

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA
V PRAZE**

Fakulta životního prostředí

Katedra aplikované ekologie



**MAPOVÁNÍ DIAGNOSTICKÝCH DRUHŮ DENNÍCH
MOTÝLŮ V ANTROPOGENNÍ KRAJINĚ**

DIPLOMOVÁ PRÁCE



Vedoucí práce: Ing. Alois Pavlíčko, PhD.

Diplomant: Michaela Hametová

2015

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra aplikované ekologie

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Michaela Hametová

Regionální environmentální správa

Název práce

Mapování diagnostických druhů denních motýlů v antropogenní krajině.

Název anglicky

Mapping of diagnostic species of butterflies in the anthropogenic landscape.

Cíle práce

Diplomová práce využívá základního fytoocenologického průzkumu lokality, zpracované v rámci bakalářské práce. Bude založená na sledování výskytu diagnostických druhů v definovaných transektech. Na vybraných biotopech bude proveden individuální monitoring a pozorování (motýli nebudou usmrcováni), včetně fotodokumentace podle současně platné metodiky AOPK ČR.

Metodika

Ve vegetační sezóně 2014 bude proveden výzkum výskytu diagnostických druhů motýlů na vybraných částech výsypek (Mostecko). Výzkum bude prováděn s využitím metodiky AOPK ČR pro monitoring druhů a transektového mapování. Výsledky budou vyhodnoceny jednoduchými statistickými metodami a v prostředí GIS. Bude provedeno srovnání s obdobnými výsledky v ČR.

Doporučený rozsah práce

40 stran

Klíčová slova

Lepidoptera, výsypky, sukcese, diagnostické druhy

Doporučené zdroje informací

- Beneš J., Konvička M., Dvořák J., Fric Z., Havelda Z., Pavlíčko A., Vrabec V., Weidenhoffer Z., (2002): Motýli České republiky: Rozšíření a ochrana I, II. SOM, Praha, 857 s.
- Farkač J., Král D., Škorpík M. [eds.] (2005): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. [List of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates.] 760 s., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha
- Kadlec T., Tropek R., Konvička M., (2012): Timed surveys and transect walks as comparable methods for monitoring butterflies in small plots. *Journal of Insect Conservation* 16, vyd. 2: 275-280 s.
- Konvička M., Beneš J., Čížek L. (2005): Ohrožený hmyz nelesních stanovišť: ochrana a management. *Sagittaria*, Olomouc. 127 s.
- Laštůvka Z., Liška J.,(2011): Komentovaný seznam motýlů České republiky: Annotated checklist of moths and butterflies of the Czech Republic : (Insecta: Lepidoptera). Brno: Biocont Laboratory, 146 s.
- Pellet J., Bried T J., Pariettl D., Gander A., Heer O P., Chérix D., Arlettaz R., Schweiger O., (2012): Monitoring Butterfly Abundance: Beyond Pollard Walks. *PLoS ONE*. 2012-7-30, vol. 7, issue 7, e41396.
- Swaay Chris A M., Nowicki P., Settele J., Strien A J., (2008): Butterfly monitoring in Europe: methods, applications and perspectives. *Biodiversity and Conservation*. 2008, vol. 17, issue 14, 3455-3469 s.
- Van Swaay C.A.M., Brereton T., Kirkland P., Warren M.S.(2012): Manual for Butterfly Monitoring. Report VS2012.010, DeVlinderstichting/Dutch Butterfly Conservation, Butterfly Conservation UK & Butterfly Conservation Europe, Wageningen.
- Wynhoff I., Gestel R., Swaay CH., Langevelde F., (2011): Not only the butterflies: managing ants on road verges to benefit Phengaris (Maculinea) butterflies. *Journal of Insect Conservation*. 2011, roč. 15, 1-2, 189-206 s.

Předběžný termín obhajoby

2015/06 (červen)

Vedoucí práce

Ing. Alois Pavlíčko, Ph.D.

Elektronicky schváleno dne 1. 4. 2015

prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 3. 4. 2015

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Děkan

V Praze dne 07. 04. 2015

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením Ing. Aloise Pavlíčka, PhD. Uvedla jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpala.

V Praze dne 18.4 2015

.....

Bc. Michaela Hametová

PODĚKOVÁNÍ

Chtěla bych tímto poděkovat mému vedoucímu diplomové práce Ing. A. Pavlíčkovi, PhD. za vstřícné a milé jednání při konzultacích a odbornou pomoc, za nové poznatky a zasvěcení do světa fauny denních motýlů, díky kterým jsem získala nový pohled na přírodu kolem nás. Dále bych chtěla poděkovat své rodině za jejich aktivní zapojení při mapování motýlí fauny a morální podporu při studiích.

ABSTRAKT

Práce se zaměřuje na mapování motýlů s denní aktivitou (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea, Zygaenidae). Pro mapování byly zvoleny lokality ovlivněné antropogenní činností zejména těžbou hnědého uhlí v Mostecké pánvi. Mapování bylo provedeno metodou liniových transektů s návazností na fytoocenologický průzkum v rámci bakalářské práce. Vybrané lokality byly sledovány během jedné vegetační sezóny od dubna do září v roce 2014. Výsledky práce přinesly zajímavé poznatky o motýlí fauně v antropogenní krajině Mostecka. Celkem bylo zaznamenáno 34 druhů denních motýlů a 5 druhů vřetenušek s různou biotopovou vazbou, z nichž 5 druhů figuruje v Červeném seznamu a 1 druh je chráněn zákonem. Pro zpracování dat a porovnání biodiverzity byly použity jednoduché statistické metody.

Klíčová slova

Lepidoptera, výsypky, diagnostické druhy, sukcese

ABSTRACT

The work focuses on mapping butterflies with activities of daily living (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea, Zygaenidae). For mapping chosen locations affected by anthropogenic activities, especially mining of brown coal in the Most Basin. Mapping was conducted by, line transects in connection with phytosociological survey within the thesis. Selected sites were monitored during a single growing season from April to September 2014. The results yielded interesting findings about the butterfly fauna in anthropogenic landscape Most area. In total there were 34 butterfly species and 5 species of burnets with various habitat, of which five kinds of figures in the Red Book and 1 species is protected by law. For data processing and comparison of biodiversity have been used simple statistical methods.

Keywords

Lepidoptera, hoppers, diagnostic species, succession

Obsah

1. Úvod.....	15
2. Cíle práce	17
3. Historie lepidoptologie v severních Čechách.....	18
4. Materiál a metody	19
4.1 Charakteristika studovaného území.....	19
4.2 Lokalizace a popis transektů	20
4.2.1 Lokalita 1- Střimická výsypka	21
4.2.2 Lokalita 2 – Louka u Litvínova.....	23
4.2.3 Lokalita 3 – Loučenský potok.....	24
4.3 Sběr faunistických dat	25
4.4 Zpracování dat.....	27
4.5 Určování druhů, fotodokumentace	27
4.6 Mapové zpracování	28
4.7 Metodika vyhodnocení výsledků.....	28
4.7.1 Indexy biodiverzity	28
4.8 Metoda statistické analýzy výsledků.....	30
5. Interpretace dosažených výsledků.....	31
5.1 Kvantitativní hodnocení transektové metody.....	31
5.2 Indexy druhové diverzity.....	35
5.3 Dominance.....	37
5.4 Komentovaný přehled význačných nálezů.....	38
6. Statistická analýza.....	45
7. Diskuze.....	47
7.1 Metody transektového sčítání.....	47
7.2 Vyhodnocení transektové metody	48
7.3 Indexy diverzity.....	50
8. Závěr	52
9. Přehled literatury.....	54
10. Přílohy.....	58
9.1 Seznam příloh.....	58
11. Seznam obrázku a tabulek.....	58

1. Úvod

Úbytek biodiverzity je jednou z nejvážnějších hrozeb, které čelí celá biosféra. Nepochybně kromě přirozených procesů, které mají za následek vznik i zánik druhů v přírodě, je významným faktorem úbytku druhů člověk a působení lidské civilizace. Antropogenní vlivy v krajině začínají intenzivně narušovat biologickou rovnováhu přibližně od poloviny 19. století, člověk se v biosféře stává jedním z nejvýznamnějších ekologických faktorů. Intenzifikace zemědělství, rostoucí tlak na přírodní zdroje, vznik průmyslových aglomerací, znečišťování přírodního prostředí a v neposlední řadě růst populace se zvyšující se hustotou osídlení znamenají, že tlak na přírodu neobyčejně sílí. Na celých kontinentech byly nenávratně zničeny původní rozsáhlé ekosystémy a nahrazeny umělými, čímž došlo k zásadním změnám v druhovém i kvantitativním složení fauny a flóry (Čechmánek et Hrabák 2006, Farkač et al. 2005).

Mapování populací denních motýlů je důležitým prostředkem pro měření změn v životním prostředí. Umožňuje sledovat změny druhů na místní úrovni, po celém regionu, zemi a dokonce i v evropském měřítku. Změny v počtu motýlů jsou prováděny prostřednictvím pravidelných stanovených tras, známé jako liniové transekty, tato metoda se jeví jako nejjednodušší a nejefektivnější, jak sledovat rozmanitost a množství motýlů (Pellet 2012). Monitoring je také užitečný způsob, kdy profesionální ekologové a dobrovolníci mohou přispět k ochraně motýlů a biologické rozmanitosti (Swaay et al. 2012).

Dostupná data z celé Evropy ukazují, že denní motýli (Lepidoptera: Papilionoidea a Hesperioidea) jsou dobří kandidáti na vybudování indikátorů trendů v biologické rozmanitosti. Spolu s dalšími významnými skupinami, jako například ptáky, jsou vhodné pro sledování pokroku při plnění cíle Evropské Unie zastavit ztrátu biologické rozmanitosti a ekosystémových služeb do roku 2020 (Swaay et al. 2008). Denní motýli jsou citliví na změny životního prostředí, na tyto změny reagují mnohem rychleji než jiné organismy, představují jednu z nejlépe studované taxonomické skupiny. Na rozdíl od většiny skupin hmyzu představující asi 50% světové biodiverzity (Gaston 1991) jsou motýli dobře zdokumentováni, bezesporu představují jeden z nejrozšířenějších, nejpozoruhodnějších a díky tvarové a barevné rozmanitosti i nejkrásnější řádu hmyzu.

Celostátní mapování denních motýlů v České republice probíhá od 90 let. Výsledky síťového mapování z roku 2002 ukazují, že česká motýlí fauna je v zoufalém stavu. Za posledních 25 let je úbytek značně alarmující, téměř 11% denních motýlů ze 161 druhů vyhynulo a naše republika se řadí na 4. místo v Evropě v relativním (po státech Beneluxu) a dokonce na 1. místo v absolutním počtu ztrát. Na ústupu jsou i populace hojných druhů všeobecně rozšířených. Bez cílených opatření nepřežijí kriticky ohrožené druhy ani druhy vymírající (Konvička et al. 2011, Miko et Hošek 2009, Beneš et al. 2002).

Naše republika není jediná, kterou postihují tyto enormní ztráty, pokles je zaznamenán i v různých biotopech po celé Evropě (Nilsson et al. 2013). Hlavní příčinou tohoto poklesu je ztráta a fragmentace vhodných biotopů důsledkem intenzifikace a změny využití půdy (Swaay et al. 2006, Bergman et al. 2004). V druhé polovině 20. století došlo k postupné intenzifikaci zemědělství a lesnictví, zaniklo tradiční hospodaření a změnily se zemědělské metody. Pro krajinu to znamenalo dvojí, změnu na jedné straně půda velmi intenzivně využívaná a na straně druhé naopak plochy zcela ponechané sukcesy. Mozaika pestrých biotopů se tak přeměnila na uniformní krajinu. Hospodaření stejnou technologií výrazně snížilo biologickou diverzitu, projevila se ztráta heterogenity v krajině (Kuras 2007).

Cíl této práce je zaměřen na mapování denních motýlů na Mostecku a Teplicku, kde hlavní antropogenní činností je těžba nerostných surovin. Těžba ovlivňuje středoevropskou krajinu už od pradávna, ale až s nástupem průmyslové těžby vznikají v krajině postindustriální stanoviště – co by pozůstatky průmyslových aktivit (výsypky, lomy, pískovny a další.) a stávají se nedílnou součástí naší krajiny. Do nedávna byly postindustriální stanoviště v krajině chápána negativně a často se pro ně používaly nejrůznější metafory. Pohled na antropogenní stanoviště se v posledních desetiletích zásadně změnil, nejprve to ukázaly studie vegetace coby významná refugia xerothermní vegetace (např. Řehouňková et Prach 2008, Prach et al. 2011), později i studie nejrůznějších skupin živočichů. Těžbou za příhodných podmínek vzniká heterogenní mozaika biotopů. Ranně sukcesní stadia a rozmanitá stanoviště slouží jako náhradní biotopy (Beneš et al. 2002).

Diverzitu těžbou narušených stanovišť se zabývalo mnoho studií (Prach 1987, Hodačová et Prach 2003, Tropek et al. 2012a, Tropek et al. 2012b, Řehounek et al. 2010, Beneš et al. 2002, Dolný et Harabiš 2012), autoři dokazují značný ochrannářský

potenciál těchto míst, narušená stanoviště jsou kolonizována celou řadou ohrožených druhů a v některých případech jim tak poskytují jedno z posledních útočišť. Pokud bude ochrana přírody soustředěna pouze na přírodní rezervace a nepřesune se do volné krajiny, je pravděpodobné, že o ohrožené druhy přijdeme.

2. Cíle práce

Ve vegetační sezóně 2014 bude proveden výzkum výskytu diagnostických druhů denních motýlů, práce využívá základního fytoocenologického průzkumu lokality zpracované v rámci bakalářské práce. Na vybraných biotopech bude proveden individuální transektový monitoring a pozorování dle současně platné metodiky AOPK ČR, včetně fotodokumentace. Motýli nebudou během mapování usmrcováni. Výsledky budou vyhodnoceny jednoduchými statistickými metodami. V prostředí GIS bude provedeno srovnání s obdobnými výsledky v ČR.

Vedlejším důležitým cílem práce bude svými nálezy z Mostecku a Teplicka přispět do ústřední nálezové databáze ND OP AOPK ČR.

Hypotéza: Antropogenní krajina na Mostecku a Teplicku jako významná refugia ohrožených a chráněných druhů denních motýlů. Součástí hypotézy bude ověřit, zda biotopy na vybraných lokalitách představují vhodná stanoviště alespoň pro 25% fauny denních motýlů ČR.

3. Historie lepidoptologie v severních Čechách

Severní Čechy jsou jedním z nejzdevastovanějších krajů a patří mezi ekologicky nejohroženější oblast, nejen z hlediska exhalací a emisí z chemických závodů a tepelných elektráren, ale především důsledkem krajinné devastace povrchovými doly. Z těchto hledisek by se mohlo zdát, že se jedná o neatraktivní faunistickou oblast. Jak uvádí Šumpich et al. (2013) je bibliografie motýlí fauny Severních Čech skutečně bohatá, především zásluhou unikátního georeliéfu Českého středohoří. Dvě stěžejní díla Sternečka (1929) a Sternečka et Zimmermanna (1933) sumarizují nálezy pořízené do konce 19. století a první desetiletí 20. století. Další publikované faunistické nálezy z Ústeckého kraje uvádí Vysoký (2005), Vysoký et Duchek (2007) tyto práce se zabývají převážně skupinami tzv. makrolepidoptera. Detailní motýlí faunu Teplicka popisuje práce Duchka (2009, 2010). Pravděpodobně jedinou a zároveň obsahující údaje k tzv. drobným motýlům je studie Vysokého et al. (1987). V posledních letech se soustavně motýlům v severních Čechách věnují Vávra (2005), Žemlička (2011), Šumpich (2010). Výše zmíněné publikace se víceméně zabývají faunistickými nálezy ústeckého a teplického okresu, kde se také nachází jedna ze sledovaných lokalit poblíž obce Duchcov. Do Mosteckého okresu jsou situovány dvě lokality, a právě zde není mnoho zaznamenaných nálezů zdejší motýlí fauny. Tropek et al. (2012) a Prach et al. (2011) popisují hnědouhelné výsypky jako refugia ohrožených druhů denních motýlů, detailní průzkum motýlů konkrétně na Střimické výsypce byl realizován Čermáková et al. (2010). Vzhledem k tomu, že databáze ND OP AOPK ČR vykazuje starší, nebo žádné údaje, které by se bezprostředně týkaly mapování denních motýlů ve sledovaném území Severočeské uhelné pánve, bude tento invertizační průzkum patrně prvním uceleným materiálem. Bezprostředně by mohl poukázat na výjimečnost této oblasti.

4. Materiál a metody

4.1 Charakteristika studovaného území

Hlavní nerostnou surovinou severních Čech je bezesporu hnědé uhlí. Bohaté zásoby hnědé uhlí se nacházejí v tzv. podkrušnohorských pánvích. Těmi jsou:

- Severočeská hnědouhelná pánev (SHP) - rozkládá se mezi Kadaní a Ústím nad Labem
- Sokolovská pánev (SP) – západ od Doupovských hor v okolí města Sokolov
- Chebská pánev – západní okraj Podkrušnohoří

Sledované území je součástí Severočeské uhelné pánve, její délka dosahuje 80 – ti km a rozloha cca 1420km², na ploše 850km² se nachází hnědé uhlí. Mocnost uhelné sloje dosahuje cca 30 m, výjimečně 60m (Culek 1996). Terénní práce je situována konkrétně v Mostecké pánvi v tzv. centrální mostecko a bílínsko-duchcovské části, kde více jak 150 let probíhala intenzivní velkopřmyslová těžba. Z této skutečnosti vyplývá, že převážná část plochy pánve je přerubána ve smyslu geologického členění. Prvotní selské dobývky vystřídaly malolomy, hlubinné doly a povrchové velkolomy, které se významně podílely na charakteru krajiny. Došlo k devastaci původních ekosystémů, ke změně hydrologického režimu, k převrstvení půdních horizontů a zásadním změnám reliéfu (Štýs et al. 2014).

Postup povrchových lomů si vyžádal likvidaci sídelních struktur a technické infrastruktury. Těžbě ustoupilo více jak 80 obcí a město Most (Blažková 2007). S postupem těžby se začala rozvíjet rekultivační činnost, jejímž cílem je zahladit následky po dobývání. Horní zákon ukládá těžebním organizacím zajistit sanaci a rekultivaci všech pozemků dotčených těžbou. Sanace pozemků uvolněných v průběhu dobývání se provádí podle plánu otvírky, přípravy a dobývání. Za sanaci se považuje odstranění škod na krajině komplexní úpravou území a územních struktur. Těžebním organizacím je uložena povinnost vytvářet za tímto účelem finanční rezervu. Její výše musí odpovídat potřebám sanace a rekultivace všech pozemků narušených v průběhu těžební činnosti (citováno z horního zákona). Rekultivační činnost znamená nemalé náklady pro všechny zúčastněné strany a dle Vrabce (2008) výsledky často neodpovídají vložené investici.

Zájmové území se v rámci biogeografického členění České republiky nachází v Mosteckém bioregionu a z menší části v Milešovském regionu. Dle fytogeografického

členění patří do teplomilné květeny a území spadá do dvou fyto geografických okresů – Podkrušnohorská pánev a Lounské středohoří (Culek 1996).

4.2 Lokalizace a popis transektů

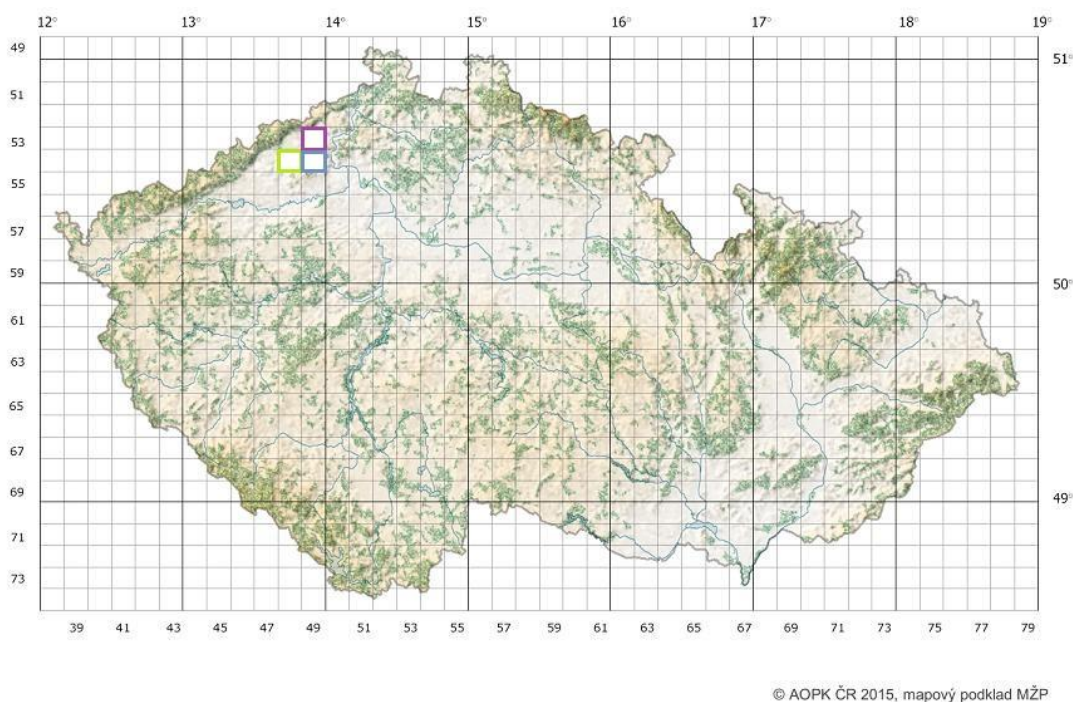
Mapování denních motýlů ve sledovaném území předcházely botanický průzkum ve vegetační sezóně roku 2012. Na základě získaných fyto cenologických snímků byly vybrány tři lokality v mapovém poli 5447, 5448, 5348 (Pruner et Míka 1996) (Obr. 1). Jedná se o biotopy s odlišným managementem a různými kulturami. Jednotlivé transekty se umístily do biotopu s výskytem rostlinného druhu: štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus*), jako potenciální živná rostlina modráška černolemého (*Plebejus argus*) mateřídoušky (*Thymus* spp.), živné rostliny modráška černoskvřnného (*Phengaris arion*), a krvavec toten (*Sanguisorba officinalis*), která je živnou rostlinou diagnostických druhů modráška bahenního (*Phengaris nausithous*) a modráška očkovaného (*Phengaris teleius*), na které pohlížíme jako druhy deštníkové.

