Dyck H, Schtickzelle N, Baguette M. 2009. Resource-based habitat definition, niche overlap and conservation of two sympatric glacial relict butterflies. *Oikos*. 118 (6): 950–960.

van Swaay Ch, Warren M. 1999. Red data book of european butterflies (Rhonocephala). Council of Europe.: 105–106

van Swaay Ch, Wynhoff I, Verovnik R, Wiemers M, López Munguira M, Maes D, Sasic M, Verstrael T, Warren M, Settele J. 2010. *Lycaena helle*. In: IUCN. Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <http://www.iucnredlist.org/details/174383/1> downloaded on 26 April 2013.

Wachlin V. 2011. změněno dle Biewald, G. 2005. *Lycaena helle* (Denis & Schiffermüller, 1775). In: Petersen, B. und Ellwanger, G. (Bearb.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 3: Arten der EU-Osterweiterung. - Bonn-Bad Godesberg (Landwirtschaftsverlag) - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 69 (3): 139–153.

Wipking W, Finger A, Meyer M. 2010 Habitatbindung und Bestandssituation des Blauschillernden Feuerfalters *Lycaena helle* (Denis & Schiffermüller) in Luxemburg (Lepidoptera, Lycaenidae). *Bulletin de la Société des natuaries luxembourgeois*. 108: 81–87.

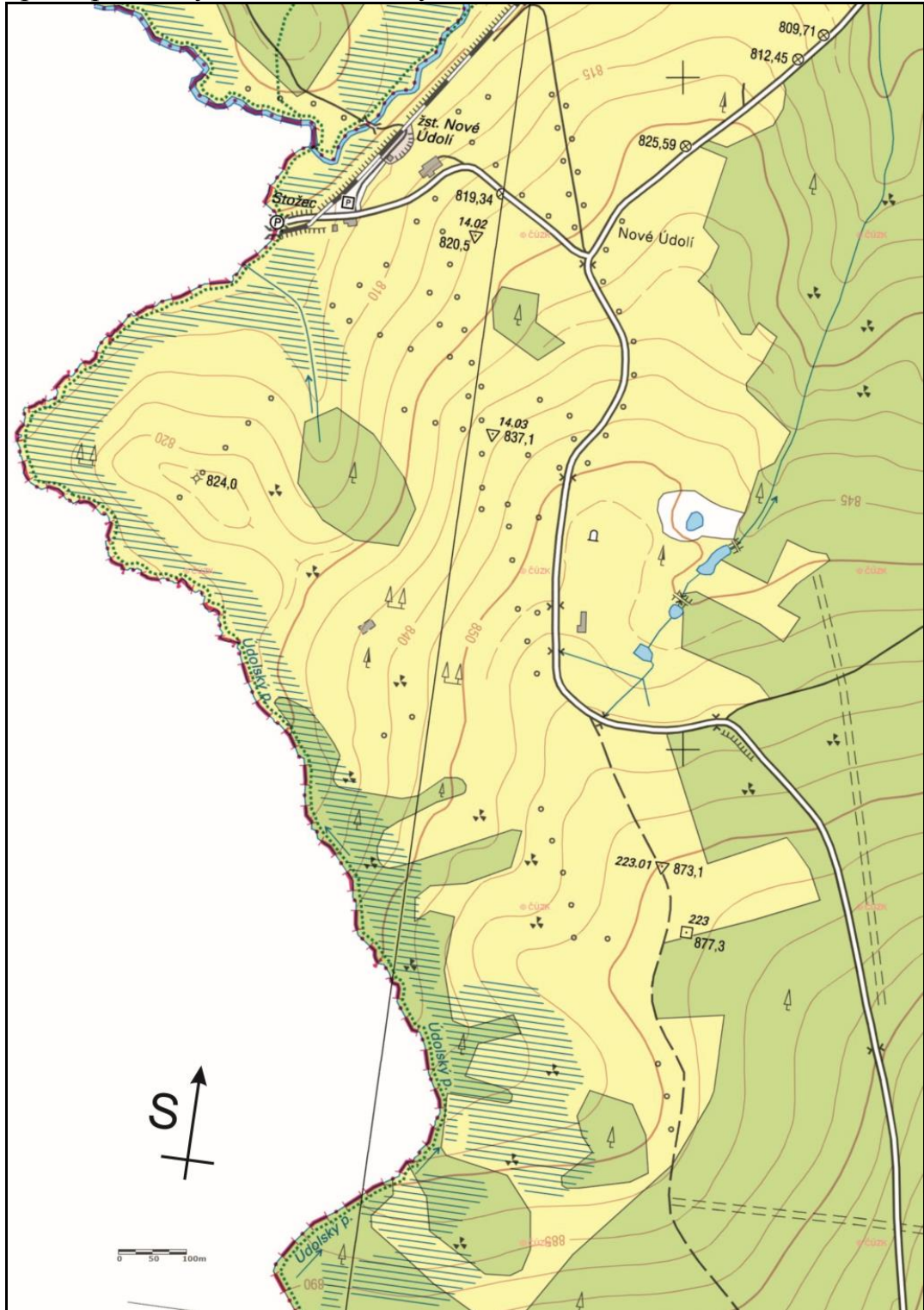
Zákon ČNR č. 114/1992 Sb. ze dne 19. února 1992, o ochraně přírody a krajiny.

Žíla V, Vadlejšová N, Bílek I. 2006. Atlas šumavských rostlin. Karmášek: 208 p.

7 Přílohy

Příloha A.

