

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N 4106 Zemědělská specializace
Studijní obor: Biologie a ochrana zájmových organismů
Katedra: Katedra biologických disciplín
Vedoucí katedry: doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.

MAGISTERSKÁ PRÁCE

Výskyt hmyzu řádu Lepidoptera na hřbitovech Pelhřimovska.

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Michal Berek, Ph.D.
Konzultant diplomové práce: RNDr. Zdeněk Faltýnek Fric, Ph.D.
Autor diplomové práce: Bc. Libor Růžička

České Budějovice 2015

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum: 10.4.2015

Podpis:

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Fakulta zemědělská
Akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Libor RŮŽIČKA**
Osobní číslo: **Z13622**
Studijní program: **N4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor: **Biologie a ochrana zájmových organismů**
Název tématu: **Synantropní motýli řádu *Lepidoptera* na hřbitovech
Pelhřimovska**
Zadávající katedra: **Katedra biologických disciplin**

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

1. Zpracování dosavadních údajů výskytu hmyzu řádu motýli (*Lepidoptera*)
2. Mapování výskytu motýlů použitím vybraných metod sběru
3. Zhodnocení a popis zkoumaného území
4. Vypracování inventarizačního seznamu druhů
5. Zhodnocení biotopových preferencí zjištěných druhů

Rozsah grafických prací: 5
Rozsah pracovní zprávy: 30
Forma zpracování diplomové práce: tištěná
Seznam odborné literatury:

Kadlec T., Benes J., Jarosik V., Konvicka M., (2008) Revisiting urban refuges: changes of butterfly and burnet fauna in Prague reserves over three decades. *Landscape Urban Plan.* 85: 1-11.

Jarošík, V., Konvička M., Pyšek P., Kadlec T., Beneš J. (2011) Conservation in a city: Do the same principles apply to different taxa? *Biological Conservation* 144: 490-499.


Konvička M., Kadlec T. (2011) How to increase the value of urban areas for butterfly conservation? A lesson form Prague nature reserves and parks. *Eur. J. Entomol.* 108: 219-229.

Vedoucí diplomové práce: **Mgr. Michal Berec, Ph.D.**
Katedra biologických disciplin
Konzultant diplomové práce: **RNDr. Zdeněk Fric, Ph.D.**
Katedra zoologie

Datum zadání diplomové práce: **30. ledna 2014**
Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2015**


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice


doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 25. února 2014

Poděkování

Chtěl bych velice poděkovat RNDr. Z. F. Fricovi, Ph. D. za neskonalou ochotu, trpělivost a profesionální pomoc při zpracování statistických dat a výsledků odchytů, Mgr. Michalu Berecovi, Ph. D. za cenné rady při vedení práce, Mgr. M. Zapletalovi za veliké úsilí při determinaci a zanesení výsledků do databáze motýlů ČR. Taktéž svému tátovi za pomoc při kompletaci lapačů a podporu při sběru samotném, samozřejmě i všem ostatním co mi drželi palce.

Zvláštní poděkování patří mojí Monice.

Souhrn

Předkládaná práce volně navazuje na autorovu bakalářskou práci: Výskyt řádu Lepidoptera na okrese Pelhřimov. Nyní se zabývá a shrnuje výsledky průzkumu nočních motýlů v sezoně 2014 na území pěti hřbitovů tohoto okresu. Studovaná oblast se nachází na jihu Čech v Kraji Vysočina. Z entomologického hlediska jde o chladnější oblast s menší druhovou diverzitou řádu Lepidoptera.

Hřbitovy samotné jsou z pohledu výzkumu a výskytu hmyzu velice zajímavé lokality, které zatím unikaly pozornosti entomologů, ale mohou představovat významné refugium v jinak uniformní krajině.

Po dobu mé diplomové práce zde bylo zjištěno 130 druhů nočních motýlů. Jako druhově nejbohatší ze sledovaných lokalit byla vyhodnocena lokalita č. 5 (hřbitov Cetoraz), s dokladovaným výskytem 63 druhů řádu Lepidoptera.

Klíčová slova: motýli, Lepidoptera, hřbitov, Pelhřimovsko, ochrana

Abstrakt

The presented study is to a degree a continuation to the author's bachelor thesis: Occurrence of Lepidoptera order within the district of Pelhrimov. This study is now focusing on the evaluation of research on moths found in five cemeteries located within this district during the year 2014. The area of interest is located in the south of the Czech republic, in the Region Vysocina. Measured from an entomological point of view, it is a cooler region with a lower diversity of the Lepidoptera order.

Cemeteries in general represent very interesting localities well suited for entomological research, which has not been so far sufficiently recognized by members of the entomological academic community, but may represent a refugium in otherwise uniform landscape.

During my research I recorded altogether 130 moth species during the period in question. The location number 5 (Cemetery in Cetoraz) has been evaluated as the one with the highest species richness, reaching documented occurrence of 63 species of the order Lepidoptera.

Key words: butterflies, Lepidoptera, cemetery, Pelhrimovsko, protection

Obsah

1.	Úvod	7
2.	Cíle	8
3.	Literární přehled	9
4.	Metodika	11
	4.1. Metodika sběru a ukládání materiálu	11
	4.2. Metodika vyhodnocení dat	11
	4.3. Světelný lapač	12
	4.4. Metodika časových intervalů měření	13
5.	Územní charakteristika	14
	5.1. Geografické vymezení	14
	5.2. Geologická charakteristika	15
	5.3. Klimatické poměry	15
	5.4. Charakteristika lokalit	16
6.	Výsledky, data a vyhodnocení	26
	6.1. Starý Pelhřimov	27
	6.2. Nová Cerekev	28
	6.3. Moraveč	29
	6.4. Obrataň	31
	6.5. Cetoraz	32
7.	Diskuze	42
8.	Závěr	44
9.	Seznam použité literatury	44
10.	Přílohy	46

1. Úvod

Pelhřimovsko patří ke krajinářsky bohatým a pestrým, z hlediska entomologie však chladnějším a méně zajímavým lokalitám. Předkládaná práce se zabývá výskytem řádu Lepidoptera na vybraných hřbitovech Pelhřimovska. Ačkoliv jde o velice zajímavá lokální refugia, výskyt motýlů zde zatím nikdy nebyl předmětem výzkumu. Tato práce je tedy první svého druhu v této oblasti a volně navazuje na bakalářskou práci: "Výskyt hmyzu řádu Lepidoptera na okrese Pelhřimov."

2. Cíle

Cílem této práce je podat co nejkompletnější přehled nočních motýlů na hřbitovech Pelhřimovska z období sezonního výskytu r. 2014, s určitým podílem zaznamenání spektra rostlinných druhů (živných rostlin housenek), jakožto hlavního kritéria druhové biodiverzity motýlů. Právě z tohoto důvodu byly vybrány hřbitovy, jako zajímavá a specifická enkláva výskytu rostlin, taktéž jako pestrá refugia jak v intravilánu, tak i v kulturně obhospodařované krajině. Práce zároveň posuzuje vazby druhů nočních motýlů na okolí, kvalitu údržby a četnost sečení těchto lokalit vč. jejich vzájemného druhového posouzení.

Noční druhy motýlů byly zvoleny z toho důvodu, že v naší lepidopterické fauně druhově převažují a poskytnou přesnější a celistvější informace o jejich diverzitě na těchto netypických stanovištích. V neposlední míře budou výsledky této práce zaneseny do databáze mapování motýlů ČR.

3. Literární přehled

Větší faunistické poznání Českomoravské vrchoviny i v dnešní době výrazně zaostává za ostatními regiony, některé faunistické kvadranty (např. 6456, 6457 a 6657), vykazují pouze 2 zaznamenané druhy. Lepidopterologické studie jsou tedy v těchto oblastech teprve v plenkách.

Počátky výzkumu denních i nočních motýlů v Čechách sahají, podobně jako u ostatních zemí střední Evropy, do první poloviny 19. století. V počátku těchto studií šlo hlavně o prostudování a zmapování nejběžnějších druhů našich Lepidopter. Nejdůležitějším průkopníkem v tomto oboru byl pražský přírodovědec Franz Anton Nickerl, autor první potřebné knihy o českých denních motýlech“ *Böhmens Tagfalter*“ (vydané roku 1837). Toto dílo dokončil až jeho syn Nickerl O. Ačkoliv se zajímal především řádem Coleoptera, v otcově díle pokračoval vydáním soupisu českých denních motýlů.

Co se Moravy týče, v Nickerlově době zde probíhal výzkum nezávisle na Čechách a vznikaly pouze dílčí práce o motýlech, především z okolí Brna (Muller 1856, Schneider 1861) a Moravské Třebové (Czerny, 1857). Tyto místní studie později doplnili práce o motýlech střední Moravy (Kaspar, 1908) a Ostravska (Wawerka, 1911).

Výzkum Slezska stejně tak jako Moravy probíhal odděleně po celou dobu 19. století. Nejdůležitější informace se sbíhaly ve městě Vratislav, kde již v r. 1842 vydávali A. Neustädt a E. von Kornatzki bohatě ilustrovaný nadčasový atlas slezských denních motýlů. Toto dílo bylo později doplněno a rozšířeno i na noční motýly.

Toto období vyvrcholilo vydáním několika dokumentujících prací, v nichž se autorům podařilo shrnout veškeré lepidopterologické poznatky z Čech, Moravy a Slezska. Pro Čechy jsou pouze denní motýli takto zpracováni v díle J. Sternecka (1929), pro Moravu v obdobném díle H. Skaly (1912 – 1913), přičemž pro severní Moravu bylo zpracováno dílo *Lepidopter Slezska* (Wolf 1927).

Tato souborná díla celého území České republiky byla inspirací pro další entomology, jak k detailnějším výzkumům jednotlivých oblastí, tak k prvním ekologickým a lepidopterologickým studiím.

Až po druhé světové válce došlo k prozkoumávání regionů Slovenska, které bylo dosud málo dotčeno badateli, kteří se navíc věnovali drobnějším druhům tzv. Microlepidopter a o denní motýli jevíli zájem jen okrajově.

Za období prosperity české lepidopterologie lze označit časový úsek před a zvláště po druhé světové válce, kdy je nutno zmínit alespoň několik významných badatelů. Z jižních Čech lze jmenovat autora řady prací Baťu (1929 – 1931), dalším průkopníkem studia motýlů především vysokohorských a rašeliništních společenstev byl Brčák (1948). Ve východních Čechách působil především Hrubý, který byl zároveň autorem prvního *Prodromu Lepidopter Slovenska* (Hrubý, 1964). Hachler (1942) byl autorem prací zejména z jihovýchodní Moravy. Po druhé světové válce publikovali celou řadu faunistických prací z celé Moravy také Gregor a Povolný (1947). Výzkumu genetiky vřetenušek, kde uplatňoval metody mnohorozměrné statistiky, se věnoval Komárek (1954). Této čeledi (*Zygaenidae*) se též věnoval také Povolný a Pijáček (1949). Z Přerovska lze jmenovat např. Hudečka (1923). V Hrubém Jeseníku a na Olomoucku působil Kudla (1970). Autorem významných určovacích klíčů, především pro mládež, byl Moucha (1972). Dlouho nepřekonané však zůstaly knihy o denních motýlech kvalitního lepidopterologa Schwarze (např. Schwarz 1948, 1949), který vynikl také na poli popularizace entomologie. Podobně působil i Tykač J., s nadčasovou publikací o motýlech (Tykač, 1958).

Mezi nejplnější meziválečné sběratele patřil Rudolf, jehož sběry putovaly do mnoha muzeí v ČR, nevěnoval se však publikační činnosti svých nálezů.

Na Slovensku se kromě Hrubého prosadil studiem jasoňů a vysokohorských okáčů, Slabý (např. 1947, 1955, 1957), který prosazoval hypotézu o vlivu klimatických cyklů na motýli.

Negativně ovlivnil vývoj lepidopterologie především příchod 50. let 20. století, kdy se veškerý výzkum soustředil především na biologii škůdců a ostatní odvětví především denní motýli zůstali stranou hlavního zájmu, většinou v rukou amatérských entomologů.

Jako význačné odborníky na poli faunistiky škůdců lze jmenovat alespoň autory Povolný a Gregor. V tomto období jako jediný profesionál působil Moucha, a to v Národním muzeu v Praze (Beneš, Konvička, 2002).

Poznávání fauny motýlů samotného Pelhřimovska sahá až k počátkům 20. století. JOUKL (1910) udává nálezy z lokality Křemešnicko, podobně STERNECK (1929)

popisuje nálezy z lokalit Hořepníku a Kamenice nad Lipou. Podstatně déle byly uskutečněny dva především kvantitativní lepidopterologické průzkumy, a to se zaměřením na dva nejvyšší vrcholy celé oblasti – vrch Křemešník 765 m.n.m (Šumpich, 2003) a vrch Stražiště 744 m.n.m (Šumpich, 2001), charakterizující převážně jehličnatý les s převažujícím rozšířením smrkové monokultury.