Lokalita 1 je umístěna na zemědělsky a lesnický rekultivované Střimické výsypce, severovýchodním směrem od obce Braňany. Její součástí je transekt č. 1. Jižní část lokality zasahuje do území dobývacího prostoru bentonitového lomu Braňany II - Černý vrch, který je od šedesátých let vytěžen a patří k nejstarším ložiskům bentonitu v České republice. V roce 2004 na základě souhlasného stanoviska došlo k rozšíření dobývacího prostoru (Morvicová 2004). V současné době se těží v jižní a západní partii jámového lomu, přičemž vytěžené prostory jsou od východu kontinuálně zaváženy nepotřebným skrývkovým materiálem. To má usnadnit následnou rekultivaci a zároveň vyřešit problém s nepoužitelným materiálem (Filippi 2009).

Lokalita 2 byla vybrána v obci Louka u Litvínova jihovýchodně od Litvínova, kde se nachází transekt č. 2. Hnědé uhlí se zde dobývalo v hlubinném dole Pluto I a Pluto II téměř sto let. V minulosti zde bylo hlavním zdrojem obživy obyvatel zemědělství a dobytkařství. Obci roku 1992 hrozilo, že bude v rámci rozšiřování těžby srovnána se zemí, po stanovení tzv. územních limitů ji tento osud nepostihl (Štýs et al. 2014).

Lokalita 3 byla vybrána nedaleko obce Duchcov, východně od Teplíc u výsypky Pokrok, součástí je transekt č. 3. Výsypka Pokrok je vnější výsypkou lomu Bílina.

Ukládání zeminy na výsypce skončilo v roce 2010 a od roku 1976 zde probíhají zemědělské a lesnické rekultivační práce (Řehoř 2007).



Obrázek 1. Mapa síťového mapování ČR s vyznačením studovaných faunistických čtverců, zelená 5448, modrá 5447, fialová 5348 (zdroj: AOPK ČR 2015)

4.2.1 Lokalita 1- Střimická výsypka

Katastrální území: Střimice

Mapové pole: 5448

Nadmořská výška: 360 m.n.m

GPS: 50°31'52.320"N 13°41'27.141"E

Transekt o délce cca 360 metrů je umístěn na skalnatém pahorku (Obr. 2, 3). Drobný skalnatý pahorek je porostlý stepní vegetací. Jedná se o reprezentativní travinnobylinné porosty relativně zachovalého charakteru. V současné době zde neprobíhá žádný management a vlivem sukcese postupně pahorek zarůstá různými druhy křovinami z rodů hloh (*Crataegus* spp.) a růže (*Rosa* spp.) a slivoní trnkou (*Prunus spinosa*). V bylinném patře najdeme druhy stepních trávníků, dominuje zde válečka prapořitá (*Brachypodium pinnatum*), různé druhy kostřav (*Festuca* spp.), šalvěj luční (*Salvia pratensis*), pupava obecná (*Carlina vulgaris*), srpek obecný

(*Falcaria vulgaris*), mateřídouška spp. (*Thymus* spp.), máčka ladní (*Eryngium campestre*), vikev ptačí (*Vicia cracca*). Místy, zejména na dosud rozvolněných místech, se uplatňují i relativně vzácnější druhy jako je černýš rolní (*Melampyrum arvense*), jetel alpský (*Trifolium alpestre*), pcháč bělohlavý (*Cirsium eriophorum*), pcháč bezlodyžný (*Cirsium acaule*). Vrchol pahorku tvoří komplex dřevin a zapojených křovin.

Z celého území Střimické výsypky se jedná o jednoznačně přirozené biotopy poměrně vysoké kvality a bylo by žádoucí zvážit vyjmutí pahorku z plánovaného dobývacího prostoru. Oproti ostatním lokalitám v území se jedná o území s nejnižším zastoupením ruderalních a adventivních druhů.



Obrázek 2. Skalnatý pahorek, dobývací prostor Střimice (červen, 2014)



Obrázek 3. Vrchol pahorku s pohledem na dobývací prostor Braňany II (červenec, 2014)

4.2.2 Lokalita 2 – Louka u Litvínova

Katastrální území: Louka u Litvínova

Mapové pole: 5447

Nadmořská výška: 299 m.n.m

GPS: 50°35'31.315"N 13°37'48.643"E

Transekt o délce cca 350 metrů (Obr. 4) je situován v intravilánu obce. Jedná se vlhkou obhospodařovanou louku v soukromém vlastnictví, vedenou jako trvale travní porost. Botanicky se jedná o degradovanou slatinnou louku, ta se místy projevuje zapojením vysokých bylin. Poměrně vysokou pokryvnost zaujímá psárka luční (*Alopecurus pratensis*), metlice trsnatá (*Deschampsia caespitosa*), kostřava spp. (*Festuca* spp), ostřice obecná (*Carex nigra*) lipnice obecná (*Poa trivialis*). Luční byliny zastupují pcháč sp. (*Cirsium* sp.), vrbina penížková (*Lysimachia nummularia*), rdesno hadí kořen (*Bistorta major*). Husté a dominantní porosty vytváří tužebník jilmový (*Filipendula ulmaris*) a krvavec toten (*Sanguisorba officinalis*), významně je zastoupen kakost luční (*Geranium pratense*). Louka je částečně lemována vlhkomilnými dřevinami jakými jsou olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), vrba bílá (*Salix alba*), břiza bělokorá (*Betula pendula*), které poskytují motýlům úkryt

při nepříznivém počasí a větrných podmínkách. Louka je pravidelně celoplošně sečena, první seč byla provedena 19. 6. 2014 a druhá seč 6. 9. 2014. Posečená biomasa nebyla odklizená, zůstala volně na louce.



Obrázek 4. Louka u Litvínova (červenec, 2014)

4.2.3 Lokalita 3 – Loučenský potok

Katastrální území: Hrdlovka

Mapové pole: 5348

Nadmořská výška: 235 m.n.m

GPS: 50°36'47.42"N 13°42'32.78"E

Transekt o délce cca 600 m. vede podél Loučenského potoka (Obr. 5), který je přeložkou výsypky Pokrok, po levé straně vede lem silničního náspu, silnice II.třídy č. 254 z Mostu do Teplic. Nepravidelný lem zapojených křovin a smíšeného lesa střídá vegetaci ruderalního charakteru s převahou dominantní třtiny křovištní (*Calamagrostis epigejos*) a kopretiny vratič (*Tanacetum vulgare*). Bylinné patro je poměrně chudé, hojně se zde vyskytuje šířovník růžkatý (*Lotus corniculatus*), řebříček obecný (*Achillea millefolium*) čičorka pestrá (*Securigera varia*), ostružník křovitý (*Rubus fruticosus*), třezalka tečkovaná (*Hypericum perforatum*), jitrocel

kopinatý (*Plantago lanceolata*). Na svahu břehu Loučenského potoka převažují mezofilní luční porosty ovlivněné pravidelnou sečí. Dominují výběžkaté trávy. V současné době cesta podél potoka využívána jako cyklostezka a pěší zóna. Během vegetační sezóny došlo k mechanickému posečení pravého břehu Loučenského potoka, v levé části cesty nedochází k žádnému managementu a lem tak spontánně zarůstá.



Obrázek 5. Cyklostezka součástí transektu 3 podél Loučenského potoka (srpen, 2014)

4.3 Sběr faunistických dat

Terénní data byla schromážděna v roce 2014. Mapování spočívalo v opakovaných návštěvách, každá lokalita byla navštívena tak, aby se podařilo zachytit většinu fenologicky důležitých aspektů: jarní, letní, pozdně letní. Na každé lokalitě byli vytyčeny modifikované transekty (1.transekt – 350m, 2. transekt – 350m, 3. transekt – 600m, jednotlivé transekty byly rozděleny na úseky podle určitých dominantních biotopových charakteristik), kde byli zrakem sledováni pouze dospělci motýlů, kteří byli odchytáváni do entomologické sítě, popř. určováni při sání nektaru nebo v letu. Délka pochůzky u každého transektu byla přibližně 45 min. Všichni motýli byli počítány v jakési imaginární krabici na každou stranu 5 metrů od

osy procházeného transektu, při konstatní rychlosti. Po odchytu byli determinováni a vypuštěni.

Mapování probíhalo za příznivého počasí v době od 9:00 – 17:00 h, v této době je největší aktivita denních motýlů. Během sezóny proběhlo celkem 14 – 16 návštěv na každé lokalitě (Tab.1), kde kromě počtu jednotlivých druhů, byli zaznamenány i momentální klimatické podmínky (% sluneční svit, rychlost větru: 1 – bezvětří až mírný vánek, 2 – mírný vánek až středně slabý vítr, 3 – slabý vítr) a čas během kterého mapování probíhalo. Dále bylo zaznamenáváno odhadované množství nektaronostných rostlin (1 – žádné až ojedinělé kvetoucí rostliny, 2 – kvetoucí rostliny v hojnějším počtu, 3 – masový výskyt kvetoucích rostlin). Na každém transektu bylo vybráno pozorovací místo, kde bylo 15 min. sledováno chování motýlů.

Lokalita 1 Pahorek Střimice				
14.V.2014	4.VI.2014	3.VII.2014	5.VIII.2014	6.IX.2014
	10.VI.2014	7.VII.2014	13.VIII.2014	
	19.VI.2014	13.VII.2014	18.VIII.2014	
			16.VII.2014	27.VIII.2014
		30.VII.2014		
Lokalita 2 Louka u Litvínova				
14.V.2014	1.VI.2014	3.VII.2014	5.VIII.2014	6.IX.2014
	6.VI.2014	7.VII.2014	13.VIII.2014	19.IX.2014
	10.VI.2014	13.VII.2014	18.VIII.2014	
	19.VI.2014	16.VII.2014	27.VIII.2014	
	24.VI.2014	30.VII.2014		
Lokalita 3 Loučenský potok				
14.V.2014	1.VI.2014	5.VII.2014	3.VIII.2014	8.IX.2014
	15.VI.2014	6.VII.2014	9.VIII.2014	24.IX.2014
	28.VI.2014	12.VII.2014	17.VIII.2014	
			20.VII.2014	27.VIII.2014

Tabulka 1. Výčet jednotlivých návštěv lokalit během sezóny 2014

4.4 Zpracování dat

Všechny zjištěné druhy byly zaznamenány do pracovních formulářů, u každého druhu byla stanovena semikvantitativní abundance dle standardní škály: **1** (1ks), **2** (do 10ks), **3** (11 - 100ks), **4** (nad 100ks). Pro výpočet statistických analýz byly použity skutečné počty jedinců. Pracovní formuláře byly zpracovány do tabulek v MS office Excel 10. Tento program byl pak dále využit ke zpracování výsledků, statistickým výpočtům i tvorbě grafů. Získané údaje byly přepsány do maticové podoby a zaneseny do databáze ND OP AOPK ČR.

4.5 Určování druhů, fotodokumentace

Nomenklatura motýlích druhů byla převzata z práce Laštůvka et Liška (2011). Biotopová vazba byla určena dle Beneše et al. (2002), nalezené druhy denních motýlů byly rozlišeny na: U ubikvista, generalisté žijící na všech biotopech, M1 (mezofil – 1) druhy otevřených biotopů, M2 (mezofil – 2) preferují rozhraní lesních a lučních biotopů, M3 (mezofil – 3) druhy žijící v lesních biotopech, X1 (xerotermofil – 1) druhy otevřených xerotermních biotopů, krátkostébelných stepních trávnících a skalních stepí, X2 (xerotermofil – 2) druhy křovin a lesostepí, H (hygrofil) druhy žijící na podmáčených loukách a slatiništích (Beneš et al. 2002). V případě výskytu druhu s více typy vazeb, byla vybrána vazba typická pro studovanou lokalitu. Biotopová vazba čeledi *Zygaenidae* byla stanovena subjektivním názorem autorky ve vztahu k jednotlivým studovaným lokalitám.

Údaje o ohroženosti druhů byly zpracovány dle Červeného seznamu ohrožených druhů České republiky – Bezobratlí (Farkač et al. 2005) CR (kriticky ohrožený), EN (ohrožený), VU (zranitelný, vulnerable), NT (téměř ohrožený), Novelty č. 175/2006 Sb. vyhlášky č. 395/1992 Sb. zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny: §1 – kriticky ohrožený druh, §2 – silně ohrožený druh, §3 – ohrožený druh, Směrnice EHS č. 92/43“ o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin a jejich příloh. Fotodokumentace v terénu byla provedena digitálním fotoaparátem Canon EOS 50.

4.6 Mapové zpracování

Pro zakres vytyčených modifikovaných transektů každé lokality byl použit software ArcGis 10 v prostředí ArcMap. Využita byla ortofotografická mapa prostřednictvím VMS služeb Českého ústavu zeměměřičského a kartografického. U každého transektu byl zaznamenán začátek a konec pochůzky přesnou lokalizací na základě GPS souřadnic převedené do souřadnicového systému WGS 1984. Vyznačeny jsou i fytoecologické snímky s výskytem živné rostliny a pozorovací místo.

4.7 Metodika vyhodnocení výsledků

Výzkum a měření biodiverzity různých stanovišť hraje významnou roli a je jedním z ústředních témat ekologického hodnocení (Magurran 1988). Relativně nejjednodušší způsob jak popsat biodiverzitu je kvantifikovat počet druhů v určitém společenstvu. Pro kvantitativní hodnocení biodiverzity společenstev slouží indexy druhové diverzity, vyrovnanosti (ekvability) a podobnosti společenstev (Begon et al. 1997).

4.7.1 Indexy biodiverzity

Biodiverzitu motýlích společenstev lze kvantifikovat různými způsoby (např. Swingland 2001) K hodnocení míry biodiverzity pro každou lokalitu byli použity tyto indexy (Odum 1977, Simpson 1949, Shannon 1949, Sørensen 1948, Jarkovský et al 2012).

- Shannon – Weaverův index diverzity (H)
- Shannon – Weaverův index vyrovnanosti (J)
- Simpsonův index diverzity (D)
- Simpsonův index vyrovnanosti (E)
- Margalefův index druhové pestrosti ($D_{(Mg)}$)
- Sørensenův index podobnosti (CC)
- Dominance (p)

Indexy založené na poměru početnosti druhů

Shannon – Weaverův index diverzity (H) tento patrně nejpoužívanější index shrnuje v jednom údaji informaci o počtu druhů a velikosti populace na lokalitě. Obvykle nabývá hodnot od 1,5 - 4,5

$$H = -\sum p_i \ln p_i \quad p_i = n_i / N$$

p_i...počet jedinců i-tého druhu

n_i...množství jedinců daného druhu

N...celkový počet jedinců

Shannon – Weaverův index vyrovnanosti (J) nabývá hodnot 0 – 1, hodnota indexu je vztažena na maximální možnou vyrovnanost společenstva. Pokud je vyrovnanost dosažena hodnotě 1, je počet jedinců v každém druhu stejný.

$$J = H / \ln S$$

S...celkový počet druhů

Simpsonův index diverzity (D) vyjadřuje počet jedinců v jednotlivých druzích ve vztahu k počtu jedinců ve společenstvu. Nejvyšších hodnot dosahuje v případě, že každý jedinec patří k jinému druhu a naopak. Se vzrůstající hodnotou D diverzita klesá (Begon 1997, Spellerberg 1995).

$$D = 1 / \sum p_i^2$$

p_i...počet jedinců i-tého druhu

n_i...množství jedinců daného druhu

N...celkový počet jedinců

Simpsonův index vyrovnanosti (E) nabývá hodnot 0 – 1, hodnota indexu je vztažena na maximální možnou vyrovnanost společenstva. Pokud je vyrovnanost dosažena hodnoty 1, je počet jedinců u každého druhu stejný.

$$E = D / S$$

Sørensenův index podobnosti

Sørensenův index podobnosti (CC) vyjadřuje % zastoupení druhů pro dvě stanoviště. Hodnoty 100% je dosaženo při shodném druhovém složení (Spellerberg 1995).

$$CC = 2C / A+B$$

A... počet druhů ve vzorku A

B...počet druhů ve vzorku B

C...počet druhů společných oběma vzorkům

Indexy založené na početnosti druhů

Dominance (p) vyjadřuje četnost jednotlivých populací v celkovém počtu jedinců taxocenózy. Jednotlivé druhy jsou hodnoceny pomocí tříd dominance.

$$p = ni / N \cdot 100 (\%)$$

ni...množství jedinců daného druhu

N...celkový počet jedinců

eudominantní druh >10 %

dominantní druh 5-10 %

subdominantní druh 2-5 %

recedentní druh 1-2 %

subrecedentní druh <1 %

Margalegův index pestrosti ($D_{(Mg)}$) je nejjednodušší index diverzity, udává informaci o celkovém počtu nalezených druhů, avšak spíše odráží proces vzorkování společenstva než jeho biodiverzitu.

$$D_{(Mg)} = (S - 1) / \ln N$$

N...celkový počet jedinců

S...celkový počet druhů

4.8 Metoda statistické analýzy výsledků

Porovnání průměrného počtu jedinců na všech lokalitách bylo provedeno neparametrickými ANOVA testy, za použití testu normality (Shapiro – Wilkův test) a testu na homoskedasticitu (Leveneův test) v programu Statistica 12.