Mapové podklady a letecké snímky



Obr. I. Mapa lokality Nové Údolí

(zdroj Arcdata)



Obr. II. Zájmové území, v době, kdy byla krajina obhospodařovaná lidmi, 50. léta 20. století

(zdroj geoportal.gov.cz)



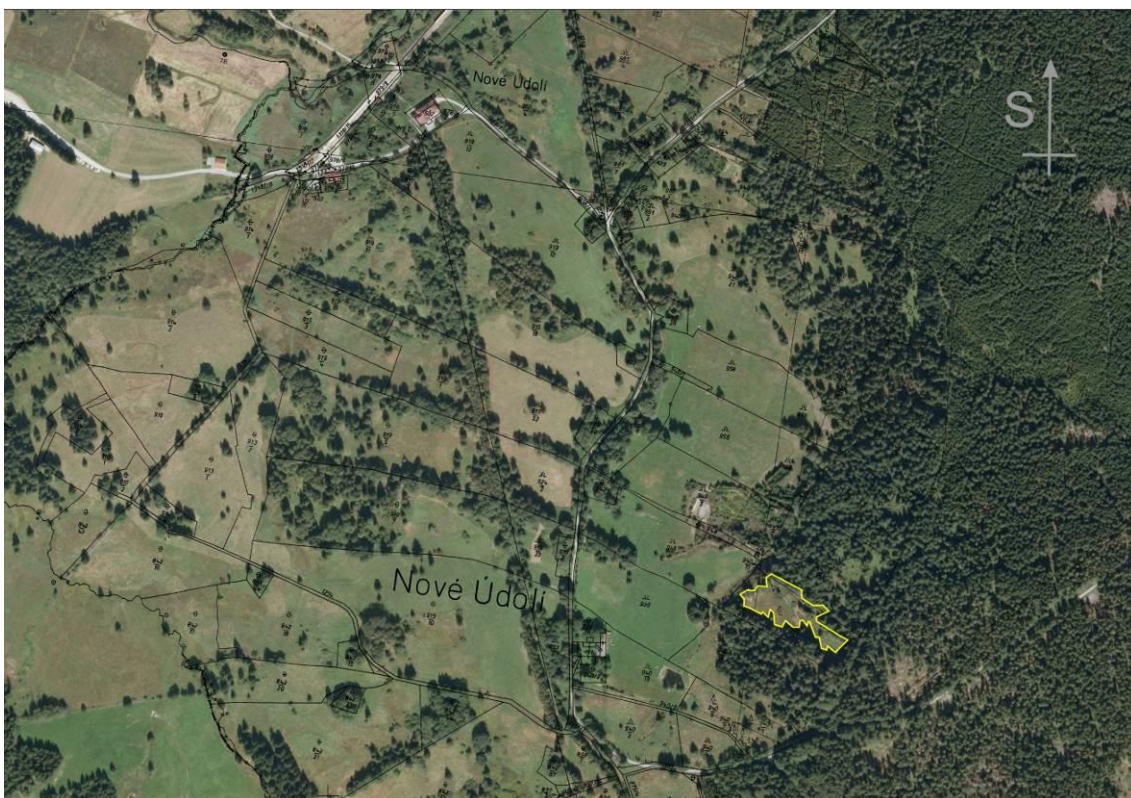
Obr. III. Zájmové území s patrnými strukturami původního osídlení

(zdroj mapy.cz)



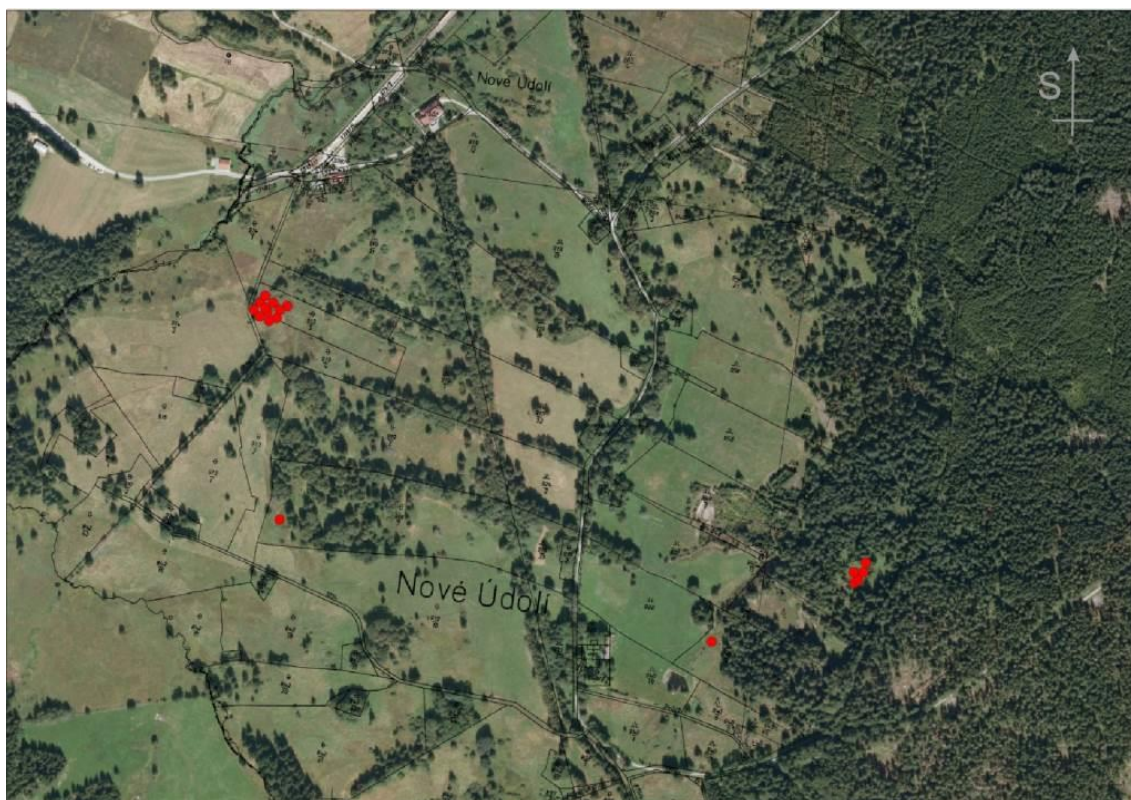
Obr. IV. Zájmové území v roce 2007, viditelné zarůstání lokality se sledovaným druhem

(zdroj mapy.cz)