Podobné studie na uzavřených lokalitách proběhly např. v Praze - Průzkum městských parků v Praze (Kadlec et al., 2007).

4. Metodika

4.1. Metodika sběru a ukládání materiálu

Sběry byly zachycovány automatickým světelným lapačem (popis viz níže), jako médium byla použita zářivková trubice LT – T5, 8W/073. Lapač byl umístován vždy ve středové části hřbitova, ev. v blízkosti větší stromové solitéry. Látkou ke smrcení byl čistý chloroform a nasbíraný materiál byl dosmrcován nízkými teplotami v mrazícím boxu. Sběry byly v závěru práce determinovány a zástupci většiny druhů jsou uchovány u autora. Jedinci simplicitních, nebo habituelně obtížně rozlišitelných druhů, či příliš defektní jedinci byli determinováni na základě rozboru ektodermálních genitálií. Determinace proběhla na Entomologickém ústavu v Českých Budějovicích Mgr. Zapletalem M.

4.2 Metodika vyhodnocení dat

Vyhodnocení dat proběhlo pomocí mnohorozměrné analýzy – pomocí CCA (Kanonická korespondenční analýza) v programu Canoco for Windows v. 4.5 při použití Monte Carlo Permutation Test, 999 iterací. Analýzy vlivu proměnných na počet druhů a počet jedinců nočních motelů byly zpracovány pomocí zobecněných lineárních modelů příkazem „glm“ s gaussovským rozdělením v programovém balíku R i386 v.3.0.1. Jednotlivé proměnné byly porovnávány s nulovým modelem za pomoci F testu. Další údaje byly z části zpracovány tabulkovou formou, částečně byly použity grafy.

4.3 Světelný lapač

Metod odchyty hmyzu je mnoho, např. smýkáním, přímým odchytom do sítě, sklepáváním housenek apod. Vzhledem k charakteru této práce byla zvolena metoda použití světelného lapače (viz obr. č. 1). Toto jednoduché zařízení se skládá ze dvou nádob – plastový kbelík – (pro potřeby této práce bylo zařízení doplněno o spodní plast. kbelík) Ten je obrácen dnem vzhůru a doplněn víkem. V něm je umístěna zdrojová baterie – celé zařízení zatíží a nedochází tak často k převracení z povětrnostních důvodů (baterie jakožto zdroj energie je tímto uchována v suchu). S vrchním kbelíkem je spojena šroubem. V něm je umístěn trychtýř a nádobka s chloroformem na smrcení hmyzu. Nahoře jsou dvě desky z průhledného plexiskla sestavené do kříže a nejdůležitější světelná část – skládající se z automobilové

přenosky s UV trubicí LT – T5, 8W/073 (black light blue). Baterie má svítivost min. 12 hod. Byl použit typ: UPS Fortron 12V/9Ah. Z důvodu přesnosti porovnání výsledků, bylo pro potřeby této práce zhotoveno celkem 5ks identických světelných lapačů.



Obrázek č. 1: světelný lapač, lokalita Obrataň



Obrázek č. 2: sběr Moraveč (23.5.2014),
převaha druhu *Phalera bucephala*

4.4. Metodika časových intervalů měření

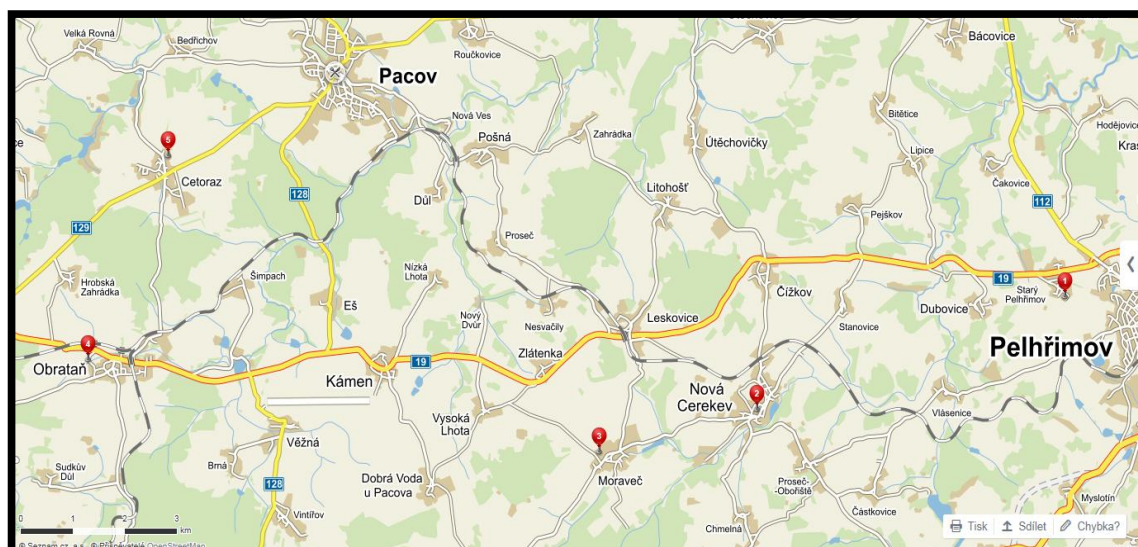
Cílová území byla navštívena celkem pětkrát během sezony, aby byly podchyceny všechny sezónní aspekty. To vzhledem k době výskytu našich druhů znamená: (1) jarní aspekt: třetí dekáda dubna – polovina května, (2) časně letní aspekt: polovina května – první dekáda června, (3) vrcholné léto: druhá dekáda června – první dekáda července, (4) pozdní léto: druhá dekáda července – polovina srpna, (5) časný podzim: polovina srpna – první dekáda září.

Jednotlivá data odchyťů byla v některých případech mírně posunuta s ohledem na nestabilní počasí, fázi měsíce apod.

Tyto hřbitovy byly konkrétně vybrány z několika důvodů. Nebyla použita přímo lokalita pelhřimovského hřbitova především z důvodu jeho rozlehlosti. Lokality musí být alespoň částečně srovnatelné svými plochami. Další podmínkou je vzájemná blízkost těchto hřbitovů z hlediska obslužnosti. Vzdálenosti mezi jednotlivými hřbitovy jsou: 4,7km, 8km, 3,2km, 14km a 4,2km. Jednotlivé sběry byly prováděny cca od 21.00hod. do druhého dne cca 6.00hod.

Součástí práce bylo i zaznamenávání přesných klimatických podmínek: měření teploty, vlhkosti a základních povětrnostních vlivů (viz kapitola výsledky).

Statistické údaje o hrobech samotných byly řešeny přímou návštěvou autora, přičemž nebylo čerpáno z databází obecních úřadů. Tím došlo ke sjednocení pohledu, jak k počtu, tak rozlehlosti jednotlivých hrobů, které nejsou řešeny standardní velikostí. Bylo také nutno zohlednit jejich stav a povrch – celé kryté kamennými deskami, naopak otevřené s výsadbou, či otevřené pouze z části a nakonec hroby zanedbané a neudržované, které mohou být z hlediska výskytu živných rostlin a tedy i výskytu a diverzity Lepidopter nejdůležitější.



Obrázek č. 3: Mapa části okresu Pelhřimov s vyznačenými lokalitami

5. Územní charakteristika

5.1. Geografické vymezení

Sledované území se nachází v jižních Čechách, kraj Vysočina, na území Českomoravské vysočiny v blízkosti okresního města Pelhřimov. Jeho rozloha je 1290 km², s hustotou zalidnění 56 obyvatel/ km², celkový počet obyvatel je 72 tis.. Zemědělsky využívané plochy činí 62 % (významná bramborářská oblast), lesy zaujímají 30% (nadpoloviční většina jsou smrkové monokultury) a ostatní plochy 8%. V rámci kraje sousedí s okresem Havlíčkův Brod a na jihovýchodě s okresem Jihlava, dále pak na severozápadě s okresem Benešov Středočeského kraje a na západě a jihu s okresy Tábor a Jindřichův Hradec z Jihočeského kraje. Město Pelhřimov se nachází v údolí říčky Bělé v Křemešnické vrchovině (součást Českomoravské vrchoviny).

K účelu a potřebám této práce bylo v jeho okolí vybráno celkem 5 hřbitovů:

Tabulka č. 1 - základní údaje o lokalitách – poloha, nadm. výška, rozloha, faunistické kvadranty

Lokalita	GPS souřadnice	nadmořská výška	rozloha v m ²	faunist. kvadranty
1. Starý Pelhřimov	49.4346286N, 15.1977272E	587 m.n.m.	3852	6557
2. Nová Cerekev	49.4164622N, 15.1153717E	567 m.n.m.	4385	6556
3. Moraveč	49.4095886N, 15.0732278E	596 m.n.m.	1947	6556
4. Obrataň	49.4245619N, 14.9366786E	578 m.n.m.	4071	6555
5. Cetoraz	49.4576731N, 14.9580517E	598 m.n.m.	4541	6555

5.2. Geologická charakteristika

Z geologického hlediska patří Pelhřimovsko k tzv. Českému moldanubiku, které je nejstarší jednotkou Českého masivu, tvořící jeho jižní část. Skládá se především z metamorfitů o vysokém stupni metamorfózy (většinou polymetamorfovaných) prostoupených plutonickými horninami (svorové ruly, pararuly až migmatity, z menší části také vápence, erlány, kvarcity, grafity, amfibolity a hlubinné vyvřelé horniny, především žuly (geologie.vsb.cz).

5.3. Klimatické poměry

V klimatologické charakteristice lze vycházet z dlouhodobých měření meteorologické stanice Košetice (534 m.n.m.). Dle mapy klimatických oblastí ČSR (Quitt, 1975) jsou sledované lokality zařazeny do oblasti MT 4 mírně teplý, mírně vlhký – vrchovinný, vyznačující se chladnějšími zimami a nepříliš horkými léty s dostatečnými srážkami. Dle klimatické charakteristiky náleží oblast do 5. vegetačního stupně (jedlo - bukový), okrajově do 6. vegetačního stupně (smrko – jedlo – bukový).

Tabulka č. 2: Klimatická data studovaných oblastí

Klimatická charakteristika	MT 4
Počet letních dnů	20 - 30
Počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a více	120 - 140
Počet mrazových dnů	110 - 130
Počet ledových dnů	40 - 50
Průměrná teplota v lednu (°C)	-2 - -3
Průměrná teplota v červenci (°C)	16 - 17
Průměrná teplota v dubnu (°C)	6 - 7
Průměrná teplota v říjnu (°C)	6 - 7
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více (mm)	110 - 120
Srážkový úhrn ve vegetačním období (mm)	350 - 450
Srážkový úhrn v zimním období (mm)	250 - 300
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	60 - 100
Počet dnů zamračených	120 - 150
Počet dnů jasných	40 - 50
Průměrná roční teplota (°C), (Košetice, 1961 - 1990)	7,1
Průměrný roční úhrn srážek v mm (Košetice, 1961 - 1990)	621

Průměrný počet dnů se sněhovou pokrývkou (Košetice, 1961 - 1990)	68
Průměrná relativní vlhkost vzduchu (Košetice, 1961 - 1990)	79%

5.4. Charakteristika lokalit

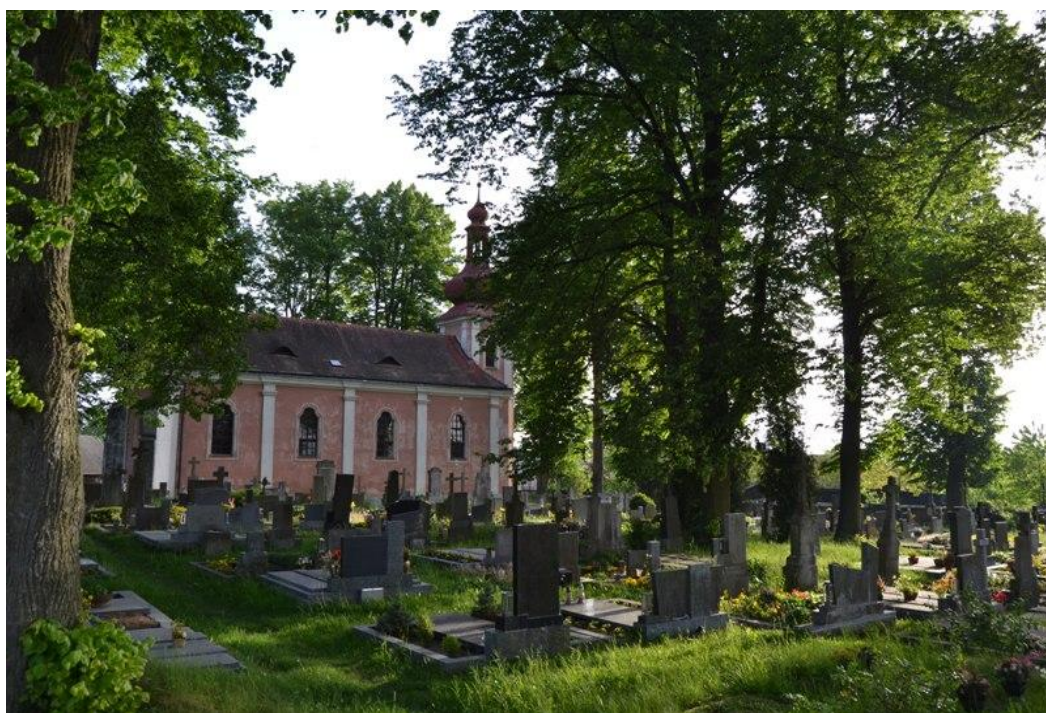
1. Starý Pelhřimov

V roce 2001 trvale žilo v obci 304 obyvatel. Hřbitov leží na p.č. 35/2 o výměře 1857m², 36/2 o výměře 894 m², p.č. 116/5 o výměře 1101m² (zatravněná část nevyužitého hřbitova); celkem 3852 m².