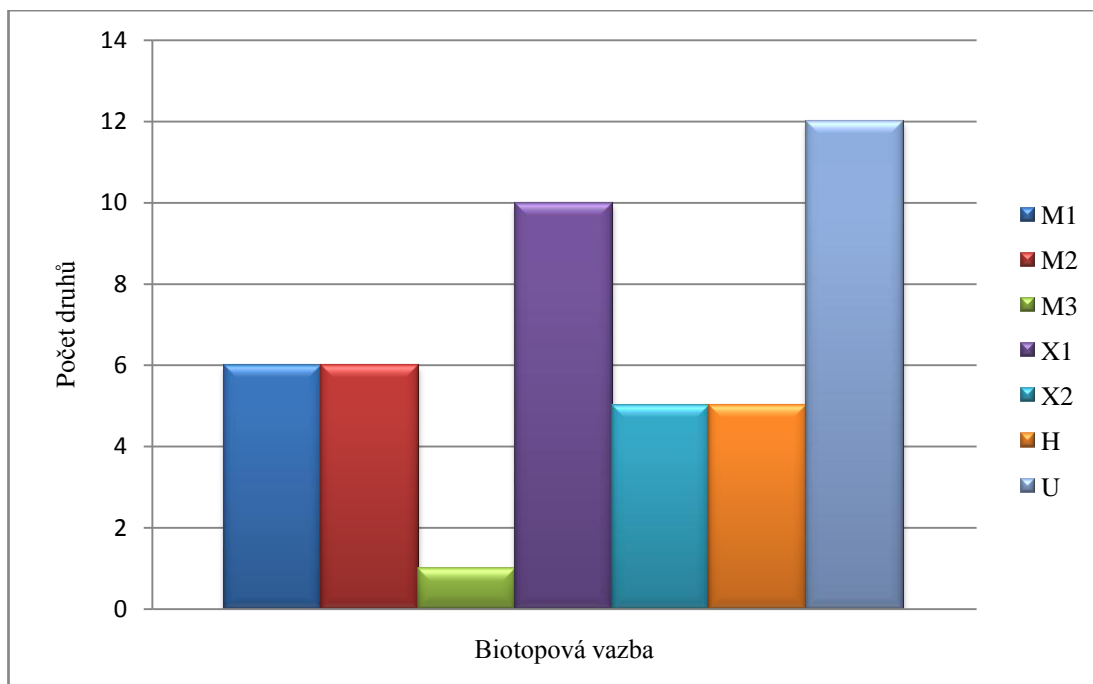
5. Interpretace dosažených výsledků

5.1 Kvantitativní hodnocení transektové metody

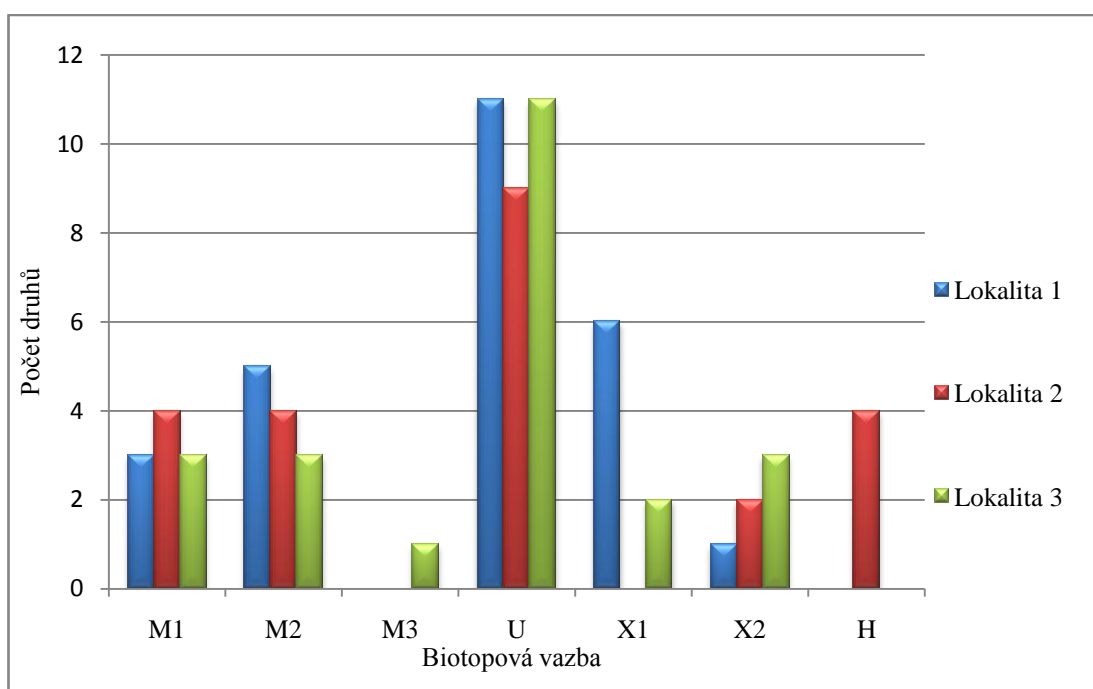
Hlavním výstupem práce byla inventarizace tří lokalit. Výsledky lepidopterologického průzkumu všech tří lokalit jsou souhrnně uvedeny v tabulce č. 2, kde jsou zaznamenány veškeré druhy motýlů, jejichž existenci se během vegetační sezóny 2014 podařilo prokázat. Celkem bylo zjištěno 34 druhů denních motýlů (skupiny Hesperioidea a Papilionoidea), 5 druhů vřetenušek (*Zygaenidae*), a 1 druh přástevníkovitých (*Arctiidae*). Z celkového počtu bylo na lokalitě 1 evidováno 26 druhů (518 jedinců) na lokalitě 2 bylo pozorováno 23 druhů (384 jedinců) a stejný počet 23 druhů (579 jedinců) byl zaznamenán na lokalitě 3 (Příloha 1, Tab. 14, Tab. 15, Tab. 16). Největší aktivita byla zaznamenána v hlavní letové sezóně převážně v červnu a červenci (Příloha 1, Obr. 25, Obr. 26, Obr. 27).

Obrázek č. 6. graficky znázorňuje systematické rozdělení druhů dle biotopové vazby, z výsledku vyplývá, že nejvíce druhů denních motýlů (včetně vřetenušek) na všech lokalitách byli tzv. ubikvisté U (27%), obecně jde o všudypřítomné druhy žijící na všech biotopech. Druhou početnou skupinou byli xerotermofilní X1 (23%) druhy otevřených xerotermních biotopů, krátkostébelných stepních trávnících a skalních stepí, stejného počtu dosahovaly druhy otevřených biotopů mezofilní M1 (14%) a mezofilní M2 (14%) preferující rozhraní lesních a lučních biotopů. Poměrně malý výskyt byl zaznamenán u xerotermofilů X2 (11%), druhy křovin a lesostepí, hydrofilů H (9%) druhy žijící na podmáčených loukách a slatiništích. Nejnižších počtů dosahují mezofilní M3 (2%), druhy žijící v lesních biotopech.

Graf (Obr. 7) vyjadřuje zastoupení druhů dle biotopové vazby na každé lokalitě. Z výsledků je patrné, že nejvíce proporci dosahují na všech lokalitách ubikvisté (U). Na lokalitě 1 se nejvíce vyskytují druhy xerotermních biotopů (X1). Mezofilní druhy (M1) otevřených biotopů se vyskytují především na lokalitě 3. Druhy preferující rozhraní lesních a lučních biotopů (M2) byly zaznamenány na lokalitě 1. Druhy křovin a lesostepí (X2) a druhy lesních biotopů (M3) byly nejvíce zastoupeny na lokalitě 3. Hygrofilní (H) druhy byly zaznamenány pouze na lokalitě 2.

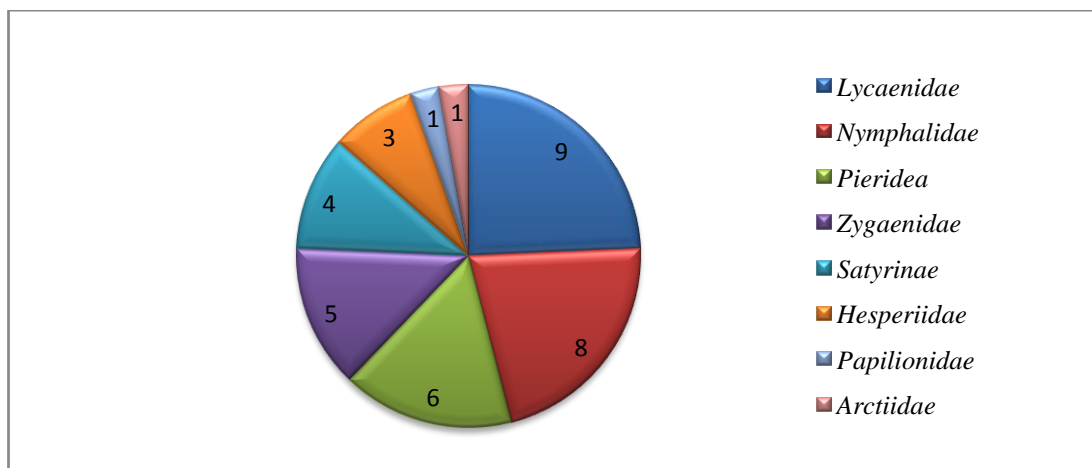


Obrázek 6. Graf vyjadřuje biotopovou vazbu všech nalezených druhů



Obrázek 7. Graf znázorňuje biotopovou vazbu nalezených druhů dle lokalit

Čeď *Lycaenidae* patřila k druhově nejpočetnější skupině (9 druhů), druhou početnou čeledí je *Nymphalidae* (8 druhů), následovaly čeledě *Pieridae* (6 druhů), *Zygaenidae* (5 druhů), *Hesperiidae* (3 druhy), *Papilionidae* (1 druh), *Arctiidae* (1 druh). Přehled znázorňuje výšečový graf na obrázku č. 8.



Obrázek 8. Graf vyjadřuje zastoupení čeledí

Celkem bylo zjištěno 6 ohrožených druhů (Tab. 2), komentář k významným druhům je uveden v kapitole 5.4. Terénní mapování přineslo poznatky o existenci druhů, jejichž výskyt se ve vybraných mapových polích dle ND OP AOPK ČR nepodařilo dosud prokázat. Jedná se o tyto druhy: lokalita 1 (5448) *Satyrrium spini*, lokalita 2 (5447) *Aricia eumedon*, *Phengaris nausithous*, *Phengaris teleius* a *Brenthis ino* také výskyt na lokalitě 3 (5348).

Zjištěný druh - vědecký název	ohrožení	lokalita	mapové pole
<i>Aporia crataegi</i> (Linnaeus, 1758)	VU	3	5348
<i>Aricia eumedon</i> (Esper, 1780)	VU	2	5447
<i>Iphiclides podalirius</i> (Linnaeus, 1758)	§3, VU	2	5447
<i>Phengaris nausithous</i> (Bergsträsser, 1779)	NT	2	5447
<i>Phengaris teleius</i> (Bergsträsser, 1779)	VU	2	5447
<i>Satyrrium spini</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	NT	1	5448

Tabulka 2. Seznam ohrožených druhů

Novela č. 175/2006 Sb. vyhlášky č. 395/1992 Sb. zák. č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny: § 1 - kriticky ohrožený druh, § 2 - silně ohrožený druh, § 3 - ohrožený druh; Červený seznam ohrožených druhů České republiky, Bezobratlí: (kriticky ohroženy), EN (ohrožený), VU (zranitelný), NT (téměř ohrožený) (Farkač et al. 2005).

Zjištěný druh - vědecký název	čeleď	lokality 1	lokality 2	lokality 3	Biotopová vazba
<i>Aphantopus hyperanthus</i> (Linnaeus, 1758)	Satyrinae	45	55	120	M1
<i>Aglais urticae</i> (Linnaeus, 1758)	Nymphalidae	0	7	0	U
<i>Aporia crataegi</i> (Linnaeus, 1758)	Pieridea	0	0	2	X2,M2
<i>Araschnia levana</i> (Linnaeus, 1758)	Nymphalidae	4	5	28	M2
<i>Aricia eumedon</i> (Esper, 1780)	Lycaenidae	0	1	0	M1,H
<i>Boloria dia</i> (Linnaeus, 1758)	Nymphalidae	0	0	1	M1,X2
<i>Brenthis ino</i> (Rottemburg, 1775)	Nymphalidae	0	9	1	H,M2
<i>Ceononympha arcania</i> (Linnaeus, 1758)	Satyrinae	41	4	0	M2,X2
<i>Ceononympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	Satyrinae	11	26	21	U
<i>Erynnis tages</i> (Linnaeus, 1758)	Hesperiidae	0	0	1	X1
<i>Gonepteryx rhami</i> (Linnaeus, 1758)	Pieridea	2	2	0	M2
<i>Inachis io</i> (Linnaeus, 1758)	Nymphalidae	9	5	2	U
<i>Iphiclides podalirius</i> (Linnaeus, 1758)	Papilionidae	0	1	0	X2
<i>Issoria lathonia</i> (Linnaeus, 1758)	Nymphalidae	7	1	1	U
<i>Leptidae juvernica</i> (Williams, 1946)	Pieridea	13	11	4	H,M2
<i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1761)	Lycaenidae	2	0	6	U
<i>Lycaena tityrus</i> (Poda, 1761)	Lycaenidae	0	19	0	M1,X1
<i>Phengaris nausithous</i> (Bergsträsser, 1779)	Lycaenidae	0	12	0	H
<i>Phengaris teleius</i> (Bergsträsser, 1779)	Lycaenidae	0	5	0	H
<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	Satyrinae	57	80	51	U
<i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758)	Satyrinae	37	23	65	M1
<i>Ochlodes sylvanus</i> (Esper, 1777)	Hesperiidae	19	0	23	U
<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	Pieridea	19	9	14	U
<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	Pieridea	17	6	83	U
<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	Pieridea	94	54	41	U
<i>Plebejus argus</i> (Linnaeus, 1758)	Lycaenidae	19	0	10	X1
<i>Polygonia c-album</i> (Linnaeus, 1758)	Nymphalidae	0	0	3	M3
<i>Polyommatus coridon</i> (Poda, 1761)	Lycaenidae	26	0	0	X1
<i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775)	Lycaenidae	28	15	11	U
<i>Satyrrium spini</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Lycaenidae	2	0	0	X2
<i>Thymelicus lineola</i> (Ochsenheimer, 1808)	Hesperiidae	10	19	71	M1
<i>Thymelicus sylvestris</i> (Poda, 1761)	Hesperiidae	24	0	0	M2
<i>Tyria jacobaeae</i> (Linnaeus, 1758)	Arctiidae	1	0	0	X1
<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)	Nymphalidae	0	0	1	U
<i>Zygaena ephialtes</i> (Linnaeus, 1767)	Zygaenidae	2	0	0	X1
<i>Zygaena filipendulae</i> (Linnaeus, 1758)	Zygaenidae	25	15	0	M2,X2
<i>Zygaena lonicerae</i> (Scheven, 1777)	Zygaenidae	2	0	19	X1
<i>Zygaena loti</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Zygaenidae	3	0	0	X1
<i>Zygaena viciae</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Zygaenidae	1	0	0	X1
Celková abundance jedinců		518	384	579	

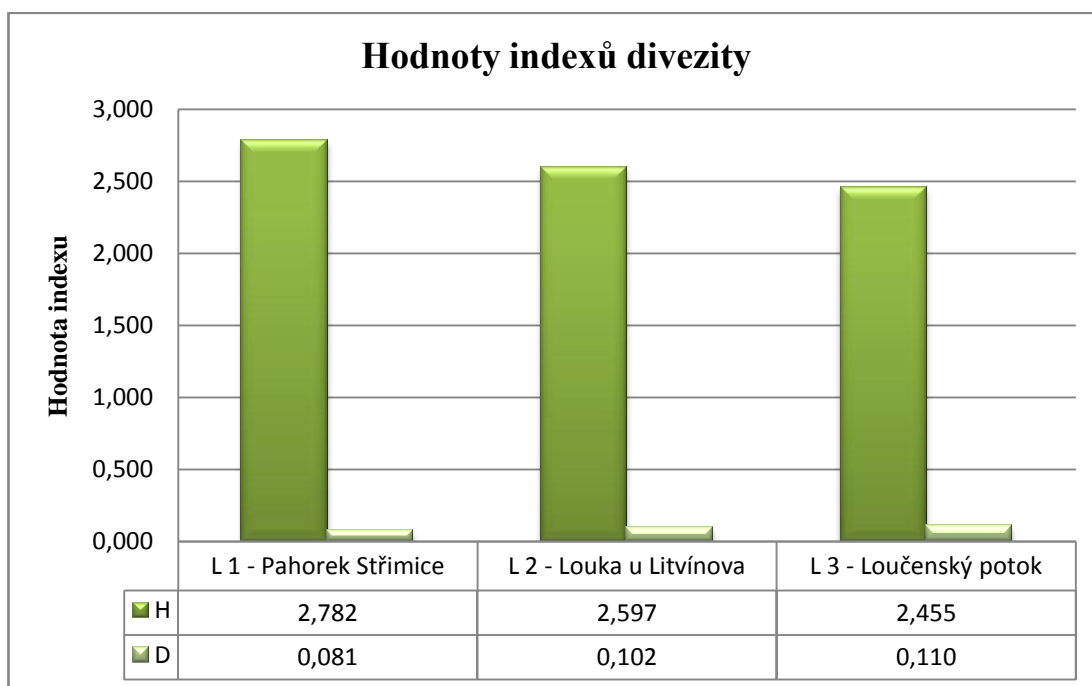
Tabulka 3. Celkový seznam evidovaných denních motýlů a vřetenušek, jejich početnost a biotopová vazba

5.2 Indexy druhové diverzity

Pro vyjádření druhové rozmanitosti lepidopterocenóz všech lokalit byly vypočítány cenologické charakteristiky Shannon – Weaverův index diverzity a vyrovnanosti (H, J), Simpsonsonův index diverzity a vyrovnanosti (D, E), Sørensenův index podobnosti (CC) a Margalefův index pestrost (D_(MG)). Tabulky č. 4 a 5 uvádí zjištěné hodnoty. Zdrojová data výpočtů uvedena v Příloze 1. (Tab. 11. Tab. 12, Tab. 13).

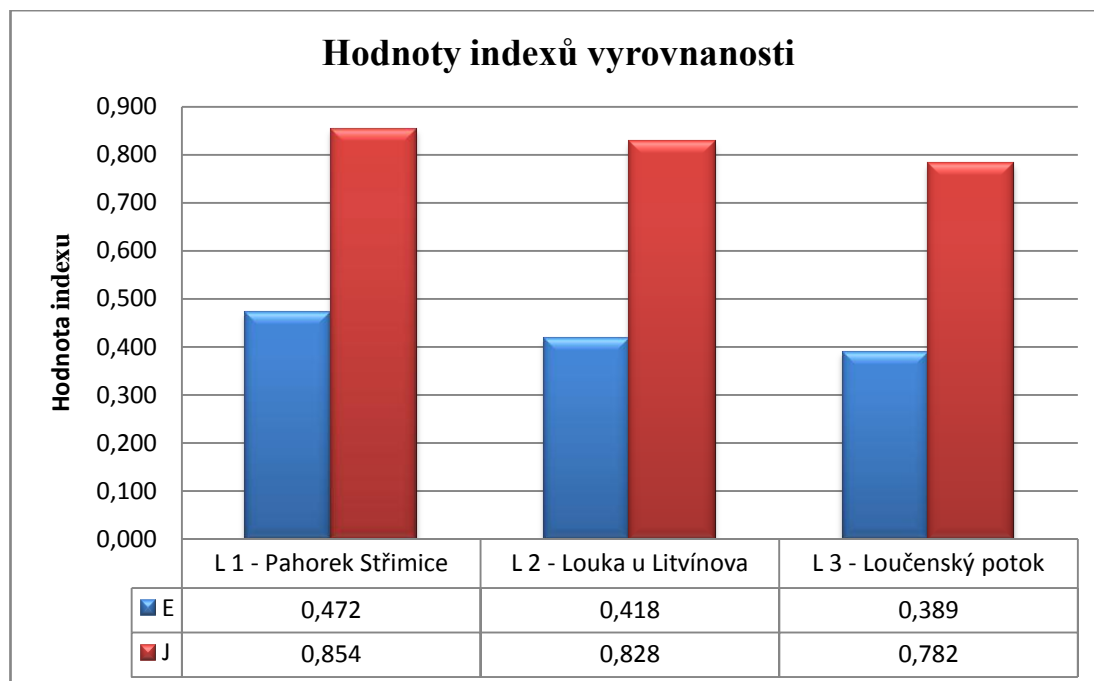
Lokalita	H	J	D	E	D(MG)
L 1 - Střimice	2,782	0,854	0,081	0,472	4,000
L 2 - Louka u Litvínova	2,597	0,828	0,102	0,418	3,698
L 3 - Loučenský potok	2,455	0,782	0,110	0,389	3,565

Tabulka 4. Hodnoty indexu diverzity, vyrovnanosti a Margalefův index pestrosti na všech lokalitách.



Obrázek 9. Porovnání výsledných hodnot indexů diverzity

Z obrázku č. 9 je zřejmé, že vyšších hodnot Shannon – Weaverova indexu diverzity dosahuje společenstvo lokality 1 na Střimické výsypce. Naopak výpočtem Simpsonova indexu diverzity dosahuje vyšších hodnot společenstvo lokality 3 u Loučenského potoka.



Obrázek 10. Porovnání výsledných hodnot indexů vyrovnanosti

Shannon – Weaverův index vyrovnanosti ukazuje (Obr. 10), že nejméně vyrovnané je společenstvo lokality 3 u Loučenského potoka. Druhy ve společenstvu zbývajících lokalit jsou celkem vyrovnané a dosahují téměř totožných hodnot.

I přes rozdíly ve vlastnostech stanovišť Sørensenův index podobnosti (Tab. 5) prokázal vysokou podobnost druhového složení mezi lokalitou 1 a 2 – 65,3% a mezi lokalitou 2 a 3 – 59,6%. Z rozdílu 44% mezi lokalitami 1 a 3 vyplývá, že obě společenstva jsou v rámci druhového složení spíše odlišná.

Lokalita	L 1 - Střimice	L 2 - Louka u Litv.	L 3 - Loučenský potok
L 1 - Střimice	x	65,3	44
L 2 - Louka u Litv.		x	59,6
L 3 - Loučenský potok			x

Tabulka 5. Procentuální hodnoty indexu podobnosti mezi lokalitami

5.3 Dominance

Tabulka č. 6 uvádí přehled dominance (p) ze všech lokalit. V nejvyšších třídách dominance se výrazně prosadily druhy bez vyhraněných nároků na stanoviště a druhy otevřených biotopů.