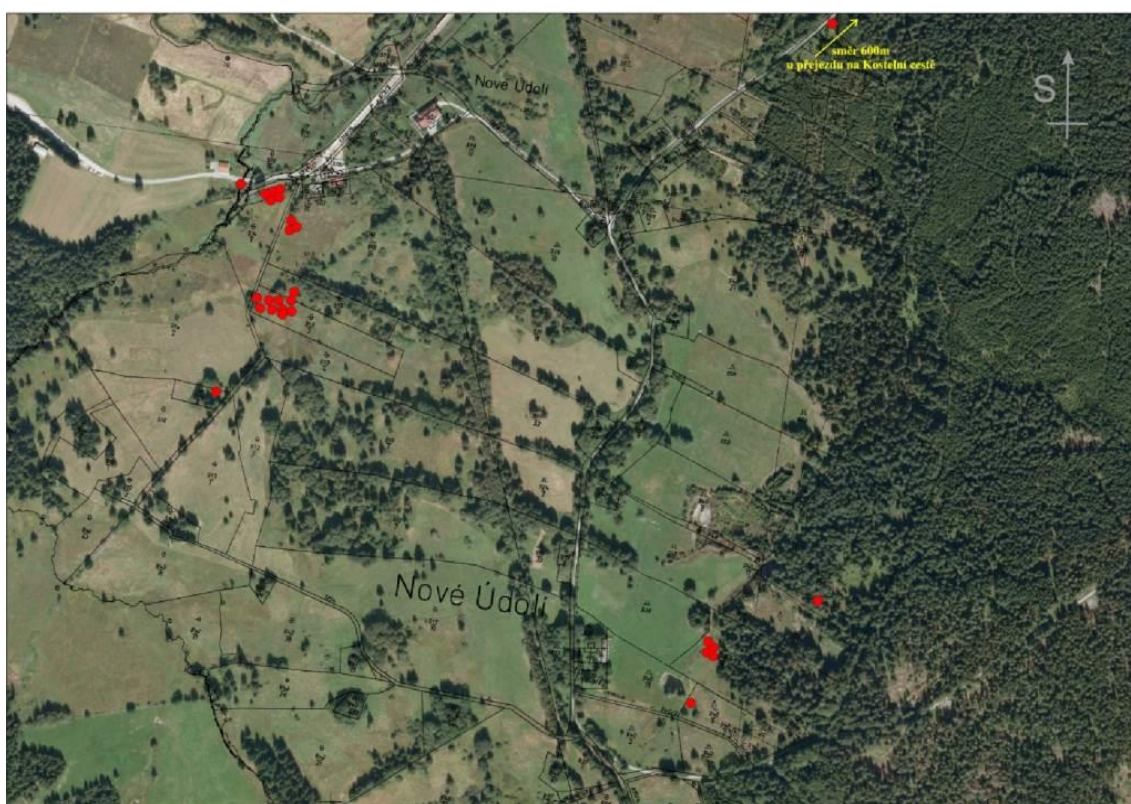
Obr. V. Hlavní lokalita s výskytem druhu, kde byla provedena introdukce v roce 2002

(zdroj mapy.cz)



Obr. VIII. Nálezy ohniváčka rdesnového mimo sledované lokality č. 1 a 2 v roce 2010

(zdroj mapy.cz)

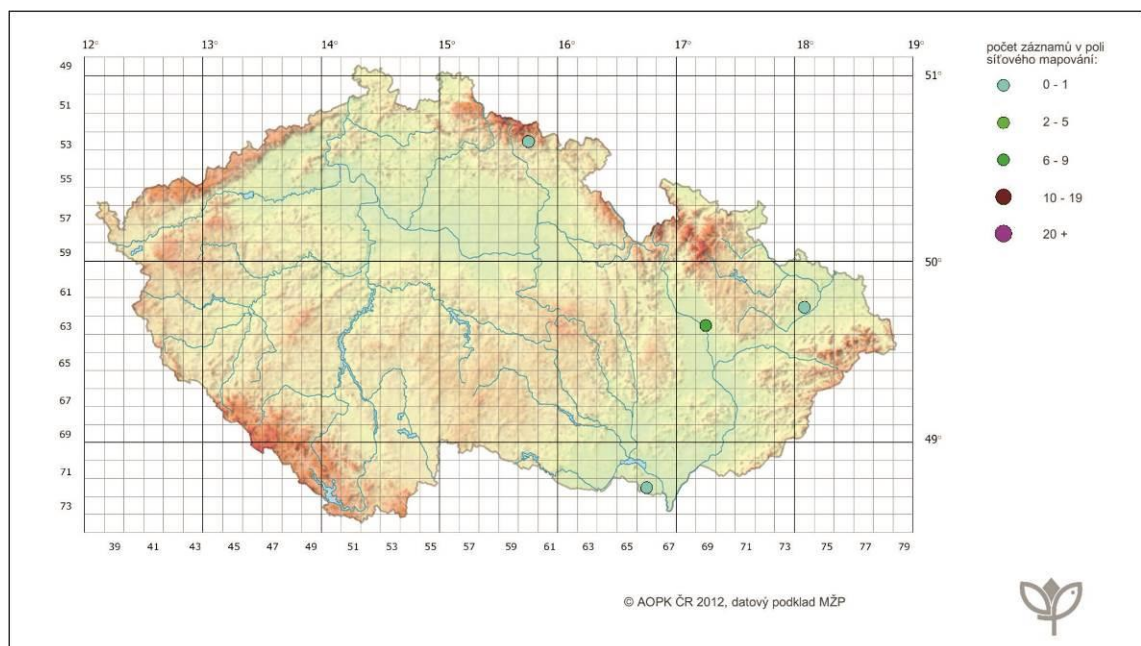


Obr. IX. Nálezy ohniváčka rdesnového mimo sledované lokality č. 1 a 2 v roce 2011

(zdroj mapy.cz)