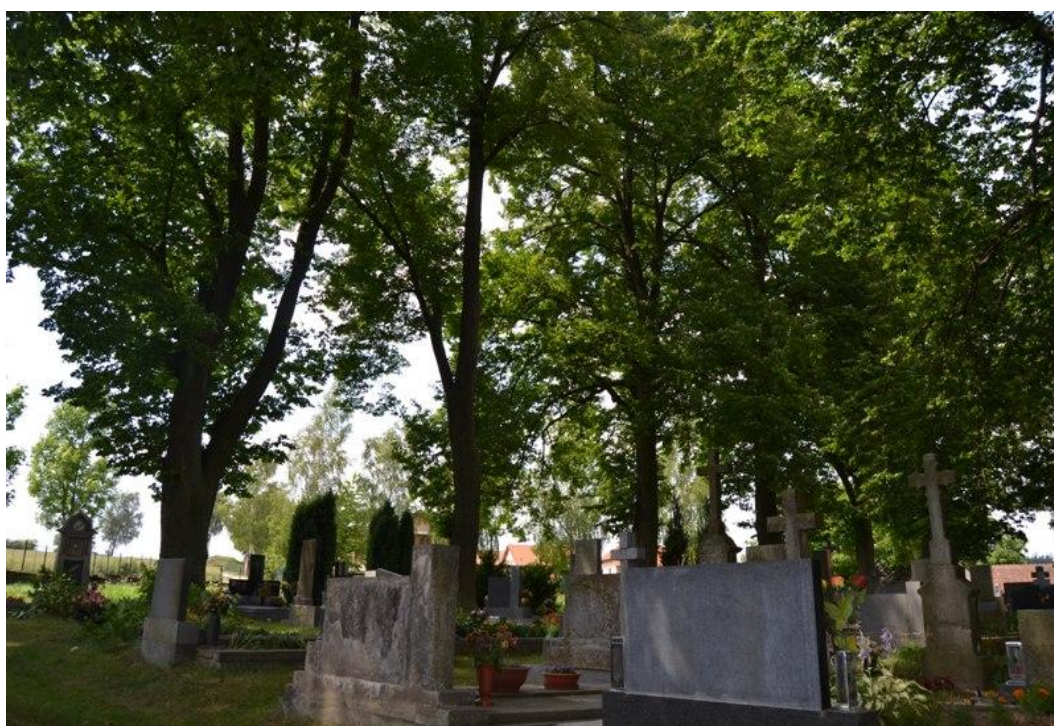
Lokalita je položena v intravilánu na jihu obce, zhruba čtvrtina celkové plochy není obsazena hroby – udržována pouze sečením. Ze tří stran je obklopena rodinnými domy s přílehlými zahradami, z jižní je otevřená rozsáhlá polní plocha, bez jakékoli výsadby stromů. V letní sezoně 2014 bylo pole oseto brukví řepkou (*Brassica napus*). Vlastní lokalita hřbitova je masivně osázená vzrostlými až 20m vysokými lipami srdčitými (*Tilia cordata*), většina plochy je tedy v zástínu stromového patra. V severní části je přímo v lokalitě umístěn kostel. Kompletní výčet rostlinných druhů viz tabulka č. 5.



Obrázek č. 4: lokalita Starý Pelhřimov, letecký snímek (mapy.cz)



Obrázek č. 5 : Starý Pelhřimov – pohled z jižní strany



Obrázek č. 6: Starý Pelhřimov – pohled ze severní strany

2. Nová Cerekev

Založení Nové Cerekve spadá do 12. století. Rozkládá se v kotlině Českomoravské vrchoviny, v údolí Novocerekvického potoka. Cerekvickou kotlinu, obklopenou jehličnatými lesy, vroubí návrší, dosahující nadmořské výšky okolo 600 m.n.m (samotná obec je v nadm.v. 570 m.n.m.). Je vzdálena 11 km od města Pelhřimov. Hřbitov má p.č.119/1 – 2615 m² a p.č. 114 – 1770m², celkem tedy 4385 m². Počet obyvatel celého městyse je 1129 (údaj k 1.1.2014), z toho 732 obyvatel žije v Nové Cerekvi. Obec má vlastní čistírnu odpadních vod.

Celá plocha hřbitova je plně obsazena hroby, oproti ostatním lokalitám má však jednoznačně největší počet neudržovaných a opuštěných hrobů. Na tomto hřbitově již bylo v r. 1996 ukončeno pohřbívání. Zároveň byla vyhodnocena jako nejméně udržovaná sečením.

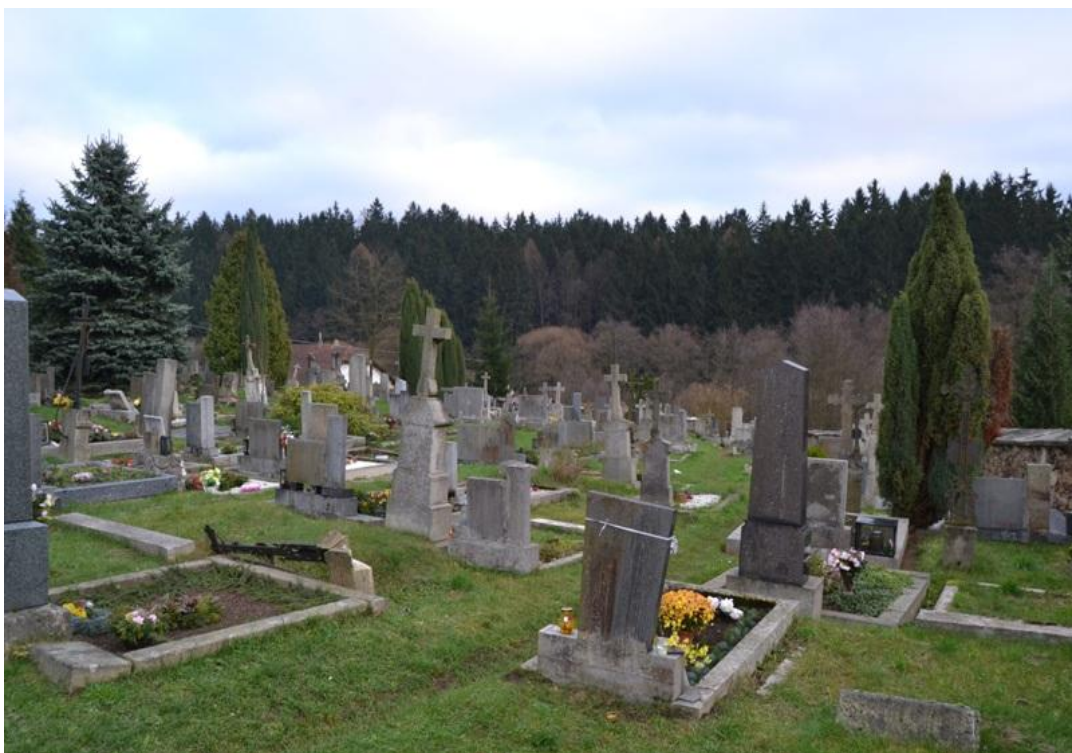
Lokalita je směrem k západu zešikmená, ze severní strany mírně zastíněna vzrostlými stromy – smrk ztepilý, borovice lesní, bříza bělokorá, výška cca 12m. Ze západní a východní strany je obklopena rodinnými domy se zahradami, z jižní je údolí s bezejmenným přítokem Novocerekvického potoka. Údolí je mírně podmáčené, nesečené, potok je lemován olší lepkavou (*Alnus glutinosa*) s přílehlou monokulturou smrkového lesa (viz foto č.). Vlastní plocha hřbitova je po většinu dne plně osluněna, bez zastínění, s absencí výrazných stromových solitér. Kompletní výčet rostlinných druhů viz tabulka č. 8.



Obrázek č. 7: lokalita Nová Cerekev, letecký snímek (mapy.cz)



Obrázek č. 8 : Nová Cerekev – pohled z jižní strany



Obrázek č. 9 : Nová Cerekev – pohled ze severozápadní strany

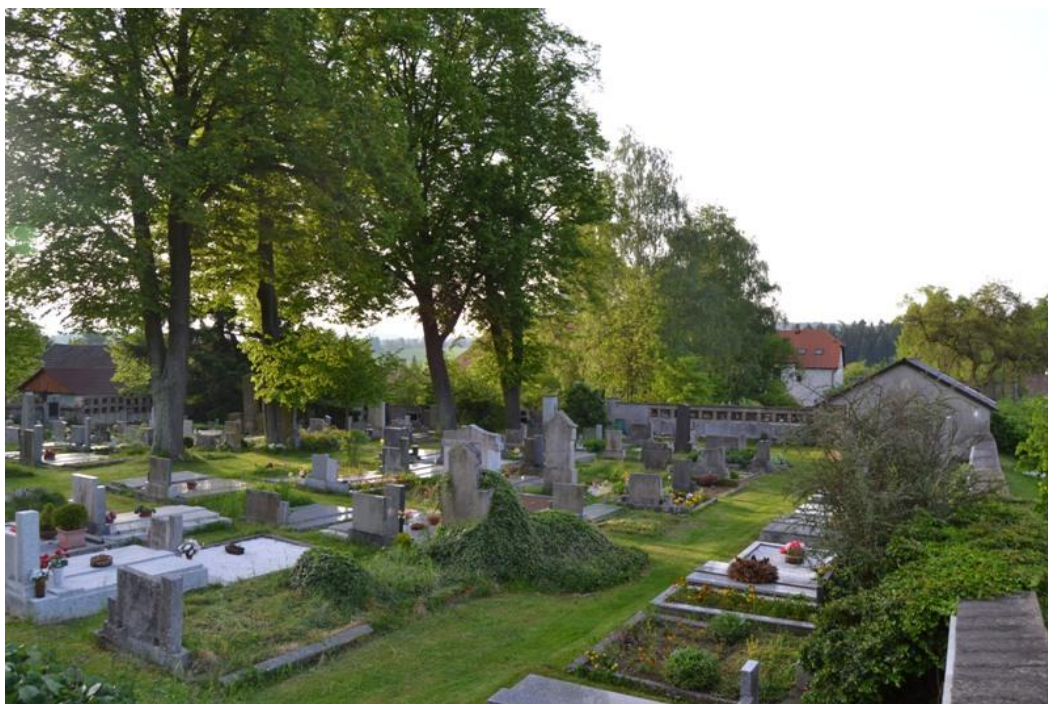
3. Moraveč

Obec Moraveč pochází z r. 1379, leží na západním okraji Českomoravské vrchoviny, v oblasti Křemešnické vrchoviny. Leží jižně od silnice, která spojuje Tábor s Pelhřimovem, má 200 obyvatel a nadmořskou výšku 595 metrů. Mírně zvlněná pahorkatina, uzavřená z jihu a otevřená ze severu s převládajícími severními a západní větry se pro své nepříznivé podnebí lokálně nazývá „Česká Sibiř“. Obec má 205 obyvatel (údaj k 1.1.2014). Hřbitov byl vyměřen v roce 1784 a leží na p.č. 4 o výměře 1947 m².