Třída dominance	lokalita 1	p%	lokalita 2	p%	lokalita 3	p%
eudominatní p > 10%	<i>Pieris rapae</i>	18,15	<i>Maniola jurtina</i>	20,83	<i>Aphantopus hyperanthus</i>	20,73
	<i>Maniola jurtina</i>	11,00	<i>Aphantopus hyperanthus</i>	14,32	<i>Pieris napi</i>	14,34
			<i>Pieris rapae</i>	14,06	<i>Thymelicus lineola</i>	12,26
					<i>Melanargia galathea</i>	11,23
dominatní 5 - 10%	<i>Aphantopus hyperanthus</i>	8,69	<i>Ceononympha pamphilus</i>	6,77	<i>Maniola jurtina</i>	8,81
	<i>Ceononympha arcania</i>	7,92	<i>Melanargia galathea</i>	5,99	<i>Pieris rapae</i>	7,08
	<i>Melanargia galathea</i>	7,14				
	<i>Polyommatus icarus</i>	5,41				
	<i>Polyommatus coridon</i>	5,02				
subdominatní 2 - 5%	<i>Zygaena filipendulae</i>	4,83	<i>Lycaena tityrus</i>	4,95	<i>Araschnia levana</i>	4,84
	<i>Thymelicus sylvestris</i>	4,63	<i>Thymelicus lineola</i>	4,95	<i>Ochlodes sylvanus</i>	3,97
	<i>Ochlodes sylvanus</i>	3,67	<i>Polyommatus icarus</i>	3,91	<i>Ceononympha pamphilus</i>	3,63
	<i>Pieris brassicae</i>	3,67	<i>Zygaena filipendulae</i>	3,91	<i>Zygaena lonicerae</i>	3,28
	<i>Plebejus argus</i>	3,67	<i>Phengaris nausithous</i>	3,13	<i>Pieris brassicae</i>	2,42
	<i>Pieris napi</i>	3,28	<i>Leptidae juvernica</i>	2,86		
	<i>Leptidae juvernica</i>	2,51	<i>Brenthis ino</i>	2,34		
	<i>Ceononympha pamphilus</i>	2,12	<i>Pieris brassicae</i>	2,34		
recentní 1 - 2%	<i>Thymelicus lineola</i>	1,93	<i>Aglais urticae</i>	1,82	<i>Polyommatus icarus</i>	1,90
	<i>Inachis io</i>	1,74	<i>Pieris napi</i>	1,56	<i>Plebejus argus</i>	1,73
	<i>Issoria lathonia</i>	1,35	<i>Araschnia levana</i>	1,30	<i>Lycaena phlaeas</i>	1,04
			<i>Inachis io</i>	1,30		
			<i>Phengaris teleius</i>	1,30		
subrecentní druh p < 1%	<i>Araschnia levana</i>	0,77	<i>Ceononympha arcania</i>	1,04	<i>Leptidae juvernica</i>	0,69
	<i>Zygaena loti</i>	0,58	<i>Gonepteryx rhami</i>	0,52	<i>Polygonia c-album</i>	0,52
	<i>Zygaena ephialtes</i>	0,39	<i>Aricia eumedon</i>	0,26	<i>Aporia crataegi</i>	0,35
	<i>Satyrrium spini</i>	0,39	<i>Iphioides podalirius</i>	0,26	<i>Inachis io</i>	0,35
	<i>Lycaena phlaeas</i>	0,39	<i>Issoria lathonia</i>	0,26	<i>Boloria dia</i>	0,17
	<i>Gonepteryx rhami</i>	0,39			<i>Brenthis ino</i>	0,17
	<i>Zygaena viciae</i>	0,19			<i>Erynnis tages</i>	0,17
	<i>Tyria jacobaeae</i>	0,19			<i>Issoria lathonia</i>	0,17
					<i>Vanessa atalanta</i>	0,17

Tabulka 6. Procentuální přehled hodnot dominance všech lokalit

5.4 Komentovaný přehled význačných nálezů

Aricia eumedon (Esper, 1780) – samec modráška bělopásného byl spatřen na lokalitě 2 (mapové pole 5447) v Louce u Litvínova 16. 7. 2014. Dle Červeného seznamu ohrožených druhů ČR - bezobratlí, se jedná o druh zranitelný (VU) (Farkač et al. 2005).

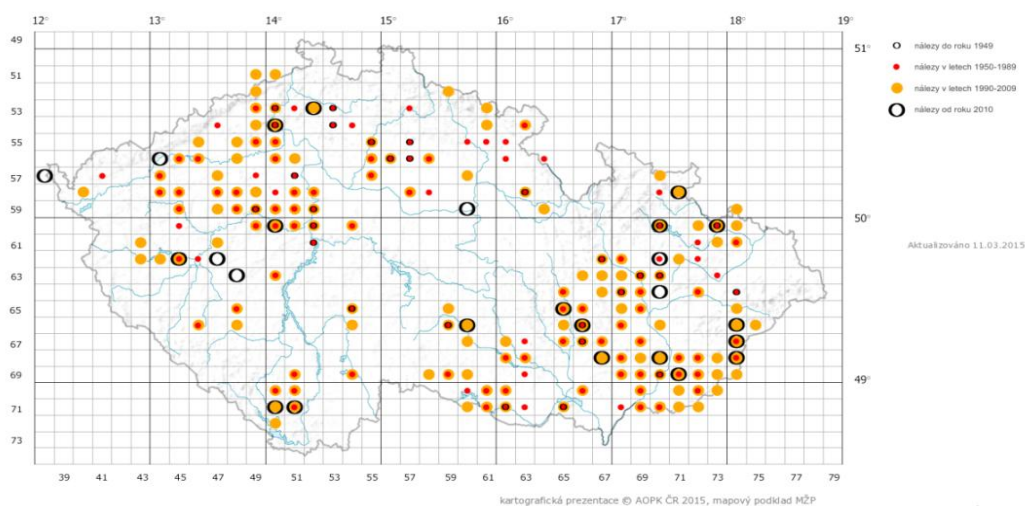


Aricia eumedon je fakultativně myrmekofilní myrmekofilní, druh hygrofilní až mezofilní – 1, obývá vlhké nížní louky, lesní palouky, květnaté údolní louky s výskytem živné rostliny kakost luční (*Geranium pratense*) méně kakost bahenní (*Geranium palustre*) a kakost krvavý (*Geranium sanguineum*).

Obrázek 11. *Aricia eumedon* (červen, 2014).

Roztroušeně se vyskytuje po celém území ČR, ve východních Čechách a Moravě vymizel na mnoha lokalitách. V 80. a 90. letech 20. století v okolí Prahy, severní a střední Moravy byla zaznamenána zvýšená početnost a expanze na sekundární biotopy (Beneš et al. 2002). V mapovém poli 5447 dle aktuální databáze ND OP nebyl dosud výskyt tohoto taxonu zaznamenán (Obr. 12).

Výskyt druhu *Aricia eumedon* podle záznamů v ND OP



Obrázek 12. Výskyt druhu *Aricia eumedon* (c) AOPK ČR, Nálezová databáze ochrany přírody

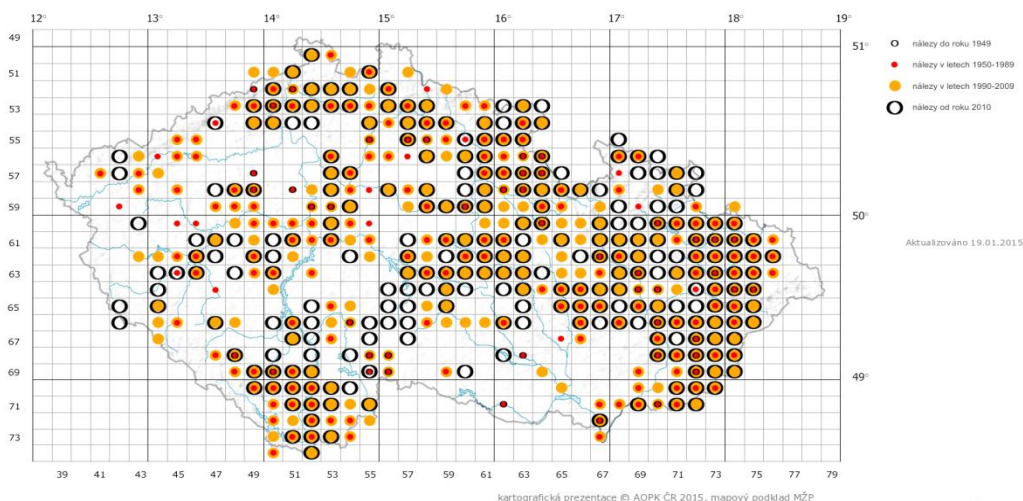
Phengaris nausithous (Bergsträsser, 1779) – byl spatřen na lokalitě 2 (mapové pole 5447) v Louce u Litvínova 13. 7. 2014, 2. ex., 16.7 2014, 8 ex., 5.8 2014, 2 ex. Dle Červeného seznamu ohrožených druhů ČR - bezobratlí, se jedná o druh téměř ohrožený (NT) (Farkač et al. 2005), podle Bernské úmluvy (příloha č. II)



Obrázek 13. *Phengaris nausithous* (2014).

uveden na seznamu přísně chráněných druhů živočichů, „Vyhláškou č. 395/1992 Sb. ve znění vyhlášky č. 175/2006 Sb.“ V Červeném seznamu IUCN je hodnocen jako téměř ohrožený (NT) a Směrnicí EHS č. 92/43“ byl zařazen mezi cílové druhy soustavy NATURA 2000. *Phengaris nausithous* je druh hygrofilní, rozšířený po celém území ČR, biotopem jsou především extenzivně využívané vlhké louky. *Phengaris nausithous* se vyznačuje složitým životním cyklem, který sestává z interakce s živnou rostlinou krvavcem totenem (*Saugiusorba officinalis*) a hostitelskými mravenci rodu *Myrmica*. Modrásci kladou vajíčka na kvetoucí krvavec, na kterém se vyvíjí mladé housenky (Jansen et al. 2012). V mapovém poli 5447 dle aktuální databáze ND OP nebyl dosud výskyt tohoto taxonu zaznamenán (Obr. 14).

Výskyt druhu *Maculinea nausithous* podle záznamů v ND OP



Obrázek 14. Výskyt *Phengaris nausithous* (c) AOPK ČR, Nálezová databáze ochrany přírody

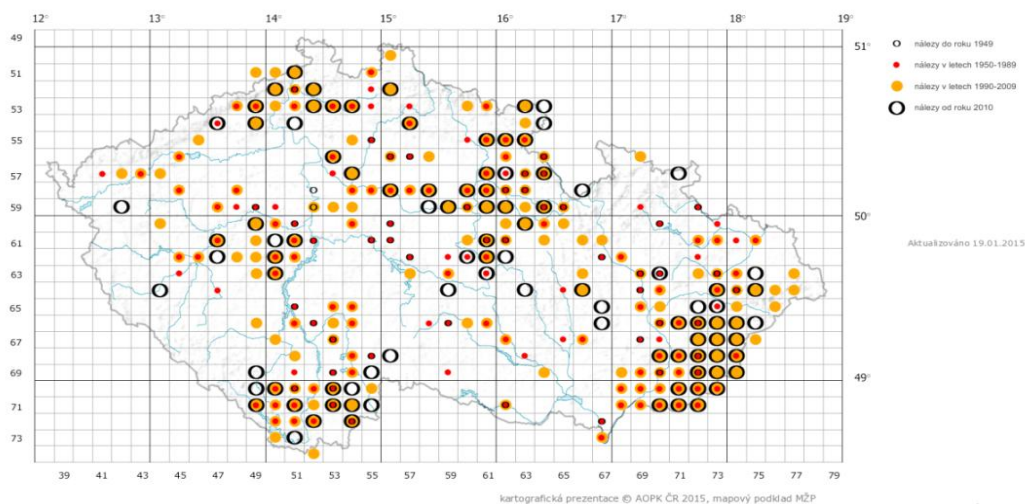
Phengaris teleius (Bergsträsser, 1779) – byl spatřen na lokalitě 2 (mapové pole 5447) v Louce u Litvínova. 16.7 2014, 4 ex., 30.7 2014, 1 ex. Dle Červeného seznamu ohrožených druhů ČR – bezobratlí, se jedná o druh zranitelný (VU) (Farkač et al. 2005), podle Bernské úmluvy (příloha č. II) uveden na seznamu přísně chráněných druhů živočichů,



Obrázek 15. *Phengaris teleius* (červen, 2014)

Vyhláškou č. 395/1992 Sb. zákona č. 114/1991 Sb. o ochraně přírody a krajiny je řazen mezi silně ohrožené druhy (§2). V Červeném seznamu IUCN je hodnocen jako téměř ohrožený (NT) a Směrnicí EHS č. 92/43“ byl zařazen mezi cílové druhy soustavy NATURA 2000. *P. teleius* v minulosti velmi rozšířený, hygrofílní druh, vyžaduje vlhká luční stanoviště s výskytem krvavce totenu (*Saugisorba officinalis*) a přítomností hostitelských mravenců. V mapovém poli 5447 dle aktuální databáze ND OP AOPK ČR nebyl dosud výskyt tohoto taxonu zaznamenán (Obr. 16).

Výskyt druhu *Maculinea teleius* podle záznamů v ND OP



Obrázek 16. Výskyt *Phengaris teleius* (c) AOPK ČR, Nálezová databáze ochrany přírody

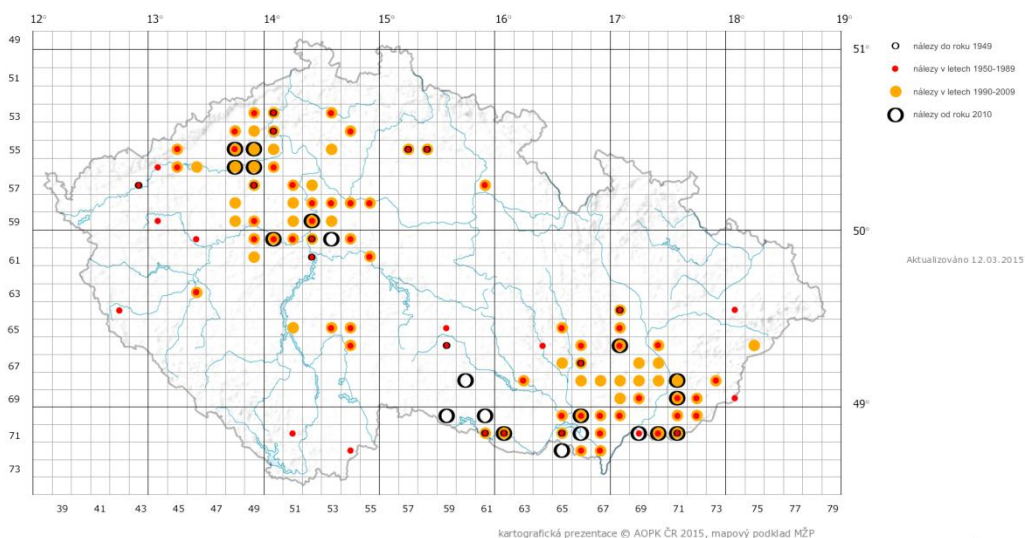
Satyrrium spini (Denis & Schiffermüller, 1775) – druh byl zaznamenán na lokalitě 1 (mapové pole 5448) na Střimické výsypce 24. 6. 2014, 1ex., 16. 7. 2014, 1ex. Dle Červeného seznamu ohrožených druhů ČR – bezobratlí, se jedná o druh téměř ohrožený (NT) (Farkač et al. 2005). Ohniskem recentního výskytu v síťovém atlasu ČR jsou střední a severní Čechy a jižní a



Obrázek 17. *Satyrrium spini* (červenec, 2014).

jihovýchodní Morava, stav k roku 2002 (Beneš et al. 2002). *Satyrrium spini* je xerothermofil – 2, vyžaduje nezapojené porosty křovin s jižní expozicí. Živnou rostlinou je řešetlák počistivý (*Rhamus catharticus*). Jedná se o relativně sedentární druh, dospělci se nevzdalují z okolí a samci se vyznačují teritoriálním chováním, jakoby „lelkovali“ na keři (Beneš et al. 2002). Při terénní práci byl právě takto spatřen. Mapové pole 5448 z databáze ND OP AOPK ČR dosud nevykazuje žádné záznamy o nálezů tohoto taxonu (Obr. 18), prakticky v severních Čechách z publikovaných údajů chybí v kontrastu s mapkou síťového atlasu (Šumpich et al. 2013). Poslední doklad o výskytu z Teplicka shrnuje Duchek (2009), který je datován do roku 1991. V současnosti patrně nálezy publikované Šumpichem et al. (2013) z oblasti Lounska představují pro tohoto ohniváčka nejvýznamnější útočiště severních Čech.

Výskyt druhu *Satyrrium spini* podle záznamů v ND OP



Obrázek 18. Výskyt *Satyrrium spini* (c) AOPK ČR, Nálezová databáze ochrany přírody.



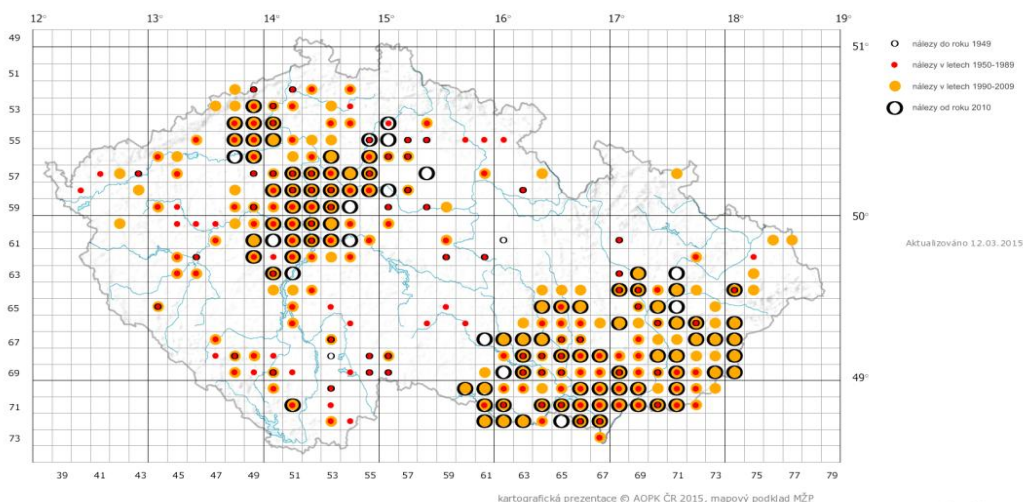
Iphiclides podalirius (Linnaeus, 1758) – spatřen na lokalitě 2 (mapové pole 5447) v Louce u Litvínova, 30. 7. 2014, 1ex. Taxon je řazen vyhláškou č. 395/1992 Sb. zákona č. 114/1991 Sb. o ochraně přírody a krajiny mezi ohrožené druhy (§3). Těžištěm výskytu je Český kras, kaňon Vltavy, České středohoří, výrazně hojný na jihu a jihovýchodě Moravy. I.



Obrázek 19. *Iphiclides podalirius* (2014)

podalirius je xerotermofil – 2 s vazbou na výslunné stráně, skalní stepi a lesostepi převážně s jižní expozicí, především místa s křovinatou vegetací. Živnou rostlinou jsou různé druhy slivoní (*Prunus* spp.) a hlohů (*Crataegus* spp.). Ustoupil důsledkem intenzifikace sadařství, zarůstání lesostepí a zapojením porostů. Osidluje i druhotné biotopy v povrchových dolech i lomech v pozdějším stadiu sukcese (Beneš et al. 2002). Nálezová databáze ND OP AOPK ČR potvrzuje aktuální nálezy od roku 2010, ale i v minulosti (Obr. 20). Výsledky mapování ukazují, že jeho bezprostřední ohrožení v této lokalitě nehrozí.

Výskyt druhu *Iphiclides podalirius* podle záznamů v ND OP



Obrázek 20. Výskyt *Iphiclides podalirius* (c) AOPK ČR, Nálezová databáze ochrany přírody

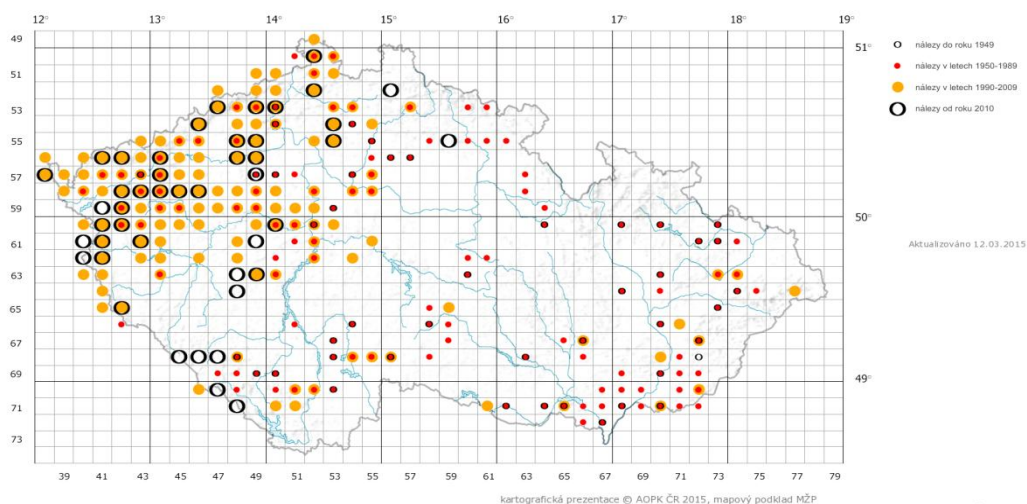
Aporia crataegi (Linnaeus, 1758) – zaznamenán na Lokalitě 3 (mapové pole 5348) podél Loučenského potoka 1.6 2014, 2 ex., Dle Červeného seznamu ohrožených druhů ČR – bezobratlí, se jedná o druh téměř ohrožený (NT) (Farkač et al. 2005). Historicky se vyskytoval na většině území ČR, v druhé polovině dvacátého století byl důsledkem



Obrázek 21. *A. crataegi* (červen, 2014)

výrazného ustoupení považován za vyhynulého. V současnosti expanduje z Německa do západních a severních Čech. Náhradním biotopem bývají postindustriální stanoviště, jakou jsou lomy, výsypky a haldy. Mezi živné rostliny patří hlohy (*Crataegus* spp.), slivoně (*Prunus* spp.), mandloně (*Amygdalis* spp.), hrušně (*Pyrus* spp.), jeřáby (*Sorbus* spp.) a jabloně (*Malus* spp.) (Beneš et al. 202). V databázi ND OP AOPK ČR je výskyt *A. crataegi* uveden v minulosti i v současném mapování od roku 2010 (Obr. 22).