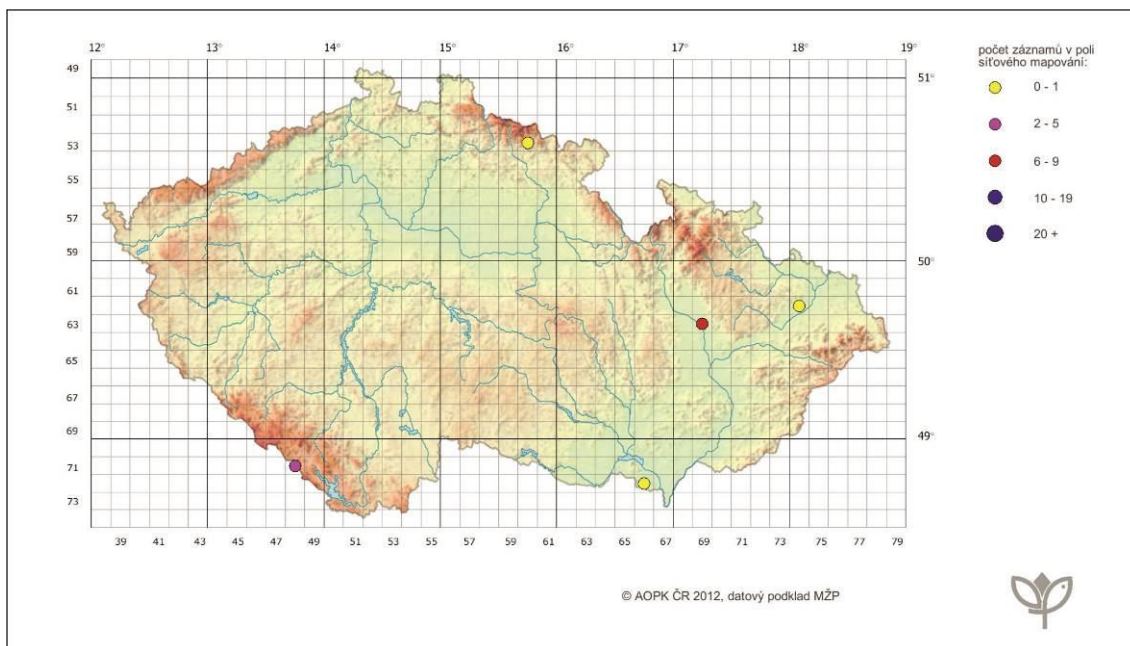


Obr. X. Nálezy ohniváčka rdesnového mimo sledované lokality č. 1 a 2 v roce 2012 (zdroj mapy.cz)



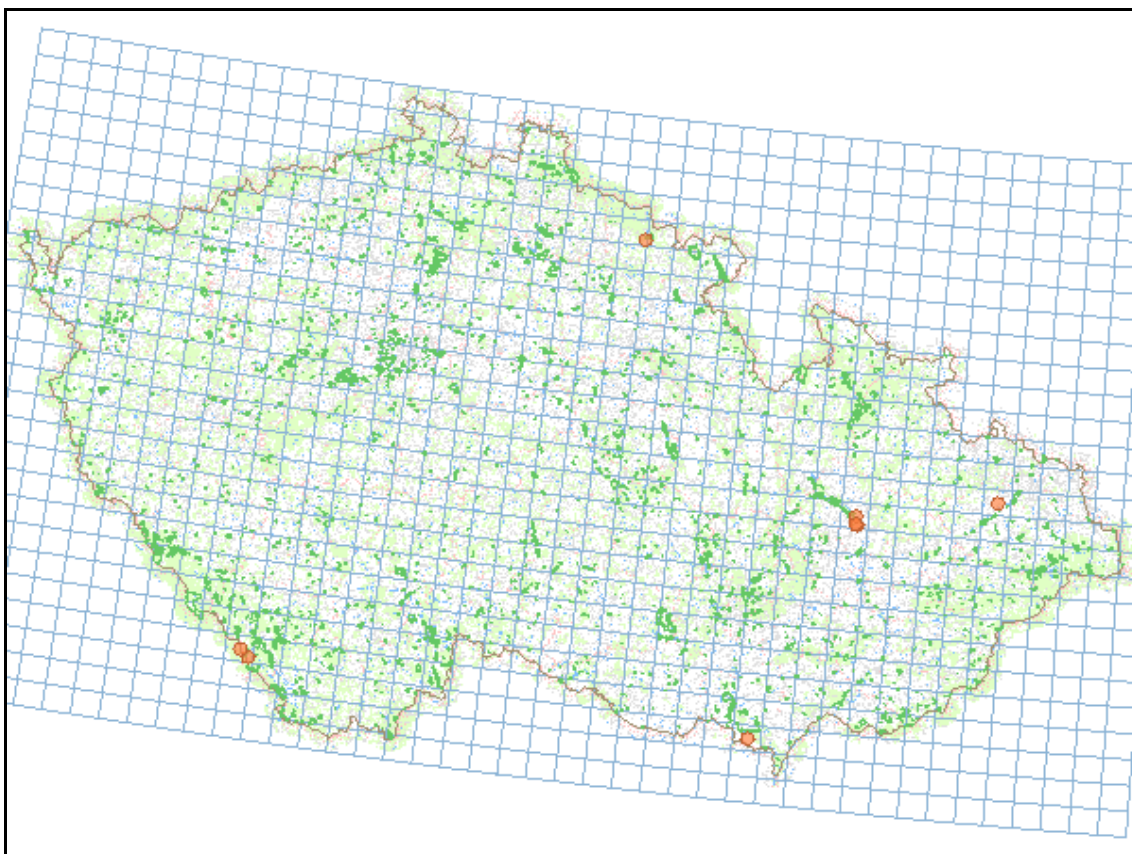
Obr. XI. Mapa historických nálezů *Lycaena helle* stav k 31. 12. 2000

(zdroj AOPK ČR)



Obr. XII Aktuální mapa historických a současných nálezů *Lycaena helle* k 31. 12. 2012

(zdroj AOPK ČR)