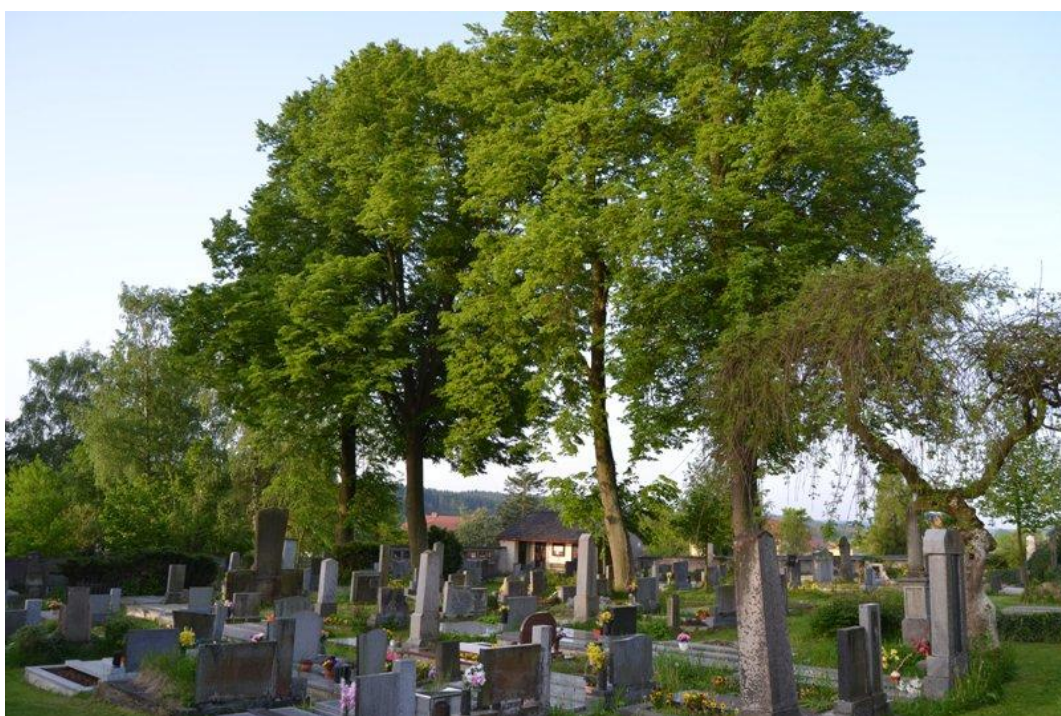
Lokalita je v centrální části osázena vzrostlými 20m vysokými lipami srdčitými (*Tilia cordata*). Z jihovýchodní strany, podél příjezdové komunikace, je zvenku lemována (délka cca 70m, výška 3m) náletovými dřevinami – bříza bělokorá (*Betula pendula*), vrba jíva (*Salix caprea*), trnka obecná (*Prunus spinosa*), javor mléč (*Acer platanoides*), líska obecná (*Corylus avellana*), růže šípková (*Rosa canina*). Ze severní a východní strany jsou ovocné sady. Na východní straně je rozsáhlá polní plocha. Ze severozápadní jsou vzrostlé stromy – kompletní seznam druhů viz. tabulka č. 11. Hřbitov je 100% obsazen hroby, ze všech hodnocených ploch má nejmenší rozlohu.



Obrázek č. 10: lokalita Moraveč, letecký snímek (mapy.cz)



Obrázek č. 11: Moraveč, pohled ze západní strany



Obrázek č. 12 : Moraveč – pohled ze západní strany

4. Obrataň

Historie Obrataně sahá až do r. 1365. Obec má nadmořskou výšku 574 m.n.m. a žije zde 835 obyvatel (k 1.1.2014).

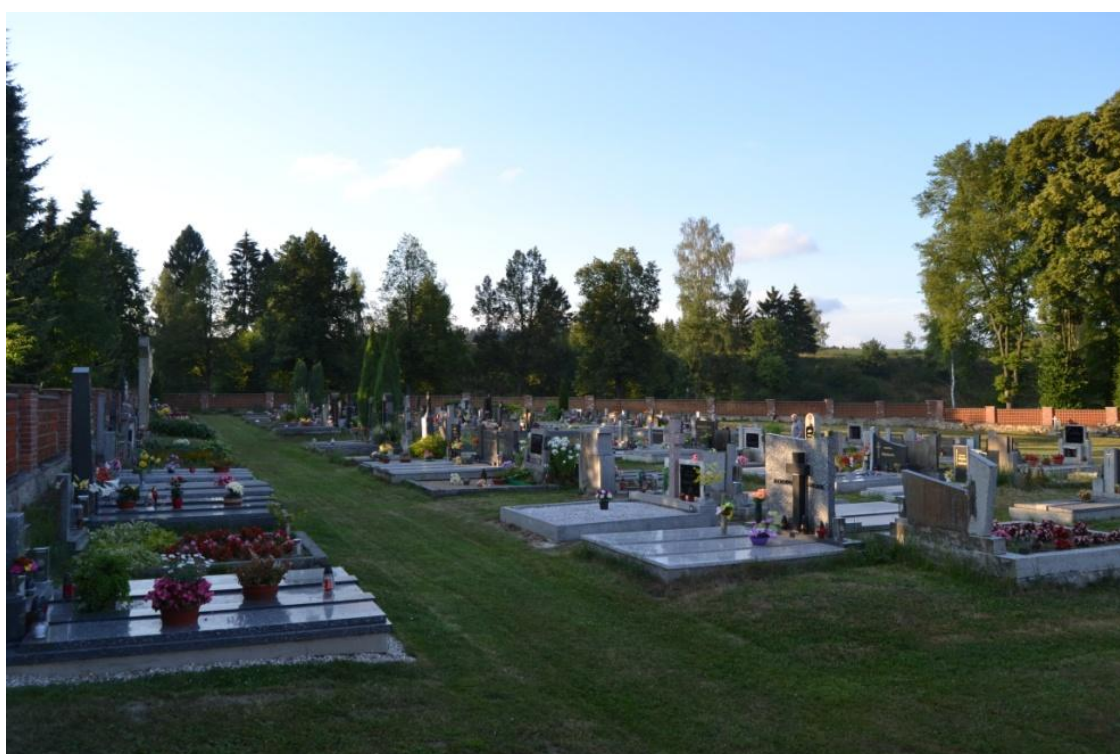
Lokalita je na západní straně obce, vzdálená od intravilánu cca 200m. K její severní straně přímo přiléhá hlavní komunikace z Pelhřimova do Tábora (silnice I. třídy) s hustým provozem, následně protíná i obec Obrataň. Je lemována stromořadím lípy srdčité (*Tilia cordata*) a částečně i topolem bílým (*Populus alba*). Ve vzdálenosti do 50 m je na severní straně zhruba 7m vysoký železniční násep (úzkokolejka). Násep vč. jeho úpatí, je neudržovaný s výrazným a starším náletem břízy bělokoré (*Betula pendula*). Východní strana od hřbitova je hustě osázena 31 vzrostlými stromy – většinou lípa srdčitá (*Tilia cordata*). Zbývající dvě strany jsou otevřené do pole. V letní sezoně r. 2014 byly polnosti osety obilím a brukví řepkou (*Brassica napus*). Hřbitov leží na p.č.1460/3 o výměře 4071 m². Celková obsazenost vlastními hroby tvoří max. 50%. Ze všech posuzovaných hřbitovů je zde největší nevyužitá zatravněná plocha. Kompletní seznam rostlinných druhů viz tabulka č. 14.



Obrázek č. 13: lokalita Obrataň, letecký snímek (mapy.cz)



Obrázek č. 14: Obrataň - pohled ze západní strany



Obrázek č. 15: Obrataň – pohled z jižní strany

5. Cetoraz

Obec Cetoraz se nachází cca 4km jižně od Pacova, 28km západně od Pelhřimova, na jihozápadním okraji Českomoravské vrchoviny. Leží v blízkosti silnice 1.třídy č.19, spojující Jihlavu s Plzní, v nadmořské výšce 588 m.n.m. Žije zde trvale 300 obyvatel (k 1.1.2014). Historie obce sahá do přelomu 13.a14.století. Hřbitov leží na p.č. 144 o výměře 4541 m², jde tedy o největší plochu ze všech porovnávaných lokalit.

Lokalita je umístěna v extravilánu, pouze z jedné strany okrajově přiléhá k obci. Podél hřbitova vede asfaltová komunikace směr Bedřichov. Zhruba čtvrtina z celkové plochy je hroby neobsazená – udržovaná pouze sečením. Je zde vysazen nejmenší počet stromů a keřů ze všech porovnávaných ploch (viz tabulka č.). Z vlastního pozorování vyplývá, že z hlediska četnosti sečení je Cetoraz lokalitou nejčastěji udržovanou.

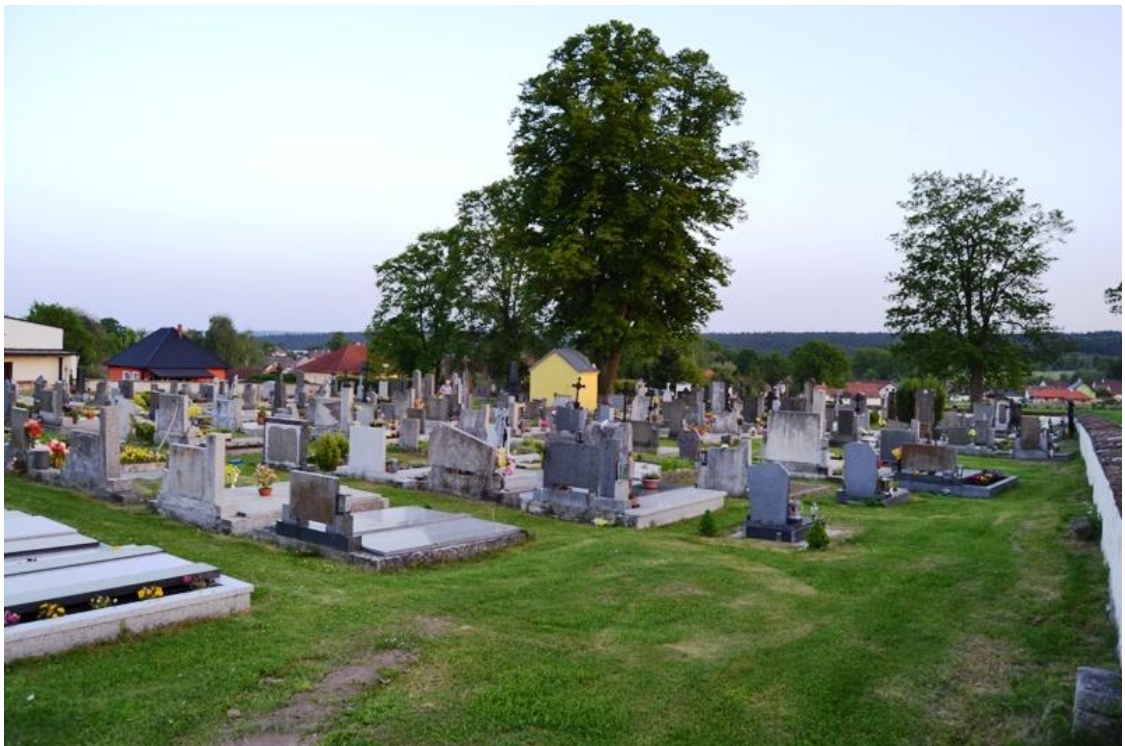
Okolí hřbitova bylo v sezoně r. 2014 oseté pšenicí setou (*Triticum aestivum*). K lokalitě z jižní strany přiléhá vzrostlá alej lip srdčitých (*Tilia cordata*) a javoru klenu (*Acer pseudoplatanus*). Kompletní výčet druhů viz tabulka č. 17.