Výskyt druhu *Aporia crataegi* podle záznamů v ND OP



Obrázek 22. Výskyt *Aporia crataegi* (c) AOPK ČR, Nálezová databáze ochrany přírody.

Brenthis ino (Rottemburg, 1775) –

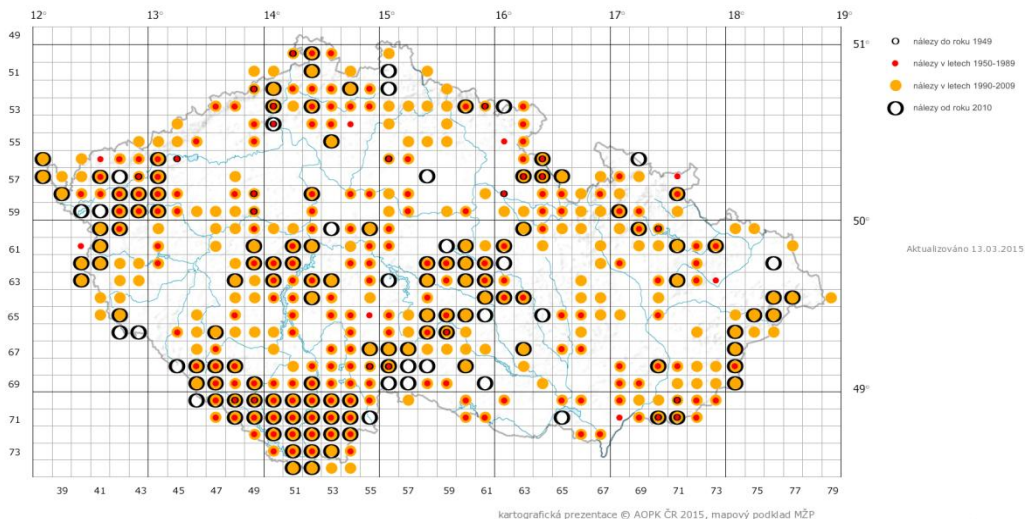
zaznamenán v Louce u Litvínova (mapové pole 5447) na lokalitě 2, 9 ex. a na lokalitě 3 u Loučenského potoka (mapové pole 5348), 28.6 2014, 1 ex. Nejedná se bezprostředně o ohrožený druh v rámci ČR, ačkoliv z naší krajiny poměrně mizí, důvodem je vliv tlaku dotačních opatření na travní porosty a plochy,



Obrázek 23. *Brenthis ino* (červen, 2014)

kteřé zůstávaly ladem. Mnoho nevyužívaných vlhkých luk se zalesňuje a řada ploch překročila sukcesní optimum druhu. Tyto jevy by mohly v budoucnu způsobit opětovné vymizení. *Brenthis ino* vyžaduje spíše zanedbané louky s tužebníkem jilmovým (*Filipendula ulmaria*), který je na lokalitě v Louce u Litvínova hojně rozšířen (Beneš et al. 2002). Aktuální databáze ND OP AOPK ČR v mapovém poli 5447 a 5348 nevykazuje dosud žádné záznamy tohoto druhu (Obr. 24).

Výskyt druhu *Brenthis ino* podle záznamů v ND OP



Obrázek 24. Výskyt *Brenthis ino* (c) AOPK ČR, Nálezová databáze ochrany přírody

6. Statistická analýza

V softwaru Statistica 12 byla testována hypotéza, zda se počty daných druhů jedinců na všech lokalitách významně liší na hladině významnosti α (0,05).

H_0 = Počty daných druhů jedinců se na všech lokalitách statisticky významně neliší.

H_1 = Počty daných druhů jedinců se na všech lokalitách statisticky významně liší.

Pro splnění podmínek použití ANOVY patří normalita rozdělení dat v jednotlivých výběrech, homoskedasticita rozptylů a absence odlehlých hodnot. V následujících krocích byly tyto skutečnosti ověřovány.

Tabulka četností: Počet jedinců (Data) Shapiro-Wilk W=,66075, p=,00000						
Kategorie	Četnost	Kumulativní četnost	Rel.četn. (platných)	Kumul. % (platných)	Rel.četn. všech	Kumul. % všech
-20,0000<x<=0,00000	41	41	36,9369	36,9369	36,9369	36,9369
0,000000<x<=20,0000	46	87	41,4414	78,3784	41,4414	78,3784
20,00000<x<=40,0000	11	98	9,9099	88,2883	9,9099	88,2883
40,00000<x<=60,0000	7	105	6,3063	94,5946	6,3063	94,5946
60,00000<x<=80,0000	3	108	2,7027	97,2973	2,7027	97,2973
80,00000<x<=100,0000	2	110	1,8018	99,0990	1,8018	99,0990
100,0000<x<=120,0000	1	111	0,9009	100,0000	0,9009	100,0000
ChD	0	111	0,0000		0,0000	100,0000

Tabulka 7. Shapiro – Wilkův test normality

Interpretace výsledku: Hodnota $p = 0,0000 < \alpha$ (0,05) podmínku pro splnění normality dat zamítáme. Grafické znázornění v Příloze 1 (Obr. 29). Při porušení této podmínky je nutné použít neparametrický test Kruskal – Wallisova ANOVA.

Leveneův test homogenity rozptylů (DATA) Označ. efekty jsou význ. na hlad. $p < ,05000$								
Proměnná	SČ efekt	SV efekt	PČ efekt	SČ chyba	SV chyba	PČ chyba	F	p
Počty jedinců	1409,57	2	704,789	26615,4	108	246,4395	2,85988	0,0616

Tabulka 8. Leveneův test homogenity

Interpretace výsledku: Hodnota $p = 0,06162 > \alpha$ (0,05) znamená, že homoskedasticita je průkazná a je vhodné použít test na shodu středních hodnot.

		Kruskal-Wallisova ANOVA založ. na poř.; Počet jedinců (D; Nezávislá (grupovací) proměnná : Lokalita Kruskal-Wallisův test: $H(2, N=111) = 1,073523$ $p = ,5846$		
Závislá: Počet jedinců	Kód	Počet platných	Součet pořadí	Prům. Pořadí
1	1	37	2232,00	60,3243
2	2	37	1974,00	53,3513
3	3	37	2010,00	54,3243

Tabulka 9. Kruskal - Willisova ANOVA

Interpretace výsledku: Hodnota $p = 0,5846 > \alpha (0,05)$ znamená, že nezamítáme nulovou hypotézu a průměrný počet jedinců mezi společenstvy na vybraných lokalitách (jejich střední hodnoty) se statisticky významně neliší. Grafické znázornění je uvedeno v Příloze 1 (Obr. 30) Tuto skutečnost formálně potvrzuje Tukeyův test (Tab. 10).

		Tukeyův HSD test; proměn.:Počty jedinců (DATA Označ. rozdíly jsou významné na hlad. $p < ,050$		
Lokalita		{1} M=14,351	{2} M=10,378	{3} M=15,892
1	{1}		0,72706	0,95312
2	{2}	0,72706		0,54251
3	{3}	0,95312	0,54251	

Tabulka 10. Tukeyův HSD test

7. Diskuze

7.1 Metody transektového sčítání

Denní motýli patří k nejvíce studované skupině hmyzu na světě a v rámci biomonitoringu často sledovaným taxonům. Jde o skupinu fytofágního hmyzu s potravní specializací. Jejich výskyt může indikovat ekologickou rovnováhu, vyrovnanost a stav rostlinných společenstev (Spellerberg 1995).

V současné době je používáno několik metod zjišťujících relativní početnost druhů, nejznámější systém monitorování je tzv. Pollard walks – liniové transekty (Pellet et al 2012). Tato metoda byla použita i pro mapování na vybraných lokalitách. Důležité je, aby transekty nebyly příliš dlouhé cca 1 km, aby bylo možno je v budoucnosti opakovat. V poslední době jsou právě pro svoji opakovatelnost liniové transekty kritizovány. Příčinou jsou nedostatečné schopnosti zjistit přítomnost některých druhů, obzvláště extrémně sedentárních a skrytě žijících (Royer et al. 1998). Jako alternativní řešení navrhli Kadlec et al. (2012) „časované pochůzky“, které jsou založeny na prochození celé lokality a zkontrolování potravních zdrojů dostupné pro denní motýly. Autoři se pokusili tyto dvě metody porovnat v terénu. Zjistili, že časované pochůzky zaznamenaly více druhů, především více mobilních druhů. Tím se potvrdily názory, že liniové transekty podhodnocují druhovou pestrost pravděpodobně kvůli fixnímu vytyčení sčítacích linií. Analýzy ukázaly, že obě metody byly v detekovatelnosti srovnatelné. Jediným vysvětlením by mohlo být, že časované pochůzky umožňují důkladnější kontrolu zdrojů pro motýly během jedné návštěvy, přičemž liniové transekty je mohou minout.

Liniové transekty budou pravděpodobně i nadále vhodnější metodou pro celoplošný monitoring běžných druhů, kde invertizační seznam není prioritou. Metoda je také vhodná pro mapování velkých lokalit, kde lze vzhledem k časové náročnosti a efektivitě získat orientační výsledky, při jinak náročném a víceletém mapování (Pavlíčko in verb.). Na druhou stranu se časové pochůzky jeví vhodnější pro průzkum menších lokalit, ve kterých je důležité získat co nejkomplexnější kontrolní seznam vyskytujících se druhů (Kadlec et al. 2012). Nicméně výskyt a aktivitu motýlů ovlivňuje mnoho faktorů: teplota vzduchu, sluneční záření, denní doba a rychlost větru (Ribeiro at Freitas 2010), tyto parametry by měly být zaznamenány

v průběhu měření a při statickém zpracování zhodnoceny (Kery at Plattner 2007). Polardova metoda doporučuje provádět monitoring \pm 4 hodiny před dobou než slunce vystoupí na oblohu nejvýše. U konkrétních druhů, kde jsou sledovány změny početnosti, je žádoucí, aby bylo mapování provedeno každý rok v tu samou denní dobu (Wikström et al. 2009).

7.2 Vyhodnocení transektové metody

Mapování denních motýlů v roce 2014 na Mostecku a Teplicku na vybraných lokalitách v mapovém poli 5447, 5448, 5348 přineslo poznatky o výskytu 34 druhů motýlů (skupiny Hesperioidea a Papilionoidea) což je 21% z existující fauny denních motýlů České republiky, 5 druhů vřetenušek (Zygaenidae), což je 22,7% a 1 druh přástevníkovitých (Arctiidae). Nalezené druhy se vyznačují různými ekologickými nároky, z čehož vyplývá, že charakter zdejší krajiny se odráží i na skladbě společenstev denních motýlů, což naznačují i výsledky faunistických dat.

Lokalita 1 Stepní pahorek – Střimice

Na lokalitě byl potvrzen výskyt 26 druhů motýlů (Příloha1, Tab. 14) uvádí souhrnný přehled všech druhů, včetně environmentálních charakteristik) Fauna zdejší lokality je poměrně pestrá, dle Červeného seznamu ohrožených druhů ČR - bezobratlí, z tzv. skupiny obecně ohrožených (Farkač et al. 2005) byl nalezen 1 druh z kategorie ohrožený (EN) *Satyrium spini*, jeho výskyt nebyl dosud na této lokalitě zaznamenán. V ostatních případech se jednalo o běžně se vyskytující druhy bez zvláštního statutu ochrany přírody, těmi byli *Pieris rapae*, *Pieris brassicae*, *Pieris napi*, *Inachis io*, *Polymmatius ikarus*, *Ceononympha pamphilus*, *Lycaena phlaeas*, *Ochlodes sylvanus*, *Maniola jurtina*. Ačkoliv tyto druhy poněkud zvyšují celkovou biodiverzitu lokality, jejich přítomnost neukazuje kvalitu prostředí. Za pozitivní signál lze považovat výskyt druhů vázaných na xerothermní, mezofilní a otevřené biotopy *Melanargia galathea*, *Aphantopus hyperanthus*, *Polymmatius coridon*, *Ceononympha arcania*, *Araschnia levana*, *Gonepteryx rhami*, *Thymelicus lineola*, *Thymelicus sylvestris*, *Zygaena ephialtes*, *Zygaena loti*, *Zygaena viciae*, *Zygaena filipendulae* tyto druhy vyžadují větší heterogenitu území, nebo alespoň mozaikovitost. Lokalita ukazuje pestrost přítomných biotopů. Během mapování došlo v srpnu 2014 v rámci dělnických prací v bentonitovém lomu Braňany II k odbagrování části pahorku zasahující do vybraného transektu, jednalo se o počáteční úsek s největším zdrojem

nektaronostných rostlin, to se také projevilo na diverzitě během dalších návštěv. Pozorovací místo, bylo vybráno na konci transektu, kde se v podstatě nevyskytoval žádný zdroj potravy, to také bylo zřejmě důvodem, proč zde nebyla zaznamenána žádná aktivita denních motýlů, pouze přelety *P. rapae*. V současné době na pahorku nedochází k žádnému managementu a je patrné postupné zarůstání různými druhy křovin z rodů hloh (*Crataegus* spp.) a růže (*Rosa* spp.) a slivoní trnkou (*Prunus spinosa*). Kvůli dlouhodobé absenci péče by mohlo dojít k degradaci cenných biotopů na této lokalitě. Složení společenstva motýlů na lokalitě ukazuje větší potenciál, co se týče přírodních stanovišť, a bylo by vhodné o dané území pečovat.

Lokalita 2 Louka u Litvínova

Na lokalitě 2 byl potvrzen výskyt 23 druhů motýlů (Příloha 1, Tab. 15). Z faunistického hlediska byl nejcennější výskyt subdominantního druhu *Phengaris nausithous* a recentní výskyt *Phengaris teleius*. Oba druhy se vyznačují složitou biologií a životními cykly a poměrně vysokými nároky na charakter obývaného prostředí. Lokalita 2 je pro výskyt modrásků velmi vhodná nejen z hlediska výskytu živné rostliny *Sanguisorba officinalis*, případně také hostitelských mravenců, ale také krytem lokality pásem dřevin, podél níž modrásci migrují a zároveň tak tvoří kryt před silnějším větrem. Oba druhy se v místech vystavených silnějším větrům nevyskytují (Bělohoubek et al. 2012). Imága *P. nausithous* se vyskytovala od poloviny července do začátku srpna, u *P. teleius* byl vrchol letu opožděn.

Při terénní práci bylo pozorováno kladení vajíček samice *P. teleius*, preferovány byly nerozkvetlé hlávky živné rostliny, jak uvádí např. Figurny et Woyciechvski (1998), také byla patrná menší pohyblivost a kratší přeletová vzdálenost v kontrastu s *P. nausithous* (srov. Marhoul et Turoňová 2008) Výskyt obou druhů lze pozitivně ovlivnit managementem na stanovišti. Prováděný management byl na lokalitě z pohledu termínu seče mimo ohrožení letu imág (srov. Laštůvka et Uřičář 2012), živná rostlina tak dosáhla požadované výšky a rozkvetla. Nicméně, sečení bylo provedeno nevhodným celoplošným a mechanickým způsobem. První seč proběhla 19.6 2014 a druhá 6.9 2014. Dalším zajímavým nálezem byl *Iphiclides podalirius*, výskyt v intravilánu obce potvrzuje jeho velmi dobrou mobilitu a také skutečnost, že patří k příležitostným migrantům (Beneš et al. 2002). Recentní výskyt *Aricia eumedon* dokládá jak je lokalita z pohledu chráněných a ohrožených druhů denních motýlů velmi významná.

Lokalita 3 Loučenský potok

Lokalita je tvořena komplexem smíšeného pásu dřevin s menším rozsahem ruderalní vegetace s nevelkými ploškami xerothermní vegetace. Celkem zde bylo zaznamenáno 23 druhů motýlů (Příloha 1, Tab. 16). Z faunistického hlediska stojí za pozornost recentní nález legislativně chráněného *Aporia crataegi*, výskyt potvrzuje jeho šíření z oblasti trvalého výskytu z Německa do Mostecké pánve (Fric et al. 2000). Z druhů vázaných na lesní biotopy, byl nalezen pouze jeden taxon *Polygonia c-album*. Xerothermofilní fauna motýlů zde byla poměrně chudá, ačkoliv hojného počtu dosahoval výskyt *Zygaena lonicerae*, naopak se předpokládal mnohem větší výskyt *Plebejus argus*, jelikož se zde nacházela místa s nezapojenou vegetací s živnou rostlinou (*Lotus corniculatus*) především podél a uprostřed cesty. Druhy otevřených biotopů a preferující rozhraní lesních a lučních biotopů ukazují na možnou pestrost vybrané lokality, často v poměrně hojném počtu, těmi byli *Melanargia galathea*, *Aphantopus hyperanthus*, *Araschnia levana*, *Leptidae juvernica*, *Boloria dia*, *Thymelicus lineola*, *Brenthis ino*. Celkovou diverzitu lokality zvýšily běžně vyskytující se druhy *Pieris rapae*, *Pieris brassicae*, *Pieris napi*, *Inachis io*, *Polymmatius ikarus*, *Ceononympha pamphilus*, *Lycaena phlaeas*, *Ochlodes sylvanus*, *Maniola jurtina*, *Vanessa atalanta*, *Issoria lathonia*. Vybrané pozorovací místo bylo těžištěm aktivit motýlů, vzhledem k velkému výskytu potravních zdrojů, bylo možné sledovat sání nektaru na rostlinách, kopulaci i patrolování. Management lokality probíhá mechanicky pouze na pravém břehu Loučenského potoka, levá část je bez jakékoliv údržby. Otevřené plochy a zbytky xerothermní vegetace časem nejspíš podlehnou agresivním druhům trav a náletům dřevin. Složení společenstva denních motýlů odpovídá charakteru území, převažují zde proto druhy obecně se vyskytující i běžné.

7.3 Indexy diverzity

Při porovnání indexů biodiverzity mezi všemi zjištěnými společenstvy na vybraných lokalitách je patrné, že nejvyšší biodiverzity ($H = 2,782$) podle Shannon – Weaverova indexu (Tab. 4) dosahuje společenstvo lokality Střimické výsypky. Střimickou výsypku mapovala Čermáková et al. (2010) výsledky její práce dosahovaly nižších hodnot ($H = 2,199$). Kraus et al. (2004) obecně předpokládá, že druhové složení na lokalitách ovlivňuje heterogenita stanovišť, to se také

v případě Střimické výsypky potvrdilo. Vysoká biodiverzita je ukazatelem kvality prostředí a podmínkou pro zdravou produkci (Hluchý et al. 2007).

Hodnocení dle Simpsonova indexu diverzity dosahuje nejvyšších hodnot společenstvo na lokalitě 3 podél Loučenského potoka ($D = 0,110$) poté následuje lokalita 2 v Louce u Litvínova ($D = 0,102$) (Tab. 4). Rozdíl mezi lokalitami je minimální (0,008), přestože na lokalitě 3 byl počet jedinců o 67% vyšší (Obr. 9). Nicméně velikost vzorku při použití Simpsonova indexu není podstatný (Spellerberg 1995). Podobnost nejspíše způsobily relativní počty jedinců ve společenstvu. Některé druhy na lokalitě 3 dosahovaly výrazně vyšší početnosti (*Aphantopus hyperanthus*, *Thymelicus lineola*, *Pieris napi*) a jiné ve společenstvu lokality 2 (*Maniola jurtina*, *Pieris rapae*, *Ceononympha pamphilus*). Nejnižších hodnot dosáhlo společenstvo lokality 1 na Střimické výsypce ($D = 0,081$). Vysoké hodnoty neznají vyšší diverzitu, naopak se vzrůstající hodnotou D diverzita klesá (Spellerberg 1995).

Vyrovnanost hodnocena podle Shannon – Weaverova indexu (E) ukazuje, že všechny tři společenstva jsou téměř vyrovnaná (Obr. 10), naopak hodnoty dosažené za použití Simpsonova indexu vyrovnanosti (J) dosahují nižších hodnot, důvodem nevyrovnanosti je, že se ve společenstvech nacházejí druhy jak s vysokou abundancí, tak druhy s nízkou abundancí (Příloha 1, Obr. 28).

Nejvyšších hodnot Margalefova indexu pestrosti (D_{MG}) opět vykazuje společenstvo lokality 1 na Střimické výsypce, výsledky jsou v souladu i s dosaženou hodnotou H (Tab. 4). Tyto hodnoty však spolu nemusí vždy korespondovat, jak uvádí ve své práci Barták et al. (2008) při porovnání diverzity členovců ve dvou odlišných společenstvech.

8. Závěr

Výsledky práce přinesly poznatky o fauně denních motýlů a vřetenušek na vybraných lokalitách antropogenní krajiny Mostecká a Teplicka. Mapování bylo provedeno metodou transektového sčítání na časově omezených transektech. Ve sledovaných lokalitách bylo zaznamenáno 34 druhů denních motýlů a 5 druhů vřetenušek v celkovém počtu 1464 jedinců. Druhově nejbohatší lokalitou byl stepní pahorek na Střimické výsypce s výskytem 26 druhů. Nižší počet 23 druhů byl zjištěn na lokalitě v Louce u Litvínova a na lokalitě podél Loučenského potoka. Nejvyšší aktivita druhů byla zaznamenána v hlavní letové sezóně v červnu a červenci. V této době by neměla být prováděna péče o lokality, případně by měla být časově a prostorově diverzifikována.