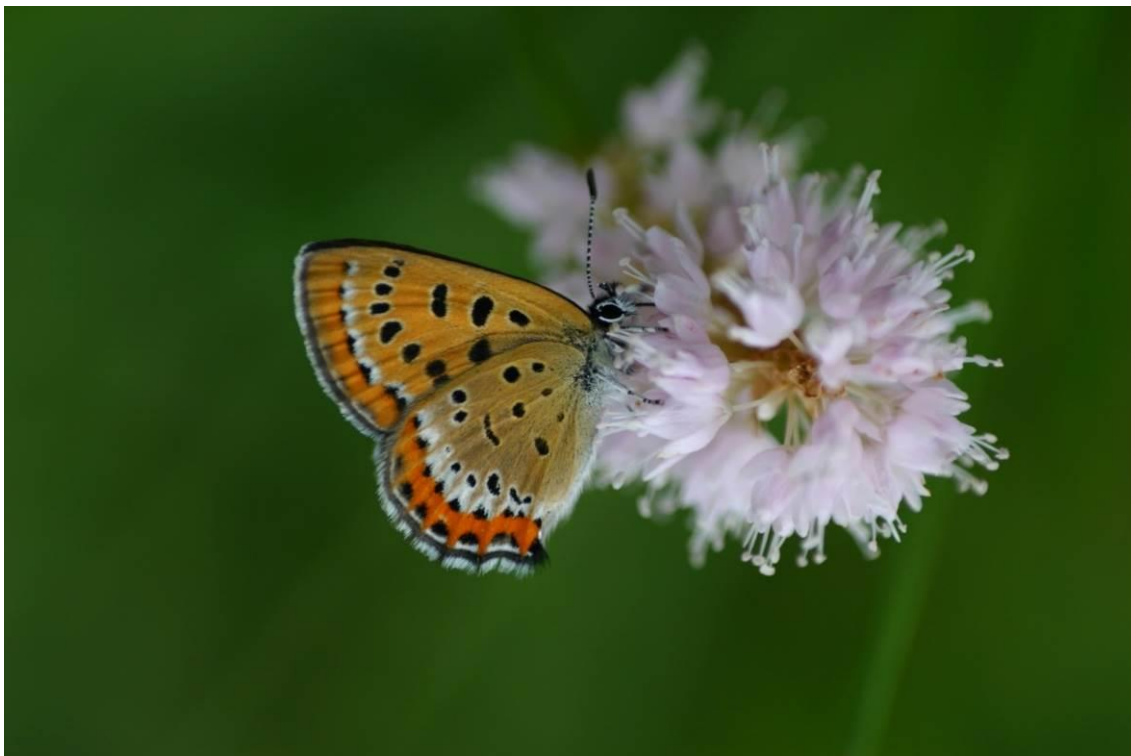


Obr. XIII. Četnost záznamů pro druh *Lycaena helle* (stav v roce 2012)

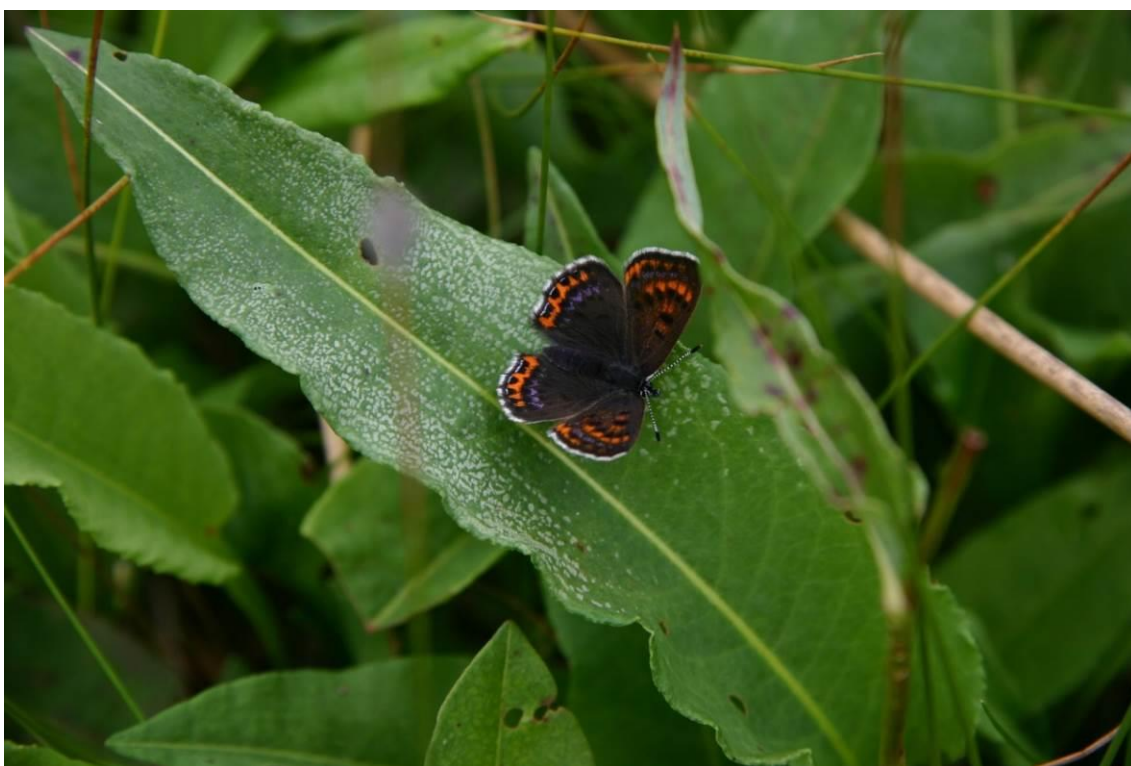
(zdroj AOPK ČR)

Příloha B.

Fotografie sledovaného druhu

**Obr. XIV.** Jedinec ohniváčka rdesnového na živné rostlině larválních stádií rdesnu hadím kořenu

(autor: Alois Pavlíčko)

**Obr. XV.** Samice na listu rdesna

(autor: Alois Pavlíčko)



Obr. XVI. Jedinec odpočívající na větvi smrku ztepilého (foceno v 17:30)

(autor Martina Předotová)



Obr. XVII. Samec hájící teritorium na vyvýšeném místě

(autor Martina Předotová)



Obr. XVIII. Nalezený mrtvý jedinec označený bodovou metodou pro metodu CMR

(autor: Alois Pavlíčko)



Obr. XIX. Historický doklad výskytu druhu Pardubice (autor Alois Pavlíčko)



Obr. XX. Historické doklady výskytu druhu: 1. sloupec Háj u Opavy (30. léta 20. století), 2. sloupec Bavorsko jižně od Mnichova (rovněž 30. léta 20. století)

(autor Alois Pavlíčko)