Obrázek č. 16 : lokalita Cetoraz, letecký snímek (mapy.cz)



Obrázek č. 17: Cetoraz, pohled z východní strany



Obrázek č. 18: Cetoraz – pohled ze severní strany

6. Výsledky, data a vyhodnocení

Pro výpočty diverzity byly použity dva nejběžnější indexy:

1. **Simpsonův index D** (vychází z pravděpodobnosti, s jakou budou dva náhodně nalezení jedinci ve společenstvu náležet k odlišným druhům).

$$D = 1 - \sum_{i=1}^s (p_i)^2 \text{ tedy } D = 1 - \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N}\right)^2$$

2. **Shannonův index H** (charakteristika, která v jednom údaji shrnuje informaci o počtu druhů a velikosti jejich populace na lokalitě)

$$H' = - \sum_{i=1}^s \frac{n_i}{N} \log_2 \frac{n_i}{N} = \frac{N \log_2 N - \sum_{i=1}^s n_i \log_2 n_i}{N}$$

Tabulka č. 3: Hodnoty výpočtů Simpsonova a Shannonova indexu diverzity na jednotlivých lokalitách

Lokalita	Počet druhů	Shannonův index diverzity	Simpsonův index diverzity
Cetoraz	62	3.779	0.036
Moraveč	55	3.408	0.064
Nová Cerekev	51	3.594	0.039
Obrataň	42	3.548	0.036
Starý Pelhřimov	34	3.098	0.063

Níže jsou uvedeny naměřené hodnoty na jednotlivých hřbitovních lokalitách (viz popis tabulek). K měření větru byla určena semi - logaritmická škála od jedné do pěti – měření větru osobního pocitu. U každé lokality jsou celkem přiloženy tři tabulky – data sběrů vč. klimat. podmínek, přehled vyskytujících se rostlinných druhů (dřeviny) a typizace vč. počtů hrobů (zakrytí, údržba apod.)

Co se týče použití chemických prostředků (přesněji totálních herbicidů typu Roundup, Karate apod.) z osobního pozorování vyplývá, že na žádné lokalitě (přímo na hřbitovech, nikoliv v okolí) nebyly tyto prostředky použity.

6.1. Lokalita Starý Pelhřimov

Tabulka č. 4: Starý Pelhřimov – data sběrů, klimatické podmínky, stav travní plochy

1. Starý Pelhřimov							
č. sběru	datum	teplota	čas	vlhkost	počasí	vítr (1-5)	stav travní plochy
1. večer	22.5.2014	20,4 °C	21.45	65%	20% oblačno	4	2 týdny neposečeno
1. ráno	23.5.2014	18,1 °C	6.45	70%	0% oblačno	2-3	2 týdny neposečeno
2. večer	14.6.2014	13,8 °C	21.15	66%	20% oblačno	1	1 týden neposečeno
2. ráno	15.6.2014	11,6 °C	7.55	76%	100% oblačno	1	1 týden neposečeno
3. večer	24.7.2014	19,2 °C	20.35	64%	20% oblačno	1	čerstvě posečeno
3. ráno	25.7.2014	13,7 °C	6.40	68%	30% oblačno	0	čerstvě posečeno
4. večer	30.8.2014	18,7°	19.50	67%	50% oblačno	2	2 týdny neposečeno
4. ráno	31.8.2014	13,9°	7.50	78%	70% oblačno	1	2 týdny neposečeno
5. večer	29.9.2014	13,7°	19.45	64%	10% oblačno	1	2 týdny neposečeno
5. ráno	30.9.2014	10,2°	7.10	80%	10% oblačno	1	2 týdny neposečeno

Tabulka č. 5: Starý Pelhřimov – přehled rostlinných druhů

1. Starý Pelhřimov			
	název	počet ks	výška v m
stromové a keřové druhy na hřbitově	lípa srdčitá (<i>Tilia cordata</i>)	25	17
	zimoztráz obecný (<i>Buxus sempervirens</i>)	2	10
	zerav západní (<i>Thuja occidentalis</i>)	4	4
	jalovec obecný (<i>Juniperus communis</i>)	3	3
stromové a keřové druhy mimo hřbitov cca do 70m	bříza bělokorá (<i>Betula pendula</i>)	10	8
	jasan ztepilý (<i>Fraxinus excelsior</i>)	2	5
	javor mléč (<i>Acer platanoides</i>)	1	17
	lípa srdčitá (<i>Tilia cordata</i>)	8	17
	jírovec maďal (<i>Aesculus hippocastanum</i>)	2	15
	ořešák královský (<i>Juglans regia</i>)	4	10
	hrušeň obecná (<i>Pyrus communis</i>)	8	6
	šeřík obecný (<i>Syringa vulgaris</i>)	3	4
	"třešeň" Slivoň obecná (<i>Prunus domestica</i>)	1	10
	"třešeň" Slivoň obecná (<i>Prunus domestica</i>)	2	4
jabloň domácí (<i>Malus x domestica</i>)	10	4	

Tabulka č. 6: Starý Pelhřimov - počty a typy krytí jednotlivých hrobů

1. Starý Pelhřimov			
	jednohrob	dvouhrob	mini hrob
neudržovaný	20	15	0
krytý deskou	4	70	6
otevřený bez desky	8	82	0
1/2 otevřený	0	25	0
Celkem	32	192	6

6.2. Lokalita Nová Cerekev

Tabulka č. 7: Nová Cerekev - data sběrů, klimatické podmínky, stav travní plochy

2. Nová Cerekev							
č. sběru	datum	teplota	čas	vlhkost	počasí	vítr (1-5)	stav travní plochy
1. večer	22.5.2014	20,2 °C	21.20	68%	10% oblačno	2-3	1 týden neposečeno
1. ráno	23.5.2014	18,6 °C	6.25	71%	10% oblačno	0	1 týden neposečeno
2. večer	14.6.2014	13,9 °C	20.55	69%	20% oblačno	1	2 týdny neposečeno
2. ráno	15.6.2014	13,3 °C	7.50	73%	100% oblačno	1	2 týdny neposečeno
3. večer	24.7.2014	19,9 °C	20.15	64%	40% oblačno	1	2 týdny neposečeno
3. ráno	25.7.2014	11,5 °C	6.20	71%	40% oblačno	0	2 týdny neposečeno
4. večer	30.8.2014	18,7°	19.35	70%	50% oblačno	2-3	3 týdny neposečeno
4. ráno	31.8.2014	13,3°	7.35	78%	60% oblačno	0	3 týdny neposečeno
5. večer	29.9.2014	14,0°	19.30	74%	10% oblačno	0	4 týdny neposečeno
5. ráno	30.9.2014	7,0°	6.50	78%	10% oblačno	0	4 týdny neposečeno

Tabulka č. 8: Nová Cerekev - přehled rostlinných druhů

2. Nová Cerekev			
	název	počet ks	výška v m
stromové a keřové druhy na hřbitově	jalovec obecný (<i>Juniperus communis</i>)	5	3
	chamaecyparis	16	3
	zerav západní (<i>Thuja occidentalis</i>)	10	7
	smrk pichlavý (<i>Picea pungens</i>)	1	8
	smrk ztepilý (<i>Picea abies</i>)	4	5
	tis červený (<i>Taxus baccata</i>)	1	2
	dub letní (<i>Quercus robur</i>)	1	5
	lípa srdčitá (<i>Tilia cordata</i>)	1	6
	šeřík obecný (<i>Syringa vulgaris</i>)	1	3
	bříza bělokorá (<i>Betula pendula</i>)	1	4
stromové a keřové druhy	jasan ztepilý (<i>Fraxinus excelsior</i>)	1	15
	bříza bělokorá (<i>Betula pendula</i>)	4	15

mimo hřbitov cca do 70m	zerav západní (<i>Thuja occidentalis</i>)	10	5
	smrk ztepilý (<i>Picea abies</i>)	8	10
	borovice lesní (<i>Pinus sylvestris</i>)	2	7
	jalovec obecný (<i>Juniperus communis</i>)	1	3
	třešeň Slivoň obecná (<i>Prunus domestica</i>)	1	8
	hrušeň obecná (<i>Pyrus communis</i>)	1	5
	jabloň domácí (<i>Malus x domestica</i>)	26	5
	"švestka" Slivoň obecná (<i>Prunus domestica</i>)	1	5
	olše lepkavá (<i>Alnus glutinosa</i>)	25	8
cca 100 m od hřbitova je údolí potoka s olšemi a blízkým smrkovým lesem			

Tabulka č. 9 : Nová Cerekev - počty a typy krytí jednotlivých hrobů

2. Nová Cerekev			
	jednohrob	dvouhrob	mini hrob
neudržovaný	76	246	1
krytý deskou	22	62	2
otevřený bez desky	18	66	6
1/2 otevřený	0	4	0
Celkem	116	378	9

6.3. Lokalita Moraveč

Tabulka č. 10: Moraveč - data sběrů, klimatické podmínky, stav travní plochy

3. Moraveč							
č. sběru	datum	teplota	čas	vlhkost	počasí	vítr (1-5)	stav travní plochy
1. večer	22.5.2014	20,0 °C	21.15	62%	10% oblačno	2	čerstvě posečeno
1. ráno	23.5.2014	17,6 °C	6.10	64%	10% oblačno	1	čerstvě posečeno
2. večer	14.6.2014	14,1 °C	20.45	65%	50% oblačno	2-3	1 týden neposečeno
2. ráno	15.6.2014	11,6 °C	5.45	78%	100% oblačno	1	1 týden neposečeno
3. večer	24.7.2014	19,4 °C	20.00	62%	30% oblačno	1-2	2 týdny neposečeno
3. ráno	25.7.2014	11,5 °C	6.10	66%	50% oblačno	0	2 týdny neposečeno
4. večer	30.8.2014	18,8°	19.25	67%	40% oblačno	3-4	čerstvě posečeno
4. ráno	31.8.2014	12,3°	7.20	76%	60% oblačno	1	čerstvě posečeno
5. večer	29.9.2014	14,7°	19.15	68%	10% oblačno	1	1 týden neposečeno
5. ráno	30.9.2014	7,8°	6.40	76%	10% oblačno	1	1 týden neposečeno

Tabulka č. 11: Moraveč - přehled rostlinných druhů

3. Moraveč			
	název	počet ks	výška v m
stromové a keřové druhy na hřbitově	lípa srdčitá (<i>Tilia cordata</i>)	4	20
	lípa srdčitá (<i>Tilia cordata</i>)	2	4
	jedle bělokorá (<i>Abies alba</i>)	1	17
	jasan ztepilý (<i>Fraxinus excelsior</i>)převislá forma "Pendula"	1	5
	zerav západní (<i>Thuja occidentalis</i>)	3	4
	cypřišek (<i>Cupressus</i>)	4	2
	zimostráz obecný (<i>Buxus sempervirens</i>)	3	1
	šeřík obecný (<i>Syringa vulgaris</i>)	1	3
	cotoneaster popínavá forma	1	2
	břečťan popínavý (<i>Hedera helix</i>)	2	4
stromové a keřové druhy mimo hřbitov cca do 70m	buk lesní (<i>Fagus sylvatica</i>)	7	4
	topol bílý (<i>Populus alba</i>)	4	17
	topol osika (<i>Populus tremula</i>)	1	20
	bříza bělokorá (<i>Betula pendula</i>)	7	17
	bříza bělokorá (<i>Betula pendula</i>)	6	10
	lípa srdčitá (<i>Tilia cordata</i>)	1	20
	lípa srdčitá (<i>Tilia cordata</i>)	12	4
	vrba jíva (<i>Salix caprea</i>)	1	6
	modřín opadavý (<i>Larix decidua</i>)	5	17
	smrk ztepilý (<i>Picea abies</i>)	1	8
	jeřáb ptačí (<i>Sorbus aucuparia</i>)	1	6
	jabloň domácí (<i>Malus x domestica</i>)	30	3
	"třešeň" slivoň obecná (<i>Prunus domestica</i>)	3	6
	hrušeň obecná (<i>Pyrus communis</i>)	1	6
	"švestka" slivoň obecná (<i>Prunus domestica</i>)	9	4
	šeřík obecný (<i>Syringa vulgaris</i>)	1	3
	zimostráz obecný (<i>Buxus sempervirens</i>)	1	1,5

Tabulka č. 12: Moraveč - počty a typy krytí jednotlivých hrobů

3. Moraveč			
	jednohrob	dvouhrob	mini hrob
neudržovaný	17	31	2
krytý deskou	23	63	10
otevřený bez desky	8	26	0
1/2 otevřený	0	16	0
Celkem	48	136	12

6.4. Lokalita Obrataň

Při prvním umístění lapače dne 22.5.2014, došlo v nočních hodinách k jeho převrácení, čímž mohly být zkresleny výsledky jednotlivých druhů a jejich počtů!