Na vybraných lokalitách převážně dominovaly druhy bez vazby na stanoviště (ubikvisté), nebo druhy průměrných stanovišť (mezofilové), pouze na lokalitě v Louce u Litvínova byl zaznamenán vyšší podíl vlkomilných druhů (hygrofilů). Za významné faunistické nálezy lze považovat výskyt pěti druhů uvedené v Červeném seznamu (*Aricia eumedon*, *Phengaris teleius*, *Phengaris nausithous*, *Satyrium spini*, *Aporia crataegi*) a jeden druh veden ve vyhlášce jako zákonem chráněný (*Iphiclidides podalirius*). Dalším zajímavým nálezem byl výskyt teplomilných druhů vázaných na otevřená suchá stanoviště, které charakterizují lokalitu jako přírodně zachovalou a cennou. Z nichž lze jmenovat druhy *Zygaena ephialtes*, *Zygaena loti*, *Zygaena vicia*, *Zygaena lonicararum*, *Erynnis tages*, *Polyommatus coridon*, *Plebejus argus*. Pozornost těmto stanovištím je věnována především proto, že se jedná o nejhroženější biotopy současnosti.

Výsledky výpočtů Shannon – Weaverova indexu a Simpsonova indexu diverzity a ekvability ukázaly, že nejvyšších hodnot diverzity dosahuje lokalita 1 stepní pahorek na Střimické výsypce. Výsledek Sorensenova indexu podobnosti patrně ovlivnil výskyt běžných a průměrných druhů na všech lokalitách a víceméně odráží vzdálenost mezi jednotlivými lokalitami. Statistická analýza také prokázala, že jednotlivé druhy a jejich počty na všech zkoumaných lokalitách se významně neliší.

Denní motýli slouží jako účinný nástroj pro detekci změn životního prostředí a mapování v antropogenní krajině na Mostecku a Teplicku ukázalo, že zde můžeme

nalézt refugia ohrožených a chráněných druhů denních motýlů. Stanovená hypotéza na počátku práce byla potvrzena. Hypotéza, zda biotopy na vybraných lokalitách představují vhodná stanoviště alespoň pro 25% fauny denních motýlů ČR a vřetenušek se nepotvrdila, jelikož mapování prokázalo pouze 21,4% nalezených druhů. Podrobnému mapování denních motýlů na vybraných lokalitách se dosud nikdo nezabýval (kromě Střimické výsypky Čermáková et al. 2010). Práce přináší zajímavé výsledky a také nové záznamy některých druhů. Výsledky by se mohly stát podkladem pro rozhodování orgánů města a městské samosprávy.

9. Přehled literatury

AOPK ČR. Nálezová databáze ochrany přírody. [on-line databáze; portal.nature.cz]. 2015-03-13; [cit. 2015-03-13].

BARTÁK M., FRYDRYCH J., LOŠÁK M., CAGAŠ B., ROTREKL J., KOLAŘÍK, P. RUDIŠOVÁ I., (2008): Arthropod biodiversity in grassy agroecosystems under different management practises. In: Kubík, Š., Barták, M. (eds.). Workshop of animal biodiversity, Jevany. ČZU Praha – FAPPZ. 37 – 47.

BEGON, M., HARPER, J. L., TOWNSEND, C. R., (1997): Ekologie: jedinci, populace a společenstva. Olomouc, Vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci.

BĚLOHOUBEK J., ČEŘOVSKÝ V., BLAŽEJ L., BENDA P., (2012): „Monitoring vážek, motýlů a nižších obratlovců a flory na VKP Střelenská louka“ Zpráva o realizaci projektu č. 131214. Řešitelská organizace: 40/08 ZO ČSOP Teplice – Fergunna.

BENEŠ J., KONVIČKA M., DVOŘÁK J., FRIC Z., HAVELDA Z., PAVLÍČKO A., VRABEC V., WEIDENHOFFER Z., (2002): Motýli České republiky: Rozšíření a ochrana I, II. (Butterflies of the Czech Republic: Distributon and conservation I, II.). Společnost pro ochranu motýlů, Praha, 857.

BERGMAN K. O., ASKLING J., EKBERG O., IGNELL H., WAHLMAN H. ET MILBERG P., (2004): Landscape effects on butterfly assemblages in an agricultural region. *Ecography* 27:619-628.

BLAŽKOVÁ M., (2007): Research of Factors the Affected geological Environment in the Damage Area at the Footpath of Krušné Mountins at the Chomutov, Most, Teplice and Ústí nad Labem Districts. Proceedings. International Scientific Conference. Bioclimatology and Natural Hazards. Zvolen – Poľana nad Detvou, Slovakia.

CULEK M., (1996): Biogeografické členění České republiky. Enigma, Praha, 347.

ČECHMÁNEK Z., HRABÁK R., (2006): Život motýlů střední Evropy: populace, ekosystémy, význam. Vyd. 1. V Praze: Granit, 2006, 136.

ČERMKOVÁ Z., FRIC Z., PECHAROVÁ E., MARTIŠ M., (2010): Does landscape management influence butterfly diversity and abundance? *Journal of Landscape*, roč. 3, č. 4, 231.

DOLNÝ A., HARABIŠ F., (2012): Underground mining can contribute to freshwater biodiversity conservation: Allogenic succession forms suitable habitats for dragonflies. *Biological Conservation*, vol. 145, 109 – 117.

DUCHEK K., (2009): Motýli Teplicka (severní Čechy) – část I. (Lepidoptera of the Teplice region, northern Bohemia – part I). *Sborník Oblastního Muzea v Mostě, Řada Přírodovědná* 31: 61 – 84.

- DUCHEK K., (2010): Motýli Teplicka (severní Čechy) – část II. (Lepidoptera of the Teplice region, northern Bohemia – part II). Sborník Oblastního Muzea v Mostě, Řada Přírodovědná 32: 43 – 62.
- 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 České republiky. Praha. 760.
- FILIPPI M., (2009): Aragonit z bentonitového ložiska Braňany, Číslo 3, ročník 2009 Mineralogické zajímavosti.
- FRIC Z., HULA V., KONVIČKA M., PAVLÍČKO A., (2000): A note on the recent distribution of *Aporia crataegi* (Linnaeus, 1758) in the Czech republic (Lepidoptera, Pieridae). – *Atalanta*, 31: 453 – 454.
- GASTON K., (1991): The Magnitude of Global Insect Species Richness. *Conservation Biology* 5, roč. 3: 283 – 296.
- HLUCHÝ M., LAŠTŮVKA Z., ŠVESTKA M., VÍTEK P., (2007): Výsledky monitoringu biodiverzity denních motýlů (Lepidoptera: Rhopalocera, Zygaenidae) vinic a sousedících lesostepních biotopů Chráněné krajinné oblasti Pálava.
- HODAČOVÁ D., PRACH K., (2003): Spoil heaps from brown coal mining: technical reclamation vs. spontaneous revegetation. *Restoration Ecology* 11:385 – 391.
- JANSEN S. H. D. R., HOLMGREN M., LANGEVELDE V. F., WYNHOFF I., (2012): Resource use of specialist butterflies in agricultural landscapes: conservation lessons from the butterfly *Phengaris (Maculinea) nausithous*. *Journal of Insect Conservation* 16: 921– 930.
- JARCOVSKÝ J., LITTNEROVÁ S., DUŠEK L., (2012): Statistické hodnocení biodiverzity. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 76.
- KADLEC T., TROPEK R., KONVIČKA M., (2012): Timed surveys and transect walks as comparable methods for monitoring butterflies in small plots. *Journal of Insect Conservation* 16, Vyd. 2: 275 – 280 s.
- KÉRY M., PLATTNER M., (2007): Species richness estimation and determinants of species detectability in butterfly monitoring programmes. *Ecological Entomology* 32, vyd.1: 53 – 61.
- KONVIČKA M., KADLEC T., (2011): How to increase the value of urban areas for butterfly conservation? A lesson from Prague nature reserves and parks. *European Journal of Entomology* 108: 219 – 229.
- KUBÁT K., (2002): Klíč ke květeně České republiky. *Academica*, Praha, 928.
- KRAUSS J., KLEIN A. M., STEFFAN-DEWENTER I., TSCHARNTKE T., (2004): Effects of habitat area, isolation, and landscape diversity on plant species richness of calcareous grasslands. *Biodiversity and Conservation* 13, 1427 – 1439.

- LAŠTŮVKA Z., LIŠKA J., (2011): Komentovaný seznam motýlů České republiky: Annotated checklist of moths and butterflies of the Czech Republic : (Insecta: Lepidoptera). Brno: Biocont Laboratory, 146.
- MAGURRAN, A. E., (1988): Ecological diversity and its measurement. Princeton, N. J: Princeton University Press, 179.
- MARHOUL P., TURUŇOVÁ D., (2008): Zásady managementu stanovišť druhů v evropsky významných lokalitách soustavy Natura 2000: metodika AOPK ČR. 1. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 163.
- MELICHAR V.,(2004): Biologické hodnocení lokality „DP Braňany II“ z hlediska výskytu přírodních stanovišť, rostlin a živočichů.
- MIKOL., HOŠEK M., (2009): Příroda a krajina České republiky: Zpráva o stavu. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- MORVICOVÁ L., (2004): Změna stávajícího dobývacího prostoru Braňany II pro těžbu výhradního ložiska bentonitů Braňany – Černý vrch. Nepublikovaná zpráva. GEKON s.r.o., 105.
- NILSSON S. G., FRANZÉN M., PETTERSSON L. B., (2013): Land-use changes, farm management and the decline of butterflies associated with semi-natural grasslands in southern Sweden. *Nature Conservation* 18: 31 – 48.
- ODUM E. P., (1977): Základy obecné ekologie. Akademia Praha, 23 – 123.
- PELLET J., BRIED J. T., PARIETTI D., GANDER A., HEER O., CHERIX D., ARLETTAZ R., SCHWEIGER O., (2012): Monitoring Butterfly Abundance: Beyond Pollard Walks 7, Vyd. 7: 413 – 496.
- PRACH K., (1987): Succession of vegetation on dumps from strip coal mining, N. W. Bohemia, Czechoslovakia. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica* 22: 339 – 354.
- PRACH K., ŘEHOUNKOVÁ K., ŘEHOUNEK J., KONVALINKOVÁ P. (2011): Restoration of Central European mining sites: a summary of a multisite analysis. *Landscape Research* 36: 263 – 268.
- PRUNER L., MÍKA P., (1996): Seznam obcí a jejich částí v České republice s čísly mapových polí pro síťové mapování fauny – Klapalekiana, Praha, 32: 1 – 175.
- ROYER R. A., AUSTIN J. E., NEWTON W. E., (1998): Checklist and 'Pollard walk' butterfly survey methods on public lands. *American Midland Naturalist* 140: 358 – 371.
- ŘEHOŘ M., (2007): Rekultivace krajiny postižené těžbou hnědého uhlí se zaměřením na tvorbu antropogenních půdních profilů. Disertační práce doktorského studia, VŠB-TU Ostrava
- ŘEHOUNEK J., ŘEHOUNKOVÁ K., PRACH K., (2010): Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi. Calla, České Budějovice.

- ŘEHOUNKOVÁ K., PRACH K., (2008): Spontaneous vegetation succession in gravel – sand pits: a potencial for restoration. *Restoration Ecology*, 16: 305 – 12.
- SHANNON C. E., (1948): A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal* 27.
- SIMPSON E., (1949): Measurement of diversity. *Nature* 163: 688.
- SØRENSEN T., (1948): A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. *Vidensk. Selsk. Biol. Skr.* 5: 1 – 34.
- SPELLERBERG, I. F., (1995): Monitorování ekologických změn. Český ústav ochrany přírody, Výzkumné a monitorovací pracoviště Brno. Brno. 187.
- STERNECK J., (1929): *Prodromus der Schmetterlings fauna Böhmens*. Selbstverlag, Karlsbad, 297.
- STERNECK J., ZIMMERMANN F., (1933): *Prodromus der Schmetterlingsfauna Böhmens II. (Microlepidoptera)*.
- SWAAY Ch., BRERETON T., KIRKLAND P., WARREN M. S., (2012): *Manual for Butterfly Monitoring*. Report VS2012.010, De Vlinderstichting / Dutch Butterfly Conservation, Butterfly Conservation UK & Butterfly Conservation Europe, Wageningen.
- SWAAY Ch., NOWICKI P., JOSEF SETTELE J., STRIEN A. J., (2008): *Butterfly monitoring in Europe: Methods, applications and perspectives*. *Biodiversity and Conservation* 17, Vyd. 14: 3455 – 3469.
- SWAAY Ch., WARREN M., LOŠ G., (2006): *Biotope Use and Trends of European Butterflies*. *Journal of Insect Conservation* 10, Vyd. 2: 189 – 209.
- SWINGLAND, I. R., (2001): *Biodiversity, definition of*. 377 – 391.
- ŠTÝS S., BÍZKOVÁ R., RITSCHELOVÁ I., (2014): *Proměny Severozápadu*. Praha: Český statistický úřad, 181.
- ŠUMPICH J., (2010): *Motýli (Lepidoptera) bývalého vojenského prostoru u Oleška (Česká republika, Ústecký kraj)*. (*Butterflies and moths (Lepidoptera) of the former military training area near Oleško (Czech Republic, Ústí Region)*). *Klapalekiana* 46: 69 – 130.
- ŠUMPICH J., ŽEMLIČKA M., DVOŘÁK I., (2013): *Sborník Severočeského Muzea, Přírodní Vědy, Liberec, 31: Příspěvek k fauně motýlů (Lepidoptera) severních Čech – I*.
- TROPEK R., KADLEC T., BENEŠ J., (2012a): *Denní motýli*. In Tropek R., Řehounek J. (eds.): *Bezobratlí postindustriálních stanovišť: význam, ochrana a management*. ENTÚ BC AV ČR & Calla, České Budějovice, 21 – 33.
- TROPEK R., KADLEC T., HEJDA M., KOČÁREK P., SKUHROVEC J., MALENOVSKÝ I., VODKA S., SPITZER L., BANAR I., KONVIČKA M.,

(2012b): Technical reclamations are wasting the conservation potential of postmining sites. A case study of black coal spoil dumps. *Ecological Engineering* [online]., vol. 43. 13 – 18 [cit. 2014 – 01 – 05].

VRABEC V., STARÝ J., (2008): Nepřírodní biotopy s různým stupněm rekultivace – potenciální refugia fauny bezobratlých živočichů. In: *ÚSES -zelená páteř krajiny*. Sborník ze 7. ročníku semináře. Brno: Lesnická práce.

VYHLÁŠKA č. 395/1992 Sb, kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 114/1992Sb., o ochraně přírody a krajiny v platném znění

VYSOKÝ ET AL., (1987): Motýli okresu Ústí nad Labem. (Lepidoptera of the district Ústí nad Labem in North Bohemia.), Přír. sborn. Okr. vlastiv. muzea v Ústí nad Labem, 96.

VYSOKÝ V., (2005): Katalog sbírek přírodovědného oddělení muzea města Ústí nad Labem a literární podklady týkající se fauny Ústeckého kraje, díl I., Lepidoptera: Papilionoidea, vlastním nákladem, CD.

VYSOKÝ V., DUCHEK K., (2009): Katalog sbírek přírodovědného oddělení muzea města Ústí nad Labem a literární podklady týkající se fauny Ústeckého kraje, díl III., Lepidoptera: Noctuoidea.

WIKSTRÖM L., MILBERG P., BERGMAN K., (2009): Monitoring of butterflies in semi-natural grasslands: diurnal variation and weather effects. *Journal of Insect Conservation* 13, Vyd. 2: 203 – 211.

ZÁKON č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství.

ŽEMLIČKA M., (2011): Výsledky inventarizačního průzkumu motýlů (Lepidoptera) v Národní přírodní památce Bílé stráně v CHKO České středohoří. (Inventory research results of butterflies and moths (Lepidoptera) in the Bílé stráně National Natural Monument in České středohoří Protected Landscape Area). *Sborník Severočeského Muzea, Přírodní Vědy* 29: 149 – 182.

10. Přílohy

9.1 Seznam příloh

Příloha 1 : Výsledky a zdrojová data

Příloha 2 : Mapové výstupy

Příloha 3 : Fotodokumentace

11. Seznam obrázku a tabulek

Obrázek 1. Mapa síťového mapování ČR s vyznačením studovaných faunistických čtverců, zelená 5448, modrá 5447, fialová 5348 (zdroj: AOPK ČR 2015).

Obrázek 2. Skalnatý pahorek, dobývací prostor Střimice (červen, 2014).

Obrázek 3. Vrchol pahorku s pohledem na dobývací prostor Braňany II.

Obrázek 4. Louka u Litvínova (červenec, 2014)

Obrázek 5. Cyklostezka součástí transektu 3 podél Loučenského potoka.
Obrázek 6. Graf vyjadřuje biotopovou vazbu všech nalezených druhů.
Obrázek 7. Graf znázorňuje biotopovou vazbu nalezených druhů, dle lokalit.
Obrázek 8. Graf vyjadřuje zastoupení nejpočetnějších čeledí
Obrázek 9. Porovnání výsledných hodnot indexů diverzity.
Obrázek 10. Porovnání výsledných hodnot indexů vyrovnanosti.
Obrázek 11. *Aricia eumedon* (červen, 2014)
Obrázek 12. Výskyt druhu *Aricia eumedon* (c) AOPK ČR, Nálezová databáze ochrany přírody.
Obrázek 13. *Phengaris nausithous* (2014)
Obrázek 14. *Phengaris nausithous* (c) AOPK ČR, Nálezová databáze ochrany přírody.
Obrázek 15. *Phengaris teleius* (červen, 2014).
Obrázek 16. Výskyt *Phengaris teleius* (c) AOPK ČR, Nálezová databáze ochrany přírody.
Obrázek 17. *Satyrium spini* (červenec, 2014).
Obrázek 18. Výskyt *Satyrium spini* (c) AOPK ČR, Nálezová databáze ochrany přírody.
Obrázek 19. *Iphiclides podalirius* (2014).
Obrázek 20. Výskyt *Iphiclides podalirius* (c) AOPK ČR, Nálezová databáze ochrany přírody.
Obrázek 21. *Aporia crataegi* (červen, 2014).
Obrázek 22. Výskyt *A. crataegi* (c) AOPK ČR, Nálezová databáze ochrany přírody.
Obrázek 23. *Brenthis ino* (červen, 2014).
Obrázek 24. *Brenthis ino* (c) AOPK ČR, Nálezová databáze ochrany přírody.
Obrázek 25. Abundance druhů dle data návštěvy na lokalitě 1.
Obrázek 26. Abundance druhů dle data návštěvy na lokalitě 2.
Obrázek 27. Abundance druhů dle data návštěvy na lokalitě 3
Obrázek 28. Celková abundance všech nalezených druhů na studovaných lokalitách.
Obrázek 29. Histogram normality dat
Obrázek 30. Hodnoty středních rozptylů.
Obrázek 31. Znázornění transektu na lokalitě 1.
Obrázek 32. Znázornění transektu na lokalitě 2.
Obrázek 33. Znázornění transektu na lokalitě 2.
Obrázek 34. *Aphantopus hyperanthus*
Obrázek 35. *Ceononympha arcania*
Obrázek 36. *Ceononympha pamphilus*
Obrázek 37. *Maniola jurtina*
Obrázek 38. *Melanargia galathea*
Obrázek 39. *Thymelicus lineola*,
Obrázek 40. *Thymelicus sylvestris*
Obrázek 41. *Ochlodes sylvanus*
Obrázek 42. *Erynnis tages*
Obrázek 43. *Araschnia levana*
Obrázek 44. *Aglais urticae*
Obrázek 45. *Boloria dia*
Obrázek 46. *Polygonia c-album*
Obrázek 47. *Vanessa atalanta*
Obrázek 48. *Issoria lathonia*
Obrázek 49. *Inachis io*

Obrázek 50. *Lycaena tityrus*
Obrázek 51. *Plebejus argus*
Obrázek 52. *Lycaena phlaeas*
Obrázek 53. *Polyommatus icarus*
Obrázek 54. *Polyommatus coridon*
Obrázek 55. *Pieris rapae*
Obrázek 56. *Gonepteryx rhami*
Obrázek 57. *Pieris napi*
Obrázek 58. *Leptidae juvernica*
Obrázek 59. *Pieris brassicae*
Obrázek 60. *Iphiclides podalirius*
Obrázek 61. *Zygaena lonicerae*
Obrázek 62. *Zygaena ephialtes*
Obrázek 63. *Zygaena filipendulae*
Obrázek 64. *Zygaena vicia*
Obrázek 65. *Zygaena loti*

Tabulka 1. Výčet jednotlivých návštěv lokalit během sezóny 2014.

Tabulka 2. Seznam ohrožených druhů.

Tabulka 3. Celkový seznam evidovaných denních motýlů a vřetenušek, jejich početnost a biotopová vazba.

Tabulka 4. Hodnoty indexu diverzity, vyrovnanosti a Margalefův index pestrosti na všech lokalitách.