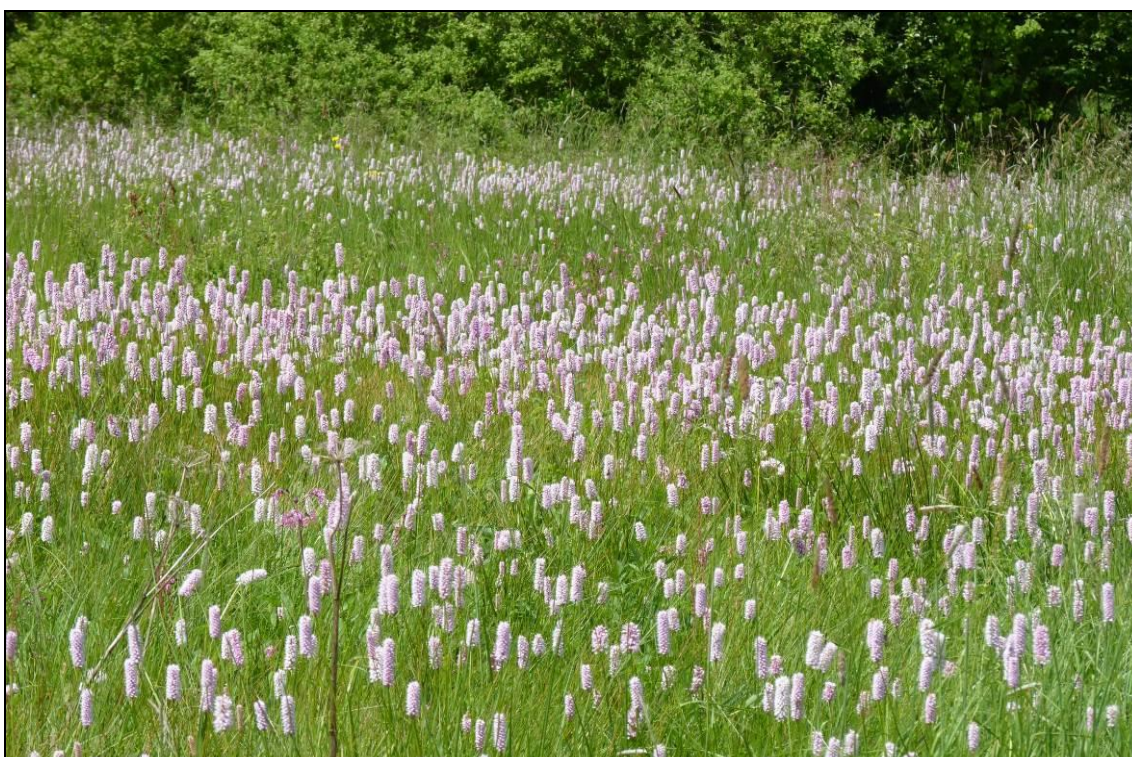
Příloha C.

Fotografie sledované lokality



Obr. XXI. Lokalita č. 1 s transektem č. 2 v roce 2011, zbytky dřevin po zásahu

(autor Martina Předotová)



Obr. XXII. Vysoká abundance rdesna hadího kořene, která druhu vyhovuje

(autor Martina Předotová)

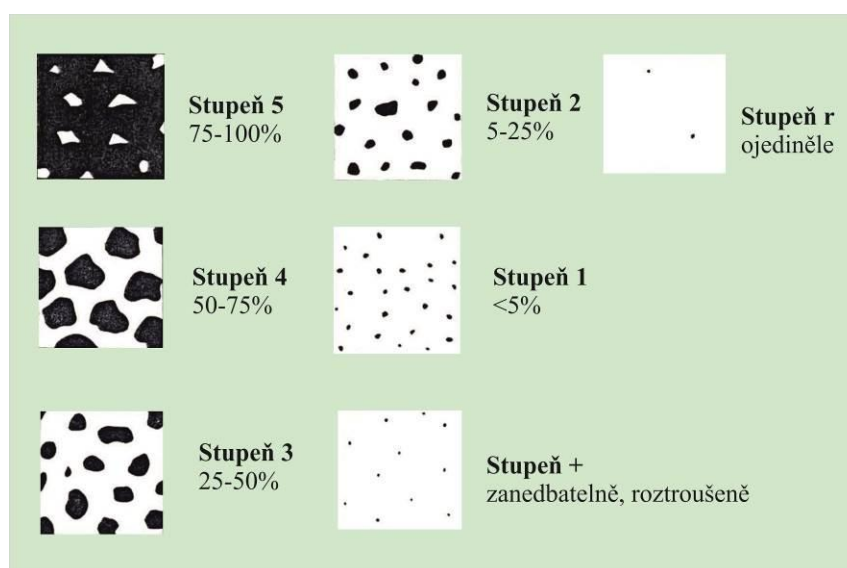
Příloha D.

Vzorové tabulky použité při sběru dat

Beaufortův stupeň	Označení a rozpoznávací znaky	Rychlost (m.s ⁻¹)	
		Rozpětí	Průměr
0	<i>Bezvětrí</i> , kouř stoupá kolmo vzhůru	0,0 - 0,2	0
1	<i>Vánek</i> , směr větru je poznatelný podle pohybu kouře, vítr však neúčinkuje na větrnou korouhev	0,3 - 1,5	1
2	<i>Slabý vítr</i> , vítr je cítit ve tváři, listy stromů šelestí, obyčejná korouhev se začíná pohybovat	1,6 - 3,3	2
3	<i>Mírný vítr</i> , listy stromů a větvičky v trvalém pohybu, vítr napíná praporky	3,4 - 5,4	4
4	<i>Dostí čerstvý vítr</i> , vítr zdvihá prach a kousky papír, pohybuje slabšími větvemi	5,5 - 7,9	7
5	<i>Čerstvý vítr</i> , listnaté keře se začínají hýbat, na stojatých vodách se tvoří menší vlny se zpěněnými hřebeny	8,0 - 10,7	9
6	<i>Silný vítr</i> , vítr pohybuje silnějšími větvemi, telegrafní dráty sviští, používání deštníku se stává nesnadným	10,8 - 13,8	12
7	<i>Prudký vítr</i> , vítr pohybuje celými stromy, chůze proti větru je obtížná	13,9 - 17,1	16
8	<i>Bouřlivý vítr</i> , vítr ulamuje větve, chůze proti větru je normálně nemožná	17,2 - 20,7	19
9	<i>Vichřice</i> , vítr způsobuje menší škody na stavbách (strhává komíny, tašky a břidlice ze střech)	20,8 - 24,4	23
10	<i>Silná vichřice</i> , vyskytuje se na pevnině zřídka, vyvrací stromy, přináší škody bydlištěm	24,5 - 28,4	27
11	<i>Mohutná vichřice</i> , vyskytuje se velmi zřídka, působí rozsáhlá zrušení	28,5 - 32,6	31
12	<i>Orkán</i> , ničivé účinky	32,7 a více	33

Obr. XXIII. Beaufortova anemometrická stupnice

(zdroj ČHMÚ, denní záznamník meteorologických pozorování)



Obr. XXIV. Stupnice pokrývnosti pro fytoocenologické snímky

(zdroj Powerpointová prezentace, přednáška předmětu ekologie rostlin, RNDr. Miroslav Zeidler Ph.D.)