Tabulka č.13 : Obrataň - data sběrů, klimatické podmínky, stav travní plochy

4. Obrataň							
č. sběru	datum	teplota	čas	vlhkost	počasí	vítr (1-5)	stav travní plochy
1. večer	22.5.2014	20,2 °C	20.45	65%	0% oblačno	3-4	čerstvě posečeno
1. ráno	23.5.2014	14,0 °C	5.45	78%	0% oblačno	0	čerstvě posečeno
2. večer	14.6.2014	15,6 °C	20.15	61%	20% oblačno	1	1 týden neposečeno
2. ráno	15.6.2014	12,5 °C	7.15	74%	70% oblačno	2	1 týden neposečeno
3. večer	24.7.2014	20,6 °C	19.40	58%	30% oblačno	1-2	čerstvě posečeno
3. ráno	25.7.2014	10,7 °C	5.45	72%	40% oblačno	0	čerstvě posečeno
4. večer	30.8.2014	20,5°	19.00	65%	70% oblačno	2	2 týdny neposečeno
4. ráno	31.8.2014	11,1°	7.00	82%	70% oblačno	0	2 týdny neposečeno
5. večer	29.9.2014	14,6°	18.55	72%	10% oblačno	1	2 týdny neposečeno
5. ráno	30.9.2014	7,4°	6.20	78%	40% oblačno	0	2 týdny neposečeno

Tabulka č. 14: Obrataň – přehled rostlinných druhů

4. Obrataň			
	název	počet ks	výška v m
stromové a keřové druhy na hřbitově	tis červený (<i>Taxus baccata</i>)	2	2
	jalovec obecný (<i>Juniperus communis</i>)	3	5
	<i>chamaecyparis</i>	5	2
stromové a keřové druhy mimo hřbitov cca do 70m	smrk pichlavý (<i>Picea pungens</i>)	19	8
	bříza bělokorá (<i>Betula pendula</i>)	6	12
	borovice lesní (<i>Pinus sylvestris</i>)	2	15
	jasan ztepilý (<i>Fraxinus excelsior</i>)	4	15
	lípa srdčitá (<i>Tilia cordata</i>)	19	20
	lípa srdčitá (<i>Tilia cordata</i>)	25	10
	topol bílý (<i>Populus alba</i>)	6	20

Tabulka č. 15: Obrataň - počty a typy krytí jednotlivých hrobů

4. Obrataň			
	jednohrob	dvouhrob	mini hrob
neudržovaný	2	8	0
krytý deskou	15	87	9

otevřený bez desky	3	25	2
1/2 otevřený	0	9	0
Celkem	20	129	11

6.5. Lokalita Cetoraz

Tabulka č. 16: Cetoraz - data sběrů, klimatické podmínky, stav travní plochy

5. Cetoraz							
č. sběru	datum	teplota	čas	vlhkost	počasí	vítr (1-5)	stav travní plochy
1. večer	22.5.2014	21,1 °C	20.20	60%	0% oblačno	2	čerstvě posečeno
1. ráno	23.5.2014	16,5 °C	5.30	68%	0% oblačno	1	čerstvě posečeno
2. večer	14.6.2014	17,1 °C	19.55	64%	20% oblačno	1-2	čerstvě posečeno
2. ráno	15.6.2014	12,3 °C	7.5	69%	100% oblačno	2	čerstvě posečeno
3. večer	24.7.2014	21,7 °C	19.20	62%	20% oblačno	2	čerstvě posečeno
3. ráno	25.7.2014	11,5 °C	5.30	70%	20% oblačno	0	čerstvě posečeno
4. večer	30.8.2014	21,5°	18.45	60%	70% oblačno	3-4	čerstvě posečeno
4. ráno	31.8.2014	11,3°	6.35	76%	70% oblačno	0	čerstvě posečeno
5. večer	29.9.2014	15,3°	18.40	74%	10% oblačno	1	2 týdny neposečeno
5. ráno	30.9.2014	8,7°	6.05	74%	40% oblačno	0	2 týdny neposečeno

Tabulka č. 17: Cetoraz – přehled rostlinných druhů

5. Cetoraz			
	název	počet ks	výška v m
stromové a keřové druhy na hřbitově	lípa srdčitá (<i>Tilia cordata</i>)	1	17
	cypřišek (<i>Cupressus</i>)	8	2
	zerav západní (<i>Thuja occidentalis</i>)	2	5
stromové a keřové druhy mimo hřbitov cca do 70m	javor klen (<i>Acer pseudoplatanus</i>)	6	17
	dub letní (<i>Quercus robur</i>)	1	10
	"třešeň" slivoň obecná (<i>Prunus domestica</i>)	3	10
	jasan ztepilý (<i>Fraxinus excelsior</i>)	1	15
	bříza bělokorá (<i>Betula pendula</i>)	7	15
	lípa srdčitá (<i>Tilia cordata</i>)	2	10
	lípa srdčitá (<i>Tilia cordata</i>)	5	17
	smrk ztepilý (<i>Picea abies</i>)	1	8
	vrba jíva (<i>Salix caprea</i>)	2	15
	zerav západní (<i>Thuja occidentalis</i>)		2
jabloň domácí (<i>Malus x domestica</i>)	3	4	

Tabulka č. 18: Cetoraz - počty a typy krytí jednotlivých hrobů

5. Cetoraz			
	jednohrob	dvouhrob	mini hrob
neudržovaný	33	27	0
krytý deskou	26	117	8
otevřený bez desky	24	60	0
1/2 otevřený	0	45	0
Celkem	83	249	8

Pro přehlednost výsledků jsou níže přiloženy tabulky s celkovým počtem druhů (dělených dle čeledí) a celkové počty druhů na jednotlivých lokalitách.

Tabulka č. 19: Souhrnný počet čeledí a druhů

Čeď	Počty druhů
<i>Arctiidae</i>	10
<i>Drepanidae</i>	3
<i>Geometridae</i>	39
<i>Lymantriidae</i>	2
<i>Noctuidae</i>	66
<i>Notodontidae</i>	6
<i>Sphingidae</i>	4
Celkem	130

Tabulka č. 20: druhové zhodnocení

lokalit

Lokalita	Počty druhů
Starý Pelhřimov	34
Nová Cerekev	51
Moraveč	55
Obrataň	42
Cetoraz	62

Níže uvedená tabulka byla vypočtena systémem Split plot design (metoda jak se vypořádat s časovou heterogenitou – opakované měření na stejném místě). Je zahrnuta prostorová variabilita a dále časová heterogenita. Jde o porovnání jednotlivých míst a jejich změny v čase.

K jednotlivé skupině proměnných jsou níže přiloženy grafy s vysvětlením.

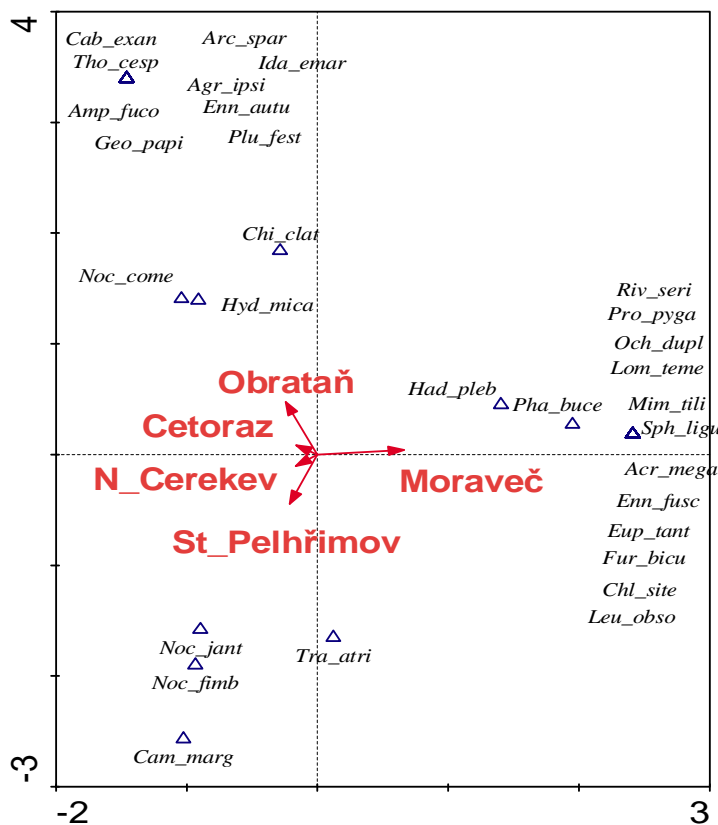
Tabulka č. 21: Znázornění výpočtu vysvětlené variability

Skupina proměnných	První osa			Všechny osy			Vysvětlená variabilita (%)
	eigen value	F	p	trace	F	p	
lokalita	0.454	1.034	0.0250	1.360	0.898	0.0240	0,19320926
geografie	0.440	1.066	0.0210	1.072	0.958	0.0110	0,15229436
hřbitov	0.454	1.034	0.0250	1.360	0.898	0.0240	0,19320926
povětrn.podm.	0.808	1.427	0.0210	3.549	1.398	0.0580	0,50419094
hospodaření	0.537	1.321	0.0880	1.069	0.955	0.6360	0,15186816
vegetace hřbitov	0.454	1.034	0.0250	1.360	0.898	0.0240	0,19320926
vegetace okolí	0.454	1.034	0.0250	1.360	0.898	0.0240	0,19320926

Níže jsou uvedeny souhrnné grafy společné pro všechny lokality dělené dle charakteristik a jednotlivých vlivů – proměnných viz tabulka č. 20 (druhy dřevin, lokalit, teplota apod.) na výskyt druhů a jedinců nočních motýlů apod. (viz jednotlivé popisy grafů). Legenda se zkratkami druhů je uvedena v příloze č. 2. Z důvodu přehlednosti grafů byli vyfiltrovány fitující druhy od 20 do 100%.

Lokalita

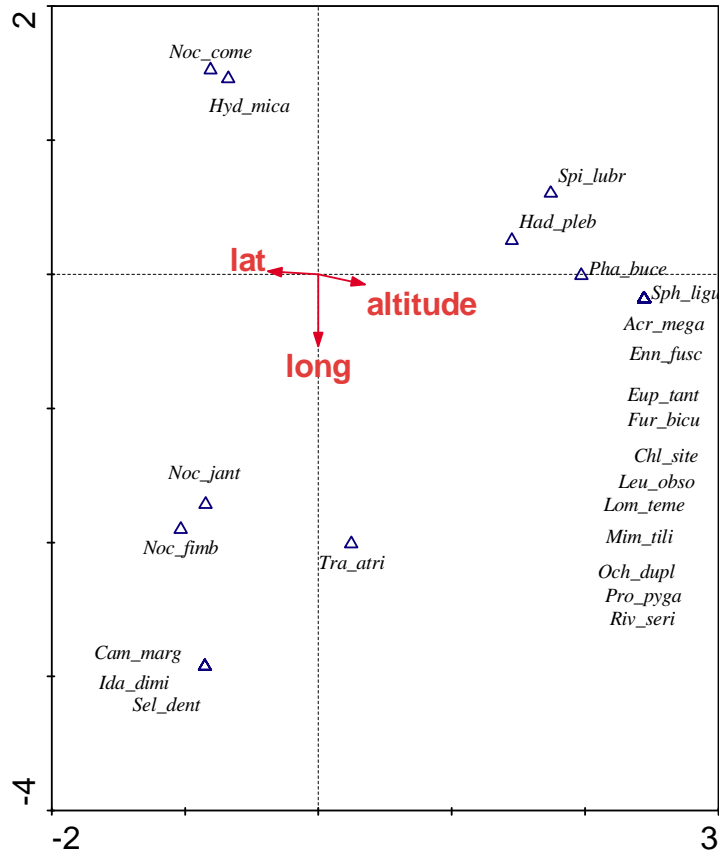
Graf č. 1: Vliv jednotlivých lokalit na výskyt typických druhů Lepidopter



Lokalita Moraveč (vpravo) se druhově výrazně liší od všech ostatních hřbitovů. Nahoře jsou znázorněny typické druhy pro Obrataň, zatímco ve spodní části jsou druhy typické pro Starý Pelhřimov. Hřbitovy Cetoraz a Nová Cerekev (krátké šipky) je směs obojího, ale bez vlastních typických druhů.