Tabulka 5. Procentuální hodnoty indexu podobnosti mezi lokalitami.

Tabulka 6. Procentuální přehled hodnot dominance všech lokalit.

Tabulka 7. Shapiro – Wilkův test.

Tabulka 8. Leveneův test

Tabulka 9. Kruskal – Wallisova ANOVA

Tabulka 10. Tukeyův test.

Tabulka 11. Zdrojová data pro výpočet indexů diverzity.

Tabulka 12. Zdrojová data pro výpočet indexů diverzity.

Tabulka 13. Zdrojová data pro výpočet indexů diverzity.

Tabulka 14. Výčet všech evidovaných druhů na lokalitě 1.

Tabulka 15. Výčet všech evidovaných druhů na lokalitě 2.

Tabulka 16. Výčet všech evidovaných druhů na lokalitě 3.

Příloha 1: Výsledky a zdrojová data

LOKALITA 1	ni	N	pi	ln	Shannon-Weaverův index (H)	Simposonův index (D)
<i>Aphantopus hyperanthus</i>	45	518	0,087	-2,443	-0,2123	0,0075
<i>Araschnia levana</i>	4	518	0,008	-4,864	-0,0376	0,0001
<i>Ceononympha arcania</i>	41	518	0,079	-2,536	-0,2008	0,0063
<i>Ceononympha pamphilus</i>	11	518	0,021	-3,852	-0,0818	0,0005
<i>Gonepteryx rhami</i>	2	518	0,004	-5,557	-0,0215	0,0000
<i>Inachis io</i>	9	518	0,017	-4,053	-0,0704	0,0003
<i>Issoria lathonia</i>	7	518	0,014	-4,304	-0,0582	0,0002
<i>Leptidae juvernica</i>	13	518	0,025	-3,685	-0,0925	0,0006
<i>Lycaena phlaeas</i>	2	518	0,004	-5,557	-0,0215	0,0000
<i>Maniola jurtina</i>	57	518	0,110	-2,207	-0,2428	0,0121
<i>Melanargia galathea</i>	37	518	0,071	-2,639	-0,1885	0,0051
<i>Ochlodes sylvanus</i>	19	518	0,037	-3,306	-0,1212	0,0013
<i>Pieris brassicae</i>	19	518	0,037	-3,306	-0,1212	0,0013
<i>Pieris napi</i>	17	518	0,033	-3,417	-0,1121	0,0011
<i>Pieris rapae</i>	94	518	0,181	-1,707	-0,3097	0,0329
<i>Plebejus argus</i>	19	518	0,037	-3,306	-0,1212	0,0013
<i>Polyommatus coridon</i>	26	518	0,050	-2,992	-0,1502	0,0025
<i>Polyommatus icarus</i>	28	518	0,054	-2,918	-0,1577	0,0029
<i>Satyrrium spini</i>	2	518	0,004	-5,557	-0,0215	0,0000
<i>Thymelicus lineola</i>	10	518	0,019	-3,947	-0,0762	0,0004
<i>Thymelicus sylvestris</i>	24	518	0,046	-3,072	-0,1423	0,0021
<i>Tyria jacobaeae</i>	1	518	0,002	-6,250	-0,0121	0,0000
<i>Zygaena filipendulae</i>	25	518	0,048	-3,031	-0,1463	0,0023
<i>Zygaena ephialtes</i>	2	518	0,004	-5,557	-0,0215	0,0000
<i>Zygaena loti</i>	3	518	0,006	-5,151	-0,0298	0,0000
<i>Zygaena viciae</i>	1	518	0,002	-6,250	-0,0121	0,0000
indexy diverzity					2,7829	0,0811
indexy ekvability					0,8541	0,473

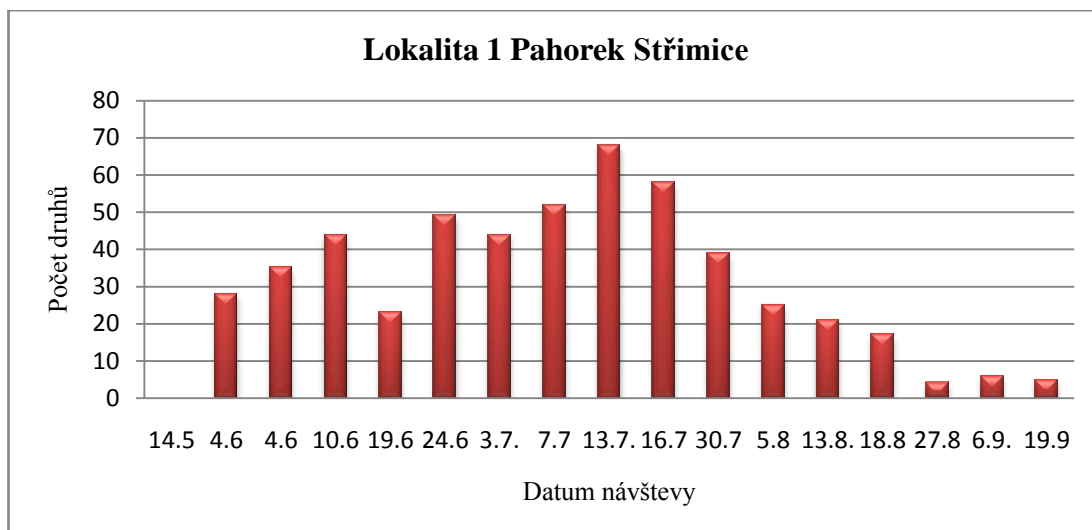
Tabulka 11. Zdrojová data pro výpočet indexů diverzity

LOKALITA 2	ni	N	pi	ln	Shannon-Weaverův index (H)	Simpsonův index (D)
<i>Aglais urticae</i>	7	384	0,018	-4,005	-0,0730	0,0003
<i>Aphantopus hyperanthus</i>	55	384	0,143	-1,943	-0,2783	0,0205
<i>Araschnia levana</i>	5	384	0,013	-4,341	-0,0565	0,0002
<i>Aricia eumedon</i>	1	384	0,003	-5,951	-0,0155	0,0000
<i>Brenthis ino</i>	9	384	0,023	-3,753	-0,0880	0,0005
<i>Ceconympha arcania</i>	4	384	0,010	-4,564	-0,0475	0,0001
<i>Ceconympha pamphilus</i>	26	384	0,068	-2,693	-0,1823	0,0046
<i>Gonepteryx rhami</i>	2	384	0,005	-5,257	-0,0274	0,0000
<i>Inachis io</i>	5	384	0,013	-4,341	-0,0565	0,0002
<i>Iphiclides podalirius</i>	1	384	0,003	-5,951	-0,0155	0,0000
<i>Issoria lathonia</i>	1	384	0,003	-5,951	-0,0155	0,0000
<i>Leptidae juvernica</i>	11	384	0,029	-3,553	-0,1018	0,0008
<i>Lycaena tityrus</i>	19	384	0,049	-3,006	-0,1487	0,0024
<i>Maniola jurtina</i>	80	384	0,208	-1,569	-0,3268	0,0434
<i>Melanargia galathea</i>	23	384	0,060	-2,815	-0,1686	0,0036
<i>Phengaris nausithous</i>	12	384	0,031	-3,466	-0,1083	0,0010
<i>Phengaris teleius</i>	5	384	0,013	-4,341	-0,0565	0,0002
<i>Pieris brassicae</i>	9	384	0,023	-3,753	-0,0880	0,0005
<i>Pieris napi</i>	6	384	0,016	-4,159	-0,0650	0,0002
<i>Pieris rapae</i>	54	384	0,141	-1,962	-0,2759	0,0198
<i>Polyommatus icarus</i>	15	384	0,039	-3,243	-0,1267	0,0015
<i>Thymelicus lineola</i>	19	384	0,049	-3,006	-0,1487	0,0024
<i>Zygaena filipendulae</i>	15	384	0,039	-3,243	-0,1267	0,0015
indexy diverzity					2,5977	0,1039
indexy ekvability					0,8285	0,4180

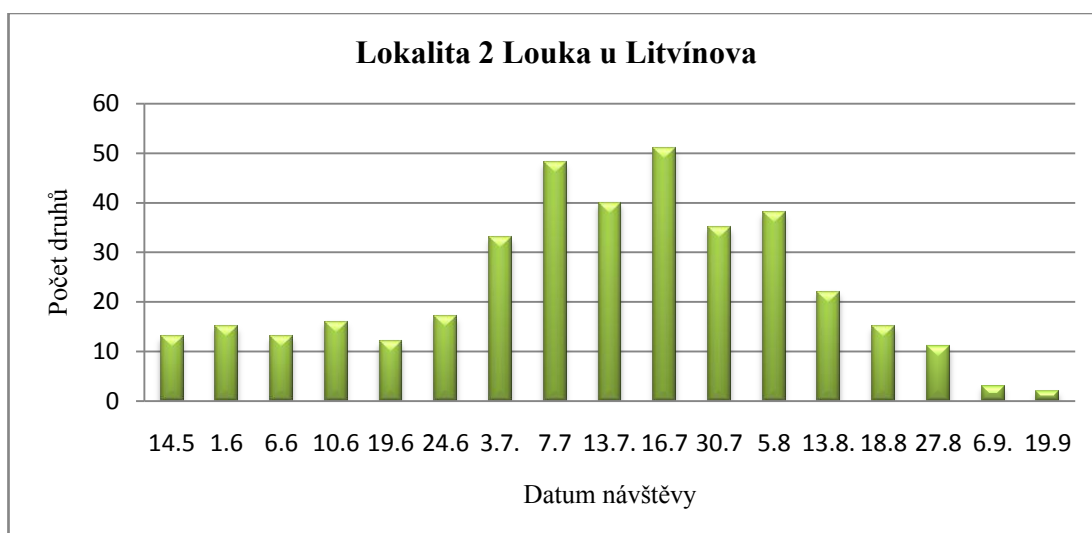
Tabulka 12. Zdrojová data pro výpočet indexů diverzity.

LOKALITA 3	ni	N	pi	ln	Shannon-Weaverův index H	Simposonův index D
<i>Aphantopus hyperanthus</i>	120	579	0,207	-1,5738	0,3262	0,0430
<i>Aporia crataegi</i>	2	579	0,003	-5,6682	0,0196	0,0000
<i>Araschnia levana</i>	28	579	0,048	-3,0291	-0,1465	0,0023
<i>Boloria dia</i>	1	579	0,002	-6,3613	-0,0110	0,0000
<i>Brenthis ino</i>	1	579	0,002	-6,3613	-0,0110	0,0000
<i>Ceconomypha pamphilus</i>	21	579	0,036	-3,3168	-0,1203	0,0013
<i>Erynnis tages</i>	1	579	0,002	-6,3613	-0,0110	0,0000
<i>Inachis io</i>	2	579	0,003	-5,6682	-0,0196	0,0000
<i>Issoria lathonia</i>	1	579	0,002	-6,3613	-0,0110	0,0000
<i>Leptidae juvernica</i>	4	579	0,007	-4,975	-0,0344	0,0000
<i>Lycaena phlaeas</i>	6	579	0,010	-4,570	-0,0474	0,0001
<i>Maniola jurtina</i>	51	579	0,088	-2,4295	-0,2140	0,0078
<i>Melanargia galathea</i>	65	579	0,112	-2,1869	-0,2455	0,0126
<i>Ochlodes sylvanus</i>	23	579	0,040	-3,2258	-0,1281	0,0016
<i>Pieris brassicae</i>	14	579	0,024	-3,7222	-0,0900	0,0006
<i>Pieris napi</i>	83	579	0,143	-1,9425	-0,2785	0,0205
<i>Pieris rapae</i>	41	579	0,071	-2,6477	-0,1875	0,0050
<i>Plebejus argus</i>	10	579	0,017	-4,0587	-0,0701	0,0003
<i>Polygonia c-album</i>	3	579	0,005	-5,2627	-0,0273	0,0000
<i>Polyommatus icarus</i>	11	579	0,019	-3,9634	-0,0753	0,0004
<i>Thymelicus lineola</i>	71	579	0,123	-2,0986	-0,2573	0,0150
<i>Vanessa atalanta</i>	1	579	0,002	-6,3613	-0,0110	0,0000
<i>Zygaena lonicerae</i>	19	579	0,033	-3,4169	-0,1121	0,0011
indexy diverzity					2,4545	0,1117
indexy ekvability					0,7828	0,3893

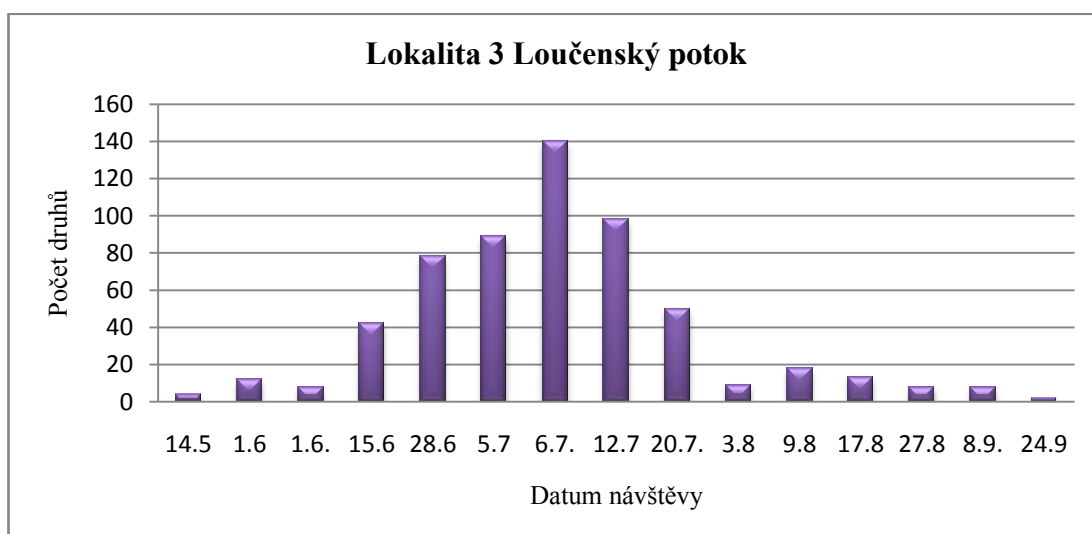
Tabulka 13. Zdrojová data pro výpočet indexů diverzity.



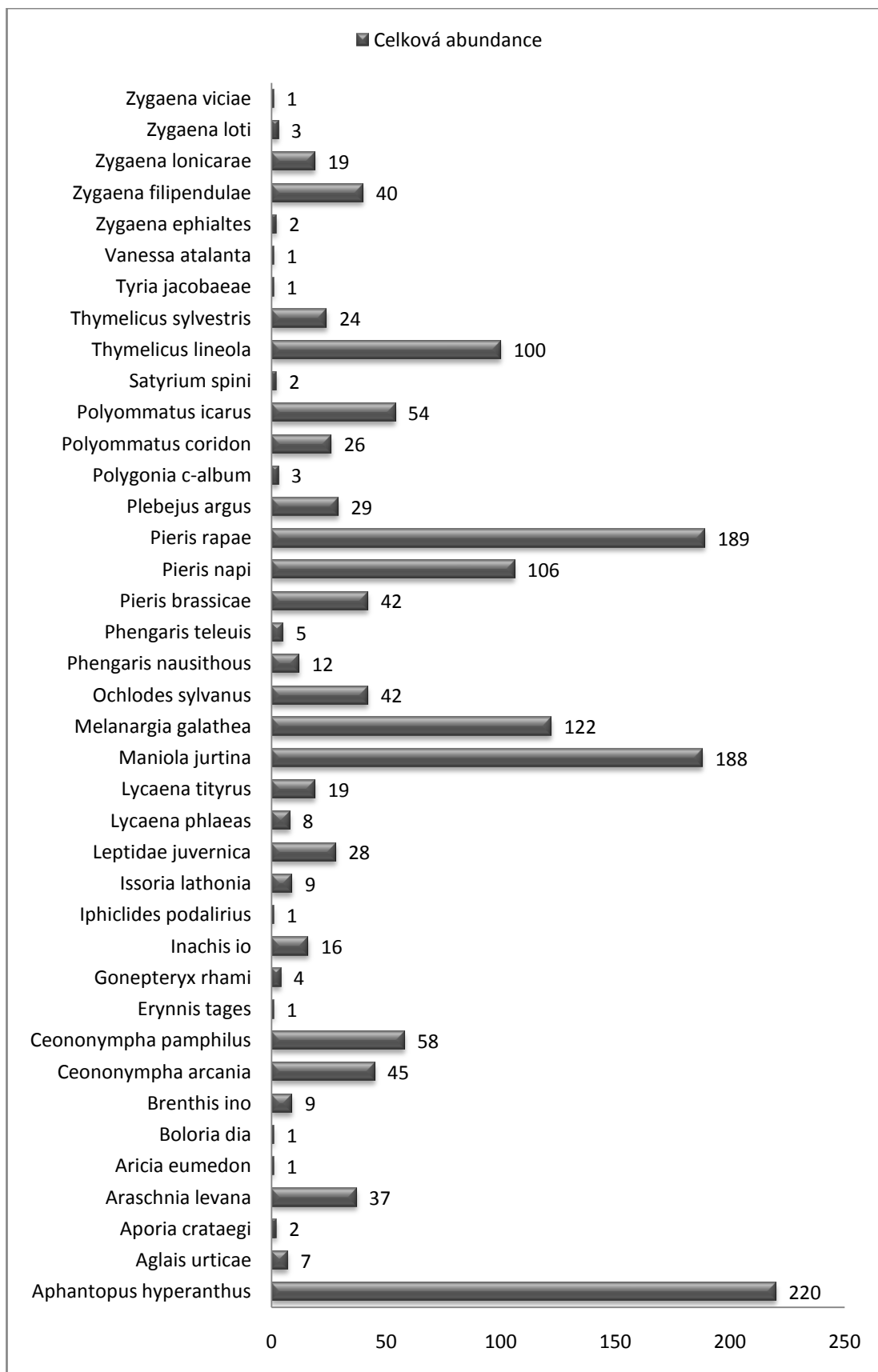
Obrázek 25. Abundance druhů dle data návštěvy na lokalitě 1.



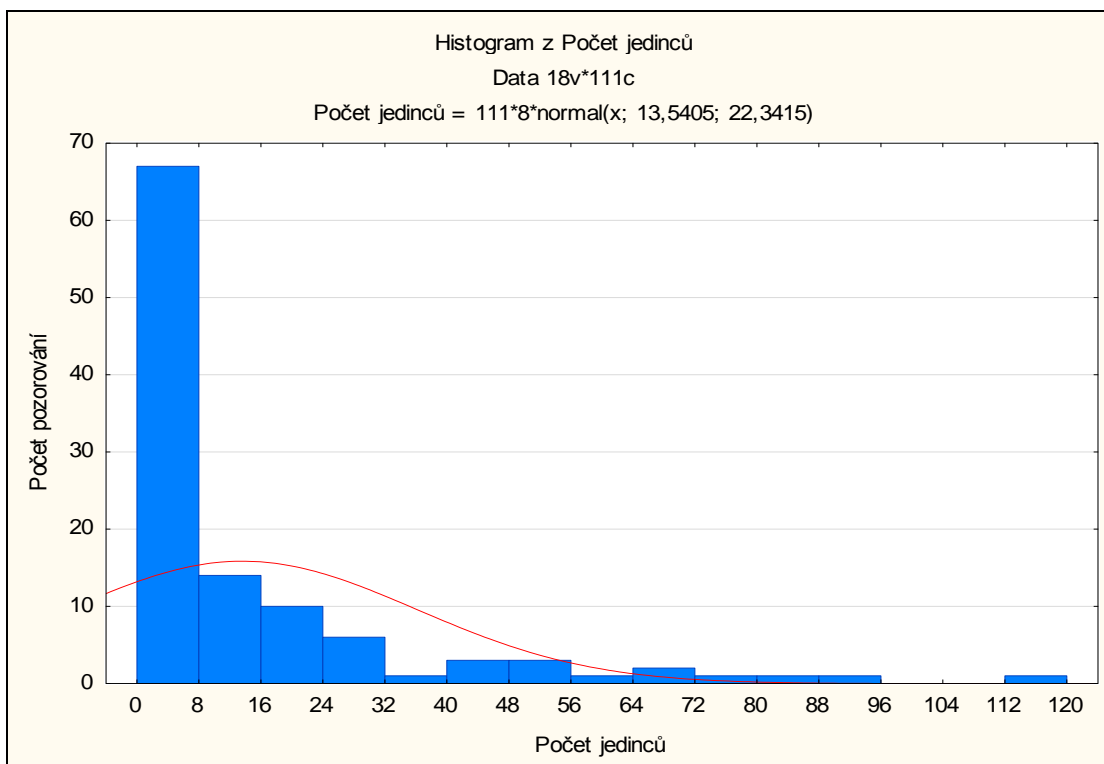
Obrázek 26. Abundance druhů dle data návštěvy na lokalitě 2



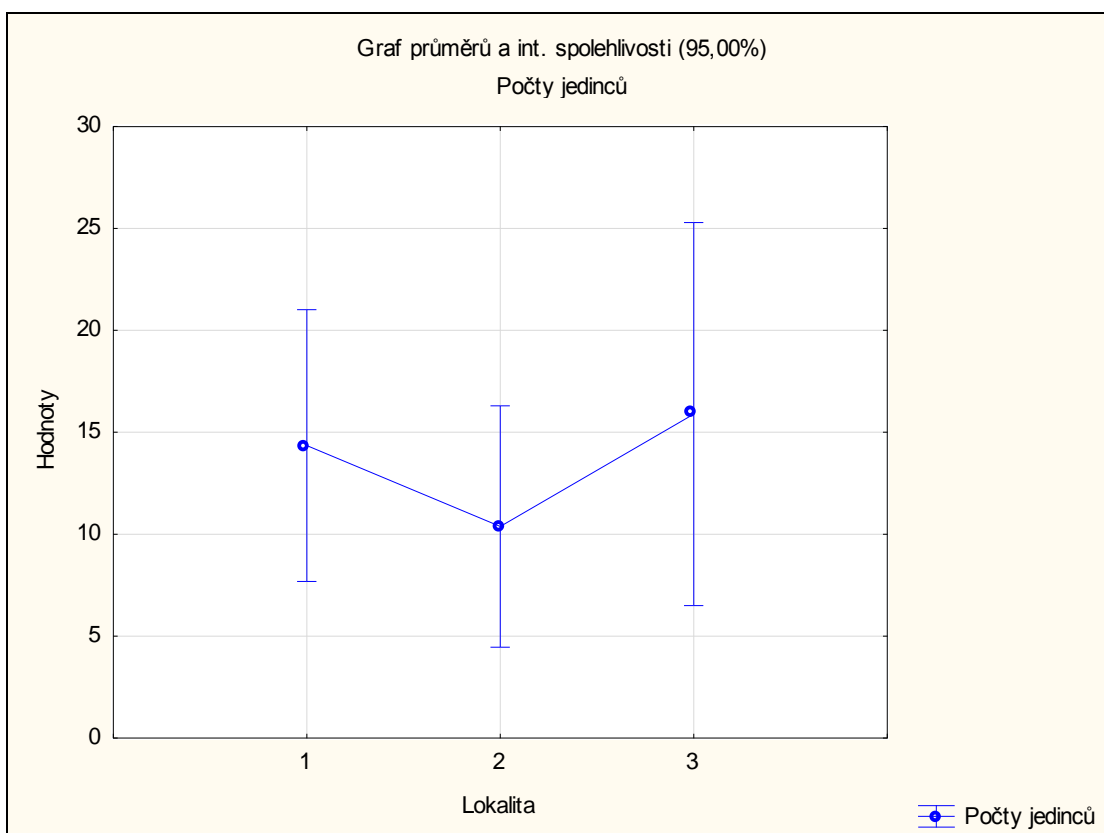
Obrázek 27. Abundance druhů dle data návštěvy na lokalitě 3.