00 POLEDNE

Transect: 1		Site: NOVE' WOOL'	Date: 18. 6. 2010	Start Time: 13:45	End Time: 13:50
Length (m): 73 m	Temp. Start: 12,1°C	Temp. End: 11,7°C	Wind: Seznávkový	% Sun: 85%	1=flying male, 2=perched male, 3=flying female, 4=perched female, F=flying, P=perched
Species	0-0.5	0.5-1	1-2.5	2.5-5	CELKEM
	3-11	3-1	F-1	F-III	7
TRANSEKT ② DĚLKA: 104 m	TEPLOTA: ZACĀTEK: 11,9°C KONEC: 12,0°C	ČAS: ZACĀTEK: 14:00 KONEC: 14:10	% ODLUNĚNÍ: 80 VÍTR: Seznávkový		—
	3-1 4-11 F-1	1-11	1-III F-1 3-1 J-11	F-III J-1	19
TRANSEKT ③ DĚLKA: 107 m	TEPLOTA: ZACĀTEK: 11,9°C KONEC: 11,7°C	ČAS: ZACĀTEK: 14:20 KONEC: 14:30	% ODLUNĚNÍ: 95 VÍTR: Seznávkový		—
	3-11	2-1 4-1	J-1	F-1	6
TRANSEKT ① DĚLKA: 73 m	TEPLOTA: ZACĀTEK: 10,9°C KONEC: 10,3°C	ČAS: ZACĀTEK: 15:40 KONEC: 15:45	% ODLUNĚNÍ: 65 VÍTR: Seznávkový		—
	2-1 4-1	∅	F-1	∅	3
TRANSEKT ② DĚLKA: 104 m	TEPLOTA: ZACĀTEK: 10,7°C KONEC: 10,5°C	ČAS: ZACĀTEK: 15:50 KONEC: 16:00	% ODLUNĚNÍ: 70 VÍTR: Seznávkový		—
	2-11	J-1	1-1	F-1	5
TRANSEKT ③ DĚLKA: 108 m	TEPLOTA: ZACĀTEK: 9,9°C KONEC: 10,1°C	ČAS: ZACĀTEK: 16:10 KONEC: 16:20	% ODLUNĚNÍ: 60 VÍTR: Seznávkový		—
	∅	3-1	∅	∅	1

Obr. XXV. Vyplněný sčítací list metody transektového sčítání ze dne 18. 6. 2010

Species: <i>LYCAENA</i>	Site: <i>NOVE 'UDOLI' ①</i>	Date: <i>30.5.2011</i>								
Start Time: <i>12:55</i>	End Time: <i>13:20</i>	Search Time: <i>25 min</i>								
Start Temp: <i>23,8</i>	End Temp: <i>22,4</i>	% Sun: <i>100</i>								
End Wind Speed: <i>slaby'</i>	Page No: <i>4</i>									
Capture No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sex	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>F</i>	
No. Of Mark	<i>27</i>	<i>28</i>	<i>29</i>	<i>30</i>	<i>31</i>	<i>32</i>	<i>33</i>	<i>34</i>	<i>35</i>	
Capture No.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Sex										
No. Of Mark										
Capture No.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Sex										
No. Of Mark										
Capture No.	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Sex										
No. Of Mark										
Capture No.	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Sex										
No. Of Mark										
Capture No.	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Sex										
No. Of Mark										
Capture No.	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Sex										
No. Of Mark										
Capture No.	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Sex										
No. Of Mark										
Capture No.	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Sex										
No. Of Mark										
Capture No.	91	92	93	94	95	96	97	98	99	0
Sex										
No. Of Mark										
Total Captures:	<i>9</i>		Recaptures 0:				Recaptures 1: <i>8, 10</i>			
Recaptures 2:	Recaptures 3:				Recaptures 4:					
Total Males:	<i>6</i>					Total Females: <i>5</i>				

Obr. XXVI. Vyplněný sčítací list metody CMR ze dne 30: 5 .2011

Příloha E.

Soupis druhů rostlin na transektu č. 1, č. 2 a č. 3

Soupis druhů rostlin na transektu č. 1

<i>Acer pseudoplatanus</i> (L.)	javor klen
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	psineček výběžkatý
<i>Alopecurus pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i> L.	psárka luční
<i>Betula pendula</i> Roth	bříza bělokorá
<i>Bistorta major</i> S. F. Gray	rdesno hadí kořen
<i>Campanula patula</i> L.	zvonek rozkladitý
<i>Cardaminopsis halleri</i> (L.) Hayek	řeřišničník Hallerův
<i>Carex brizoides</i> L.	ostřice třeslicovitá
<i>Carex nigra</i> (L.) Richard	ostřice obecná
<i>Carex rostrata</i> Stokes	ostřice zobánkatá
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.	pcháč bahenní
<i>Equisetum palustre</i> L.	přeslička bahenní
<i>Eriophorum vaginatum</i> L.	suchopýr pochvatý
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	kostřava luční
<i>Galium</i> sp.	svízel
<i>Homogyne alpina</i> (L.) Cass.	podbělice alpská
<i>Hypericum perforatum</i> L.	třezalka tečkovaná
<i>Juncus effusus</i> L.	sítina rozkladitá
<i>Juncus filiformis</i> L.	sítina nitkovitá
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC	bika ladní.
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	kohoutek luční
<i>Melampyrum pratense</i> L.	černýš luční
<i>Myosotis palustris</i> (L.) L.	pomněnka bahenní
<i>Nardus stricta</i> L.	smilka tuhá
<i>Picea abies</i> (L.) Karsten.	smrk ztepilý
<i>Poa pratensis</i> L.	lipnice luční
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rausch.	mochna nátržník
<i>Rubus idaeus</i> L.	ostružiník maliník
<i>Salix cinerea</i> L.	vrba popelavá
<i>Silene vulgaris</i> (Moench.) Garcke	silenska nadmutá
<i>Sphagnum</i> sp.	rašeliník
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	borůvka černá
<i>Vaccinium vitis - idaea</i> L.	brusinka obecná
<i>Viola</i> sp.	violka