Geografie

Graf č. 2: Vliv geografie na jednotlivé druhy Lepidopter



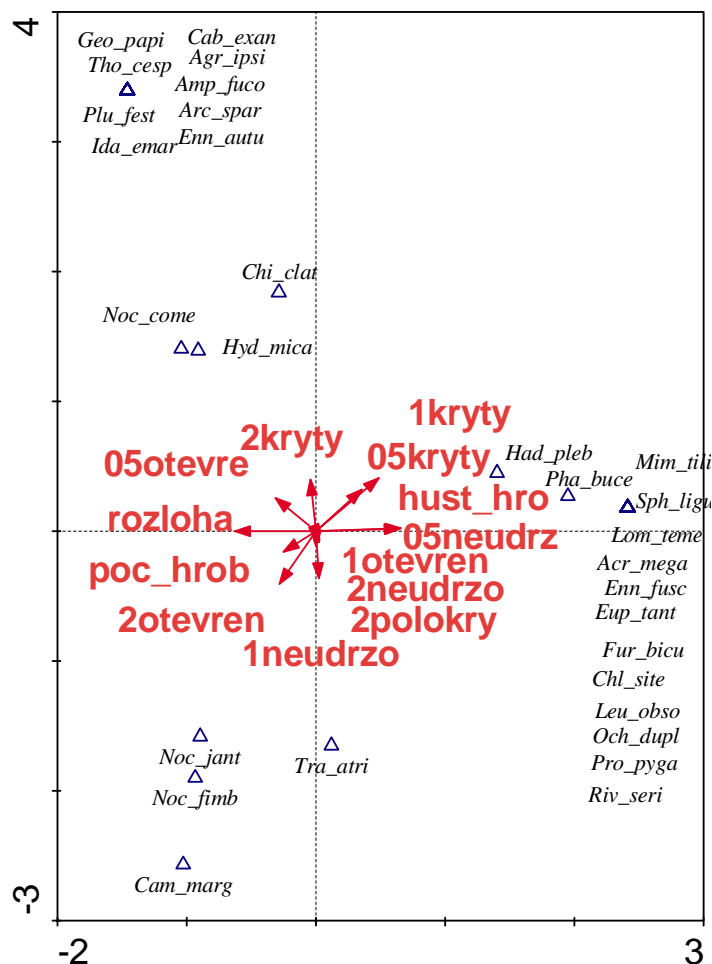
Altitude – druhy typické pro vyšší nadmořskou výšku.

Latitude – druhy se severní zeměpisnou šířkou.

Longitude – druhy typické pro zeměpisnou délku – na východních hřbitovech.

Hřbitov – typizace krytí jednotlivých hrobů na lokalitách

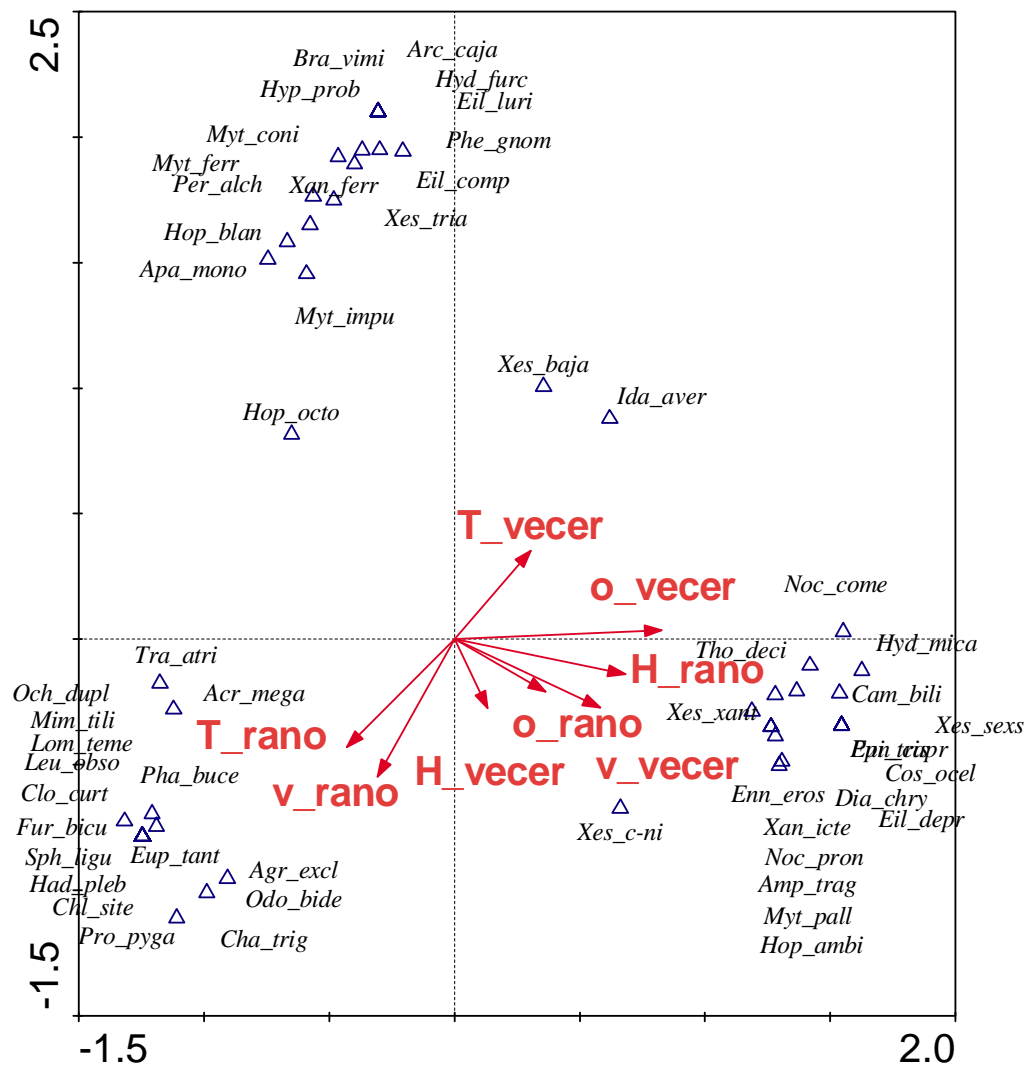
Graf č. 3: Vliv krytí hrobů na jednotlivé druhy Lepidopter



V horní části jsou uvedené typické druhy pro hřbitovy s nejvíce celkově zakrytými dvouhroby. Dole jsou druhy, kde je na lokalitách mnoho otevřených a zároveň neudržovaných hrobů. Vlevo – druhy typické pro velké hřbitovy s vysokými počty hrobů. Vpravo jsou druhy s vysokou hustotou hrobů, hodně otevřených i neudržovaných hrobů – typické pro malé hřbitovy.

Povětrnostní podmínky

Graf č. 4: Vliv povětrnostních podmínek na výskyt druhů Lepidopter



T – teplota, v - vítr, o - oblačnost

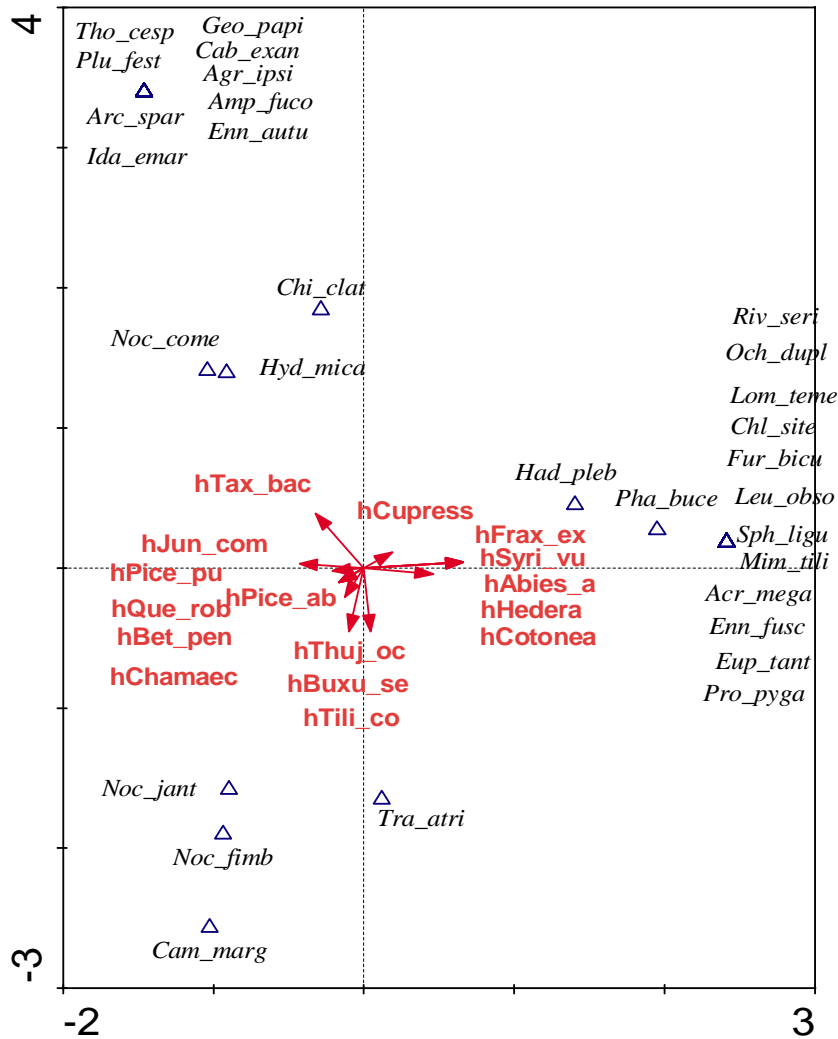
Nahoře jsou uvedeny druhy, které se vyskytovali při vyšších večerních teplotách.

Dole vlevo – druhy s vyšší ranní teplotou a silnějším ranním větrem.

Vpravo dole – druhy vázané na vyšší vlhkost a oblačnost. Přičemž ranní teplota korelovala s vyšším větrem.

Vegetace na hřbitově

Graf č. 5: Vliv vegetace rostoucí na hřbitově na jednotlivé druhy Lepidopter



Z důvodu vyššího počtu rostlinných druhů je popis uveden pouze u těch nejdůležitějších (dlouhé šipky).

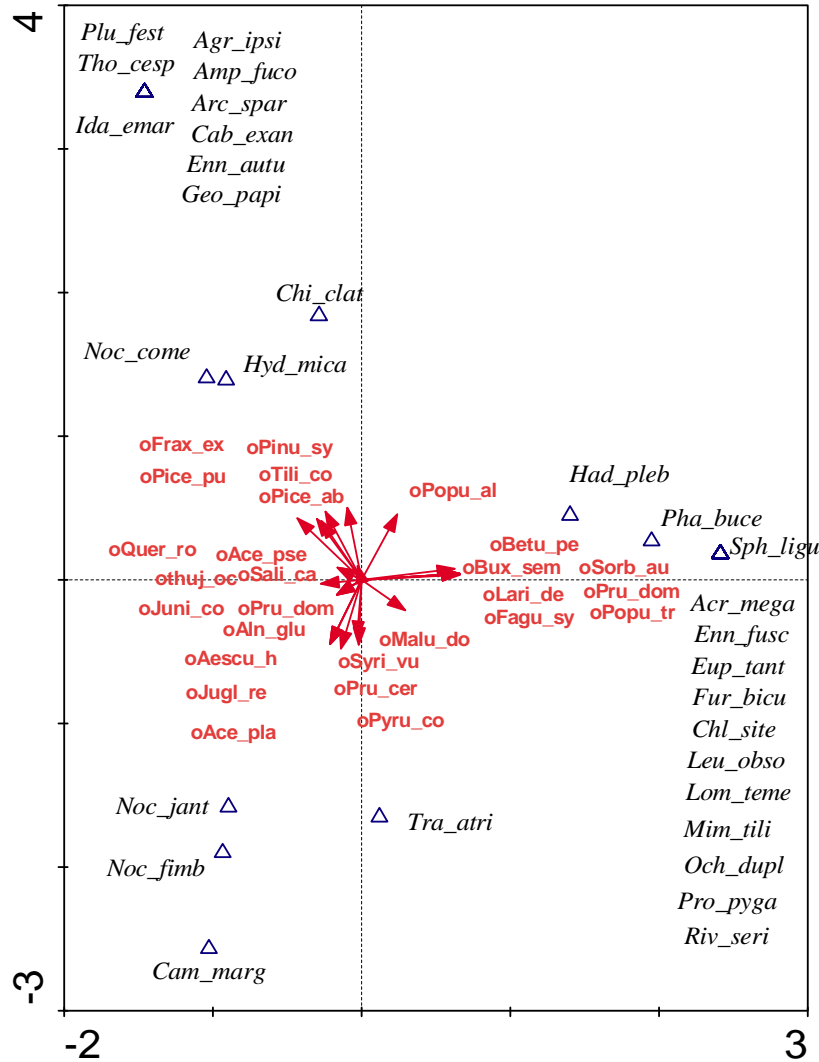
Vlevo nahoře – typické druhy pro častější výskyt jalovců a konifer - tisu červeného.

Vpravo – druhy s vazbou na jasan, šeřík, břechťan, skalník – typicky listnaté druhy, výjimku tvoří pouze jedle bělokorá.

Dole – druhy typické pro buxus, zerav, lípa srdčitá.

Vegetace rostoucí v okolí hřbitova

Graf č. 1 : Vliv vegetace v okolí hřbitova na výskyt typických druhů Lepidopter



Lepidopterické druhy vpravo dole ukazují na vazbu k běžným náletovým dřevinám objevující se kolem cest (ev. hřbitovních zdí). Druhy níže vlevo poukazují na hřbitov umístěný např. uprostřed vesnice (Nová Cerekev). V horní levé části – jasan, borovice, lípa, smrk, - určují typové stanoviště - např. okraj lesa.