Obrázek 28. Celková abundance všech nalezených druhů na studovaných lokalitách



Obrázek 29. Histogram normality dat.



Obrázek 30. Hodnoty středních rozptylů

Lokalita 1: Stepní pahorek (5448) 50°31'52.320"N 13°41'27.141"E																			
Datum návštěvy	14.5	4.6	4.6	10.6	19.6	24.6	3.7.	7.7	13.7.	16.7	30.7	5.8	13.8.	18.8	27.8	6.9.	19.9	celkový počet	
Čas	13:00	11:00	15:00	10:25	11:00	10:45	11:00	13:25	11:30	15:30	13:30	14:44	14:15	14:20	16:00	15:50	11:10		
Sluneční svit vyjádřený v %	5	90	60	100	80-100	70-90	100	90	50-90	80-100	80	50	10	0	40	80	50		
Výskyt nektaronostných rostlin	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1		
Povětrnostní podmínky	1	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2		
Zjištěné druhy	ohrožení	abundance jedinců																	
<i>Aphantopus hyperanthus</i> (Linnaeus, 1758)	LC					5	12	6	10	6	6							45	
<i>Araschnia levana</i> (Linnaeus, 1758)	LC									3	1							4	
<i>Ceononympha arcania</i> (Linnaeus, 1758)	LC		6	10	18	4	3											41	
<i>Ceononympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	LC			1	3									4	2	1		11	
<i>Gonepteryx rhami</i> (Linnaeus, 1758)	LC								1		1							2	
<i>Inachis io</i> (Linnaeus, 1758)	LC				1					2	5	1						9	
<i>Issoria lathonia</i> (Linnaeus, 1758)	LC											1		2		2	2	7	
<i>Leptidae juvernica</i> (Williams, 1946)	LC		2	2	2				2	1	2	2						13	
<i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1761)	LC							1			1							2	
<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	LC							3	6	22	8	2	5	6	5			57	
<i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758)	LC				3	8	11	6	8		1							37	
<i>Ochlodes sylvanus</i> (Esper, 1777)	LC					7	5	7										19	
<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	LC				1	1	5					5	6	1				19	
<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	LC			4	1	1	1	2		2	4		1		1			17	
<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	LC		4	6	6	5	6	11	6	10	8	8	5	5	6		3	5	94
<i>Plebejus argus</i> (Linnaeus, 1758)	LC		6	2	4	1				3	2	1						19	
<i>Polyommatus coridon</i> (Poda, 1761)	LC							1	1		5	8	6	4	1			26	
<i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775)	LC		8	10	5							2	1	2				28	
<i>Satyrium spini</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	EN						1				1							2	
<i>Thymelicus lineola</i> (Ochsenheimer, 1808)	LC										5	5						10	
<i>Thymelicus sylvestris</i> (Poda, 1761)	LC				3	2	4		7	8								24	
<i>Tyria jacobaeae</i> (Linnaeus, 1758)	LC						1											1	
<i>Zygaena filipendulae</i> (Linnaeus, 1758)	LC		2		1		1	3	6	3	4	3	1	1				25	
<i>Zygaena ephialtes</i> (Linnaeus, 1767)	LC										2							2	
<i>Zygaena loti</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	LC							1			2							3	
<i>Zygaena viciae</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	LC										1							1	

Tabulka 14. Výčet evidovaných druhů na lokalitě 1

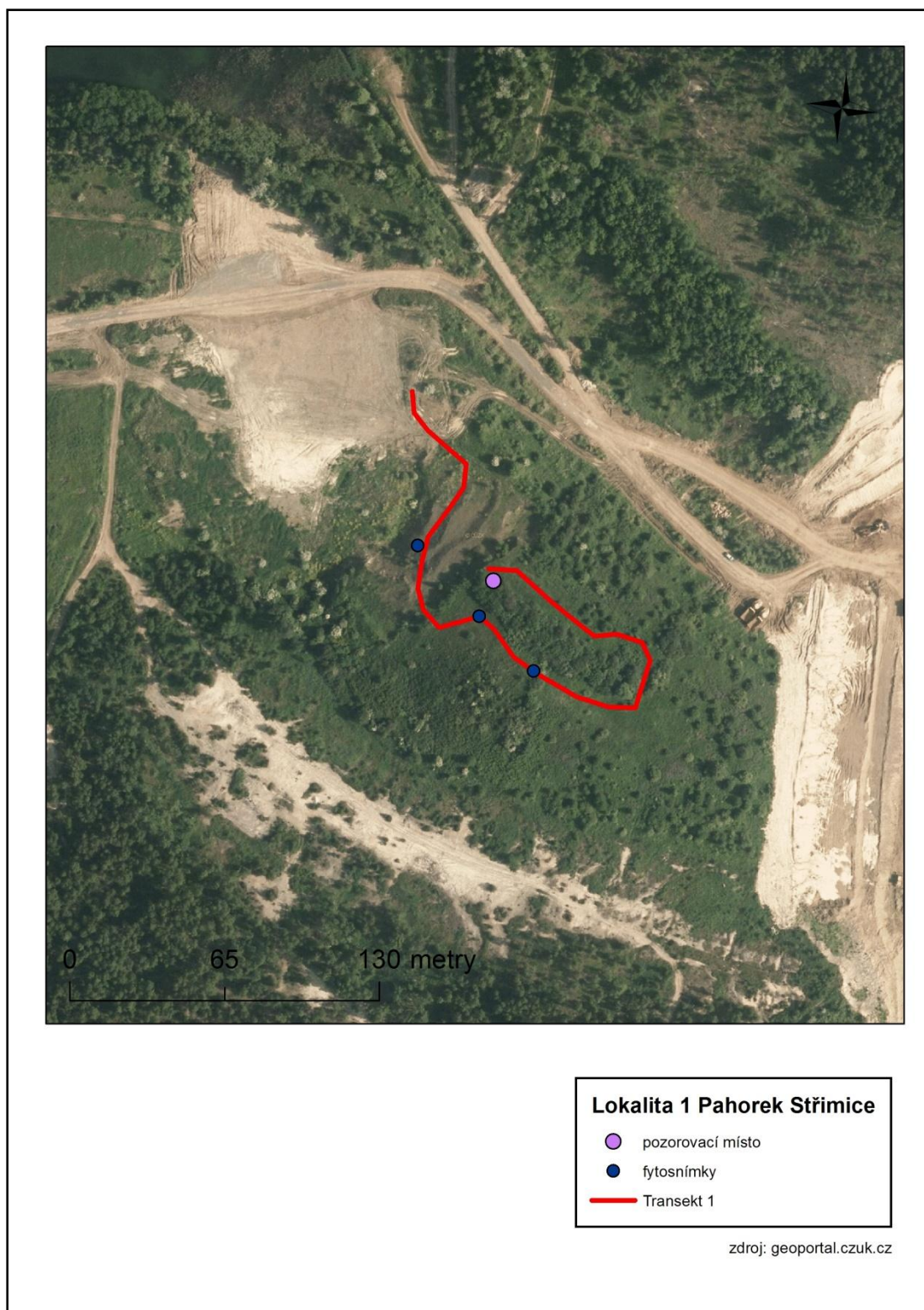
Lokalita 2: Louka u Litvínova (5447) 50°35'31.315"N 13°37'48.643"E																		
Datum návštěvy	14.5	1.6	6.6	10.6	19.6	24.6	3.7.	7.7	13.7.	16.7	30.7	5.8	13.8.	18.8	27.8	6.9.	19.9	celkový počet
Čas	11:00	9:20	10:30	9:35	9:45	13:30	9:00	9:45	9:35	13:20	9:30	10:00	11:00	10:30	13:20	13:15	10:00	
Sluneční svit vyjádřený v %	90	100	100	100	80	70	100	100	80	90	70	0	30	50	60	100	80	
Výskyt nektaronostných rostlin	1	1	2	2	1	1	2	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	
Povětrnostní podmínky*	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1	
Zjištěné druhy	ohrožení	abundance jedinců																
<i>Aglais urticae</i> (Linnaeus, 1758)	LC				4			1	1				1					7
<i>Aphantopus hyperanthus</i> (Linnaeus, 1758)	LC						6	15	16	8	4	6						55
<i>Araschnia levana</i> (Linnaeus, 1758)	LC								1		1	1		2				5
<i>Aricia eumedon</i> (Esper, 1780)	VU										1							1
<i>Brenthis ino</i> (Rottemburg, 1775)	LC			2	3			1	1	2								9
<i>Ceonomypha arcania</i> (Linnaeus, 1758)	LC				2	2												4
<i>Ceonomypha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	LC		5	3	2	4	1	3						4	3	1		26
<i>Gonepteryx rhami</i> (Linnaeus, 1758)	LC										1			1				2
<i>Inachis io</i> (Linnaeus, 1758)	LC								1		2		1		1			5
<i>Iphiclides podalirius</i> (Linnaeus, 1758)	VU											1						1
<i>Issoria lathonia</i> (Linnaeus, 1758)	LC											1						1
<i>Leptidae juvernica</i> (Williams, 1946)	LC	1	2		1		1		2	2	2							11
<i>Lycaena tityrus</i> (Poda, 1761)	LC	11	4	3	1													19
<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	LC								8	12	14	10	22	10	4			80
<i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758)	LC								4	5	8	6						23
<i>Phengaris nausithous</i> (Bergsträsser, 1779)	VU									2	8		2					12
<i>Phengaris teleius</i> (Bergsträsser, 1779)	EN										4	1						5
<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	LC			1		1	1			2				1		1		2
<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	LC	1	1	2	1			1										6
<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	LC		1			1	2	7	6			8	8	7	6	6	2	54
<i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775)	LC		2	2	2		1		3				4	1				15
<i>Thymelicus lineola</i> (Ochsenheimer, 1808)	LC							1	4	6	8							19
<i>Zygaena filipendulae</i> (Linnaeus, 1758)	LC					4	5	4	2									15

Tabulka 15. Výčet evidovaných druhů na lokalitě 2.

Lokalita 3: Loučenský potok (5348) 50°36'47.42"N 13°42'32.78"E																
Datum	14.5	1.6	1.6	15.6	28.6	5.7	6.7	12.7	20.7	3.8	9.8	17.8	27.8	8.9	24.9	celkový součet
Čas	13:00	9:45	14:00	10:20	11:00	15:05	10:05	10:20	10:00	10:00	10:00	14:45	16:00	10:30	13:00	
Sluneční svit vyjádřený v %	90	90	100	60	70	70-90	100	100	100	10	50	30	50	40	60	
Výskyt nektaronostných rostlin	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	
Povětrnostní podmínky	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Zjištěné druhy	ohrožení	abundance jedinců														
<i>Aphantopus hyperanthus</i> (Linnaeus, 1758)	LC			11	49	15	32	13								120
<i>Aporia crataegi</i> (Linnaeus, 1758)	VU	2														2
<i>Araschnia levana</i> (Linnaeus, 1758)	LC				3		8	14	3							28
<i>Boloria dia</i> (Linnaeus, 1758)	LC										1					1
<i>Brenthis ino</i> (Rottemburg, 1775)	LC				1											1
<i>Ceononympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	LC		3	2	8			1				1	4	2		21
<i>Erynnis tages</i> (Linnaeus, 1758)	LC										1					1
<i>Inachis io</i> (Linnaeus, 1758)	LC							1				1				2
<i>Issoria lathonia</i> (Linnaeus, 1758)	LC										1					1
<i>Leptidae juvernica</i> (Williams, 1946)	LC						2	2								4
<i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1761)	LC		2	2			2									6
<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	LC					4	6	17	9	3	6	6				51
<i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758)	LC					22	29	9	5							65
<i>Ochlodes sylvanus</i> (Esper, 1777)	LC		1			6	15	1								23
<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	LC							7	4		2	1				14
<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	LC	2		2	3	11	11	14	11	16	5	7	1			83
<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	LC	2			4	1	9	6	4			3	4	6	2	41
<i>Plebejus argus</i> (Linnaeus, 1758)	LC		2	1	4	2		1								10
<i>Polygonia c-album</i> (Linnaeus, 1758)	LC							1		1	1					3
<i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775)	LC		2	1	8											11
<i>Thymelicus lineola</i> (Ochsenheimer, 1808)	LC				4	12	12	20	15	8						71
<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)	LC							1								1
<i>Zygaena lonicerae</i> (Scheven, 1777)	LC					18	1									19

Tabulka 16. Výčet evidovaných druhů na lokalitě 3.

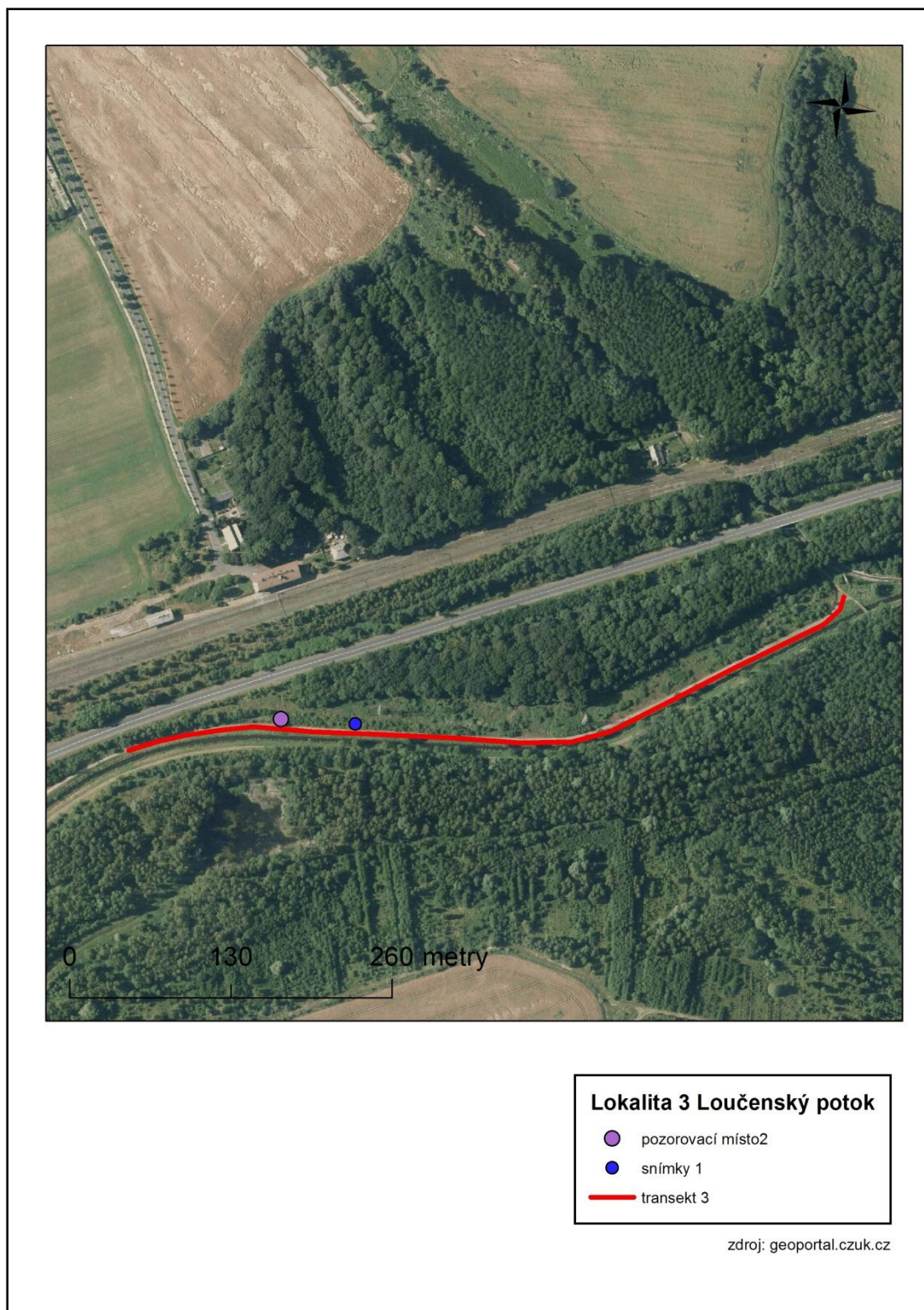
Příloha 2: Mapové výstupy



Obrázek 31. Znárodnění transektu na lokalitě 1.



Obrázek 32. Znárodnění transektu na lokalitě 1.



Obrázek 33. Znáznornění transektu na lokalitě 3.

Příloha 3: Fotodokumentace

Čeleď *Satyrinae*



Obrázek 34. *Aphantopus hyperanthus*



Obrázek 35. *Ceononympha arcania*



Obrázek 36. *Ceononympha pamphilus*



Obrázek 37. *Maniola jurtina*



Obrázek 38. *Melanargia galathea*



Obrázek 39. *Thymelicus lineola*



Obrázek 40. *Thymelicus sylvestris*



Obrázek 41. *Ochlodes sylvanus*



Obrázek 42. *Erymis tages*

Čeď Nymphalidae



Obrázek 43. *Araschnia levana*



Obrázek 44. *Aglais urticae*



Obrázek 45. *Boloria dia*



Obrázek 46. *Polygonia c-album*



Obrázek 47. *Vanessa atalanta*



Obrázek 48. *Issoria lathonia*



Obrázek 49. *Inachis io*

Čeď *Lycaenidae*



Obrázek 50. *Lycaena tityrus*



Obrázek 51. *Plebejus argus*



Obrázek 52. *Lycaena phlaeas*



Obrázek 53. *Polyommatus icarus*



Obrázek 54. *Polyommatus coridon*

Čeľad' *Pieradae*



Obrázek 55. *Pieris rapae*



Obrázek 56. *Gonepteryx rhami*



Obrázek 57. *Pieris napi*



Obrázek 58. *Leptidae juvernica*



Obrázek 59. *Pieris brassicae*

Čeďed' *Papiliinidae* a *Zygaenidae*



Obrázek 60. *Iphiclides podalirius*



Obrázek 61. *Zygaena lonicerae*



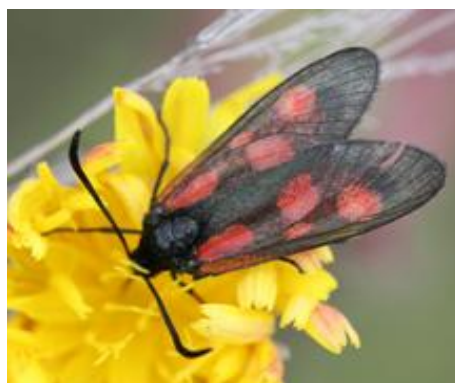
Obrázek 62. *Zygaena ephialtes*



Obrázek 63. *Zygaena filipendulae*



Obrázek 64. *Zygaena vicia*



Obrázek 65. *Zygaena loti*