Soupis druhů rostlin na transektu č. 2

<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	javor klen
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	psineček výběžkatý
<i>Alopecurus pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i> L.	psárka luční.
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	papratka samičí
<i>Betula pendula</i> Roth.	bříza bělokorá
<i>Bistorta major</i> S. F. Gray	rdesno hadí kořen
<i>Briza media</i> L.	třeslice prostřená
<i>Caltha palustris</i> L.	blatouch bahenní
<i>Campanula patula</i> L.	zvonek rozkladitý
<i>Cardaminopsis halleri</i> (L.) Hayek	řeřišničník Hallerův
<i>Carex brizoides</i> L.	ostřice třeslicovitá

<i>Carex echinata</i> Murray	ostřice ježatá
<i>Carex nigra</i> (L.) Richard	ostřice obecná
<i>Carex rostrata</i> Stokes	ostřice zobánkatá
<i>Cirsium heterophyllum</i> (L.) Hill.	pcháč různolistý
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.	pcháč bahenní
<i>Cladonia</i> P. Browne	dutohlávka
<i>Epilobium angustifolium</i> L.	vrбка úzkolistá
<i>Equisetum palustre</i> L.	přeslička bahenní
<i>Eriophorum vaginatum</i> L.	suchopýr pochvatý
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	košťava luční
<i>Galeopsis</i> L.	konopice
<i>Galium</i> sp.	svízel
<i>Homogyne alpina</i> (L.) Cass.	podbělice alpská
<i>Hypericum perforatum</i> L.	třezalka tečkovaná
<i>Iris sibirica</i> L.	kosatec sibiřský
<i>Juncus effusus</i> L.	sítina rozkladitá
<i>Juncus filiformis</i> L.	sítina nitkovitá
<i>Chaerophyllum hirsutum</i> L.	krabilice chlupatá
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC	bika ladní.
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	kohoutek luční
<i>Melampyrum pratense</i> L.	černýš luční
<i>Myosotis palustris</i> (L.) L.	pomněnka bahenní
<i>Narcissus</i> L.	narcis
<i>Nardus stricta</i> L.	smilka tuhá
<i>Picea abies</i> (L.) Karsten	smrk ztepilý
<i>Poa pratensis</i> L.	lipnice luční
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Räusch.	mochna nátržník
<i>Ranunculus aconitifolius</i> L.	pryskyřník omějolistý
<i>Ranunculus acris</i> L.	pryskyřník prudký
<i>Rubus idaeus</i> L.	ostružiník maliník
<i>Rumex acetosa</i> L.	šťovík kyselý
<i>Salix cinerea</i> L.	vrba popelavá
<i>Senecio ovatus</i> (P. Gaertn., B. Mey. & Scherb.) Willd.	starček Fuchsův
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke.	silenka nadmutá
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	jeřáb ptačí
<i>Sphagnum</i> sp.	rašeliník
<i>Stellaria uliginosa</i> Murray	ptačinec mokřadní
<i>Tephrosieris crispa</i> (Jacq.) Rchb.	starček potoční
<i>Urtica dioica</i> L.	kopřiva dvoudomá
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	borůvka černá
<i>Vaccinium vitis - idaea</i> L.	brusinka obecná
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	rozrazil rezekvítek
<i>Vicia cracca</i> L.	vikev ptačí
<i>Viola</i> sp.	violka

Soupis druhů rostlin na transektu 3

<i>Agrostis stolonifera</i> L.	psineček výběžkatý
<i>Alopecurus pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i> L.	psárka luční
<i>Bistorta major</i> S. F. Gray	rdesno hadí kořen
<i>Angelica sylvestris</i> L.	děhel lesní
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	kerblík lesní
<i>Betula pendula</i> Roth	bříza bělokorá
<i>Caltha palustris</i> L.	blatouch bahenní
<i>Carex brizoides</i> L.	ostřice třeslicovitá
<i>Carex canescens</i> L.	ostřice šedavá
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.	pcháč bahenní
<i>Epilobium angustifolium</i> L.	vrbka úzkolistá
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	kostřava luční
<i>Galium aparine</i> L.	svízel přítula.
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	bolševník obecný
<i>Hypericum perforatum</i> L.	třezalka tečkovaná
<i>Chaerophyllum hirsutum</i> L.	krabilice chlupatá
<i>Iris sibirica</i> L.	kosatec sibiřský
<i>Juncus filiformis</i> L.	sítina nitkovitá
<i>Lupinus polyphyllus</i> Lindl.	vlčí bob mnoholistý
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	kohoutek luční
<i>Galeopsis</i> sp.	konopice
<i>Phyteuma nigrum</i> F. W. Schmidt	zvonečník černý
<i>Pimpinella major</i> (L.) Huds.	bedrník větší
<i>Populus tremula</i> L.	topol osika
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Räsch.	mochna nátržník
<i>Juncus effusus</i> L.	sítina rozkladitá
<i>Rubus idaeus</i> L.	ostružiník maliník
<i>Rumex acetosa</i> L.	šťovík kyselý
<i>Salix cinerea</i> L.	vrba popelavá
<i>Urtica dioica</i> L.	kopřiva dvoudomá
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	rozrazil rezekvítek
<i>Vicia cracca</i> L.	vikev ptačí

Příloha F.

Sesbíraná data

Kompletní tabulky se sesbíranými daty jsou součástí přiloženého CD jako elektronická část bakalářské práce.