Šeříky, třešně, hrušky, ořechy ukazují na hřbitov obklopený ovocnými sady (např. Moraveč).

Tabulka č. 22 : Seznam jednotlivých proměnných a jejich výpočtů ovlivňující druhovou diverzitu Lepidopter

Proměnná	F	DF	p
lat	0.054	3, 1	0.8311
long	1.26	3, 1	0.3434
altitude	0.2504	3, 1	0.6512
rozloha	0.0078	3, 1	0.9353
hust_hrobu	0.1043	3, 1	0.7679
poc_hrobu	0.5458	3, 1	0.5136
X1neudrzovany	0.3501	3, 1	0.5957
X1kryty	1.5504	3, 1	0.3015
X1otevreny	2.2054	3, 1	0.2342
X2neudrzovany	0.2577	3, 1	0.6467
X2kryty	0.1062	3, 1	0.7659
X2otevreny	5.0033	3, 1	0.1113
X2polokryty	3e-04	3, 1	0.9875
X05neudrzovany	0.412	3, 1	0.5666
X05kryty	0.0376	3, 1	0.8586
X05otevreny	0.0121	3, 1	0.9194
hHedera	0.3019	3, 1	0.621
hBet_pend	0.0979	3, 1	0.7749
hCotoneaster	0.3019	3, 1	0.621
hCupressus	3.969	3, 1	0.1404
hQue_robur	0.0979	3, 1	0.7749
hChamaecyparis	0.0521	3, 1	0.8341
hJun_comm	1.0452	3, 1	0.3819
hFrax_exc	0.3019	3, 1	0.621
hAbies_alba	0.3019	3, 1	0.621
hTili_cordata	3.6981	3, 1	0.1502
hPice_pungens	0.0979	3, 1	0.7749
hPice_abies	0.0979	3, 1	0.7749
hSyri_vulg	0.5448	3, 1	0.514
hTax_bacca	0.0754	3, 1	0.8015
hThuj_occ	0.0604	3, 1	0.8218
hBuxu_semp	5.9126	3, 1	0.0932
oPru_dom	0.3339	3, 1	0.6039
oPru_cera	0.252	3, 1	0.6502
oPinu_sylv	0.0661	3, 1	0.8138
oBetu_pend	1.296	3, 1	0.3376
oFagu_sylv	0.3019	3, 1	0.621
oQuer_rob	1.7184	3, 1	0.2812
oPyru_com	6.2364	3, 1	0.08792
oMalu_dom	0.1207	3, 1	0.7512
oJuni_com	0.0979	3, 1	0.7749
oFrax_exce	0.1521	3, 1	0.7225
oAce_pseud	1.7184	3, 1	0.2812

oAce_plata	7.0854	3, 1	0.07622
oSorb_aucu	0.3019	3, 1	0.621
oAescu_hipp	7.0854	3, 1	0.07622
oTili_cord	0.1165	3, 1	0.7554
oLari_dec	0.3019	3, 1	0.621
oAln_glut	0.0979	3, 1	0.7749
oJugl_reg	7.0854	3, 1	0.07622
oPice_pung	0.1923	3, 1	0.6907
oPice_abi	0.0532	3, 1	0.8325
oSyrj_vulg	4.9012	3, 1	0.1137
oPopu-alb	0.016	3, 1	0.9075
oPopu_tre	0.3019	3, 1	0.621
oPru_dom	0.3339	3, 1	0.6039
oSali_capr	2.6495	3, 1	0.2021
oThuj_occ	1.6288	3, 1	0.2917
oBux_semp	0.3019	3, 1	0.621
drev_h	0.2761	3, 1	0.6356
drev_o	0.5442	3, 1	0.5142

Ačkoliv hodnota p není menší než 0,05, některé proměnné jsou marginálně statisticky významné ($p < 0,05$) a je možné z tabulky vybrat jednotlivé druhy dřevin, které **negativně** ovlivňují výskyt Lepidopter na hřbitovních lokalitách.

Jsou jimi především:

<i>Buxus sempervirens</i> :	hodnota p – 0,0932
<i>Pyrus communis</i> :	hodnota p – 0,08792
<i>Acer platanoides</i> :	hodnota p - 0,07622
<i>Aesculus hippocastanum</i> :	hodnota p - 0,07622
<i>Juglans regia</i> :	hodnota p - 0,07622

Je nutno brát na zřetel, že všechny zde použité statistické výpočty a jejich výsledky mohou být ovlivněny či zkresleny malým počtem studovaných stanovišť.

7. Diskuze

Pelhřimovsko nepatří mezi lepidopterologicky bohaté oblasti. Je to dáno jak vysokým podílem zemědělsky obdělávaných ploch, tak smrkovými monokulturami a

v neposlední řadě chladnějšími klimatickými podmínkami Českomoravské vrchoviny.

Výzkumné práce na jednotlivých menších lokalitách zde prováděl především Šumpich a Dvořák. Jednalo se o kvantitativní průzkum lokality vrcholu Křemešník 766 m.n.m. (Šumpich, 2003), vrcholu Stražiště 744 m.n.m. (Šumpich, 2001), inventarizační průzkum v okolí Kamenice nad Lipou (Šumpich, 2005) a nálezy motýlů na Českomoravské vrchovině s ohledem na jejich ekologickou valenci (Šumpich, Dvořák, 1998).

Po provedení a zhodnocení práce a sběrů v uvedených lokalitách se však ukázalo, že i tak specifické lepidopterické enklávy, jako jsou hřbitovy Pelhřimovska patří k bohatým a velice zajímavým místům neodmyslitelně patřícím k pestrému výskytu hmyzích druhů. A to i ve srovnání s podobnými pracemi, jako např. průzkum městských parků v Praze (Kadlec T., Beneš J., Jarošík V. , Konvička M., 2007). Avšak oproti pracím na Českomoravské vrchovině např. Šumpicha (1998) nebyl potvrzen výskyt žádného druhu předivek *Yponomeutinae*.

Vzhledem k tomu, že se zde vyskytují, kromě běžných druhů, také často nepůvodní druhy rostlin naší flóry a vzhledem k úzkému vztahu motýlů a živných rostlin housenek se dá předpokládat, že výzkumy těchto specifických enkláv přinesou v budoucích studiích ještě řadu překvapení. Vzhledem k jejich malé velikosti a doletové schopnosti Lepidopter, musí být při těchto průzkumech brán zřetel na jejich nejbližší okolí, které může být snadno ovlivnitelné dílčími i okamžitými zásahy (drobné i masivní kácení, obměna rostlinných druhů na polích, používání chemických prostředků apod.).

Tyto lokality by bylo vhodné studovat opakovaně po několik sezón. Pouze takový průzkum se může vyhnout těmto zásahům a poskytne ucelenou představu o dynamice Lepidopter na těchto omezených stanovištích.

Z tohoto důvodu autor připravuje, ve spolupráci s entomologickým ústavem České Budějovice, navazující průzkum a umístění lapačů na lokalitách pelhřimovského okresu od dubna 2015.

Většina nalezených druhů na hřbitovech jsou druhy oligofágní nebo polyfágní s pestřejším rejstříkem potravy a s dalšími ekologickými nároky. U motýlů (a

létajícího hmyzu vůbec) je pak vazba na rostlinná společenstva překryta schopností pohybu a především doletu, takže je možno mnohé druhy nalézt i na naprosto netypických a od běžných výskytů velmi vzdálených místech, proto je nutno u tak malých lokalit jako jsou hřbitovy brát zřetel na diverzitu rostlinných druhů v přilehlém okolí.

I tato netradiční oblast výskytu Lepidopter, je samozřejmě vystavena všeobecnému úbytku druhové diverzity, a to jak po stránce počtu druhů, tak po stránce úbytku jejich abundance, ve srovnání např. s polovinou minulého století.

Za zřetelný předěl je možno považovat 50. a 60. léta minulého století, kdy začala nesmyslná aplikace pesticidů (DDT, HCH apod.) proti tzv. „hmyzím škůdcům“. Postřiky byly zpočátku směřovány především proti škůdcům polních plodin a sadů, úletům z pozdějších leteckých postřiků a přímému ošetření (např. proti chroustům, obaleči dubovému, o. modřínovému, v rekreačních oblastech proti komárům apod.) však neunikly ani lesy. Tato, v současné době již omezenější činnost, byla dovršena průmyslovými exhalacemi.

Pelhřimovsko však, především i z důvodu menšího výskytu industriální výroby stále patří k méně poškozeným a z hlediska znečištění přírody více zachovalým lokalitám.

8. Závěr

Ačkoliv je Pelhřimovsko po zemědělské stránce značně využívanou krajinou, hřbitovy se ukázaly jako pestrá stanoviště s výraznou biodiverzitou nočních druhů Lepidopter.

Cílem této práce bylo podat co nejkompletnější seznam druhů na určených lokalitách a porovnat jednotlivé okolní vlivy (dřeviny, teplota, vlhkost apod.).

Co se týče výsledků samotných a zhodnocení dat, z čeledí byla nejdominantněji zastoupena čeleď *Noctuidae* se 66 druhy, nejhodnotnější výsledky pak přinesl průzkum lokality Cetoraz, zastoupenou 62 druhy. Naopak druhově nejchudší byla lokalita Starý Pelhřimov s 33 druhy a Obrataň s 42 druhy. Je to dáno faktem, že poslední dvě zmiňované lokality jsou z velké části obklopeny intenzivně obhospodařovanou polní plochou, u Starého Pelhřimova i zvýšenou větrností celé sledované plochy.

Co do počtu kusů byla nejbohatší lokalita Moravče se 154 odchycenými kusy s jasnou převahou druhu *Phalera bucephala* (29 ks), způsobenou výskytem živné rostliny housenek *Tilia cordata* přímo na ploše hřbitova. Celkem byl na všech pěti studovaných lokalitách prokázán výskyt 6 čeledí se 130 druhy.

Byly zaznamenány i takové vlajkové druhy z čeledi *Sphingidae* jako např. *Smerinthus ocellatus*, *Sphinx ligustri*, vč. celkem běžných, ale výrazných druhů této čeledi jako je *Deilephila elpenor* a *Mimas tiliae*.

9. Seznam použité literatury:

Beneš J., Konvička M., (2002): Motýli České republiky: Rozšíření a ochrana I., II., SOM, Praha.

Čech L., Šumpich J., Zabloudil V., (2002): Chráněná území ČR, svazek VII, Jihlavsko, Artedit.

Jarošík V., Konvička M., Pyšek P., Kadlec T., Beneš J., (2010): Conservation in a city: Do the same principles apply to different taxa? , Elsevier.

Joukl H. A., (1910): Motýlové a housenky střední Evropy se zvláštním zřetelem k motýlům českým, Nakladatel I. L. Kober, Praha.

Kadlec T., Beneš J., Jarošík V., Konvička M., (2007): Revisiting urban refuges: Changes of butterfly and burnet fauna in Prague reserves over three decades, Elsevier.

Krampl F., (1996): Motýli, Knižní klub, Praha.

Novák I., (2011): Motýli (Lepidoptera) Chráněné krajinné oblasti Křivoklátsko, Bohemia centralis, Praha.

Novák I., Pokorný V., (2003): Atlas motýlů, Paseka, Praha.

Novák I., Liška J. (1997): Katalog motýlů (Lepidoptera) Čech. Klapalekiana.

Sterneck J., (1929): Prodromus der Schmetterlingsfauna Böhmens, Selbstverlag, Karlsbad.

Šumpich J., (2003): Synekologická studie fauny motýlů přírodní rezervace Křemešník na Českomoravské vrchovině (Lepidoptera), Vlastivěd. Sbor. Vysočiny, Oddíl Věd Přír., 16, 159 – 202.

Šumpich J., (2001): Motýli lesního komplexu Stražiště na Českomoravské vrchovině (Lepidoptera), Vlastivěd. Sbor. Vysočiny, Oddíl Věd Přír., 15, 245 – 291.

Šumpich J., (1998): Příspěvek k výskytu předivek (Lepidoptera: Yponomeutinae) na Českomoravské vrchovině, vč. sb. přír. - Práce a studie, 6, 123-128.

Šumpich J., Dvořák I., Dvořák M., (1998): Některé nálezy motýlů na Českomoravské vrchovině s ohledem na jejich ekologickou valenci II., Vlastivěd. Sbor. Vysočiny, Oddíl Věd Přír., 13, 287 – 291.

Šumpich J., Dvořák I., Dvořák M., (2005): Některé zajímavé nálezy motýlů (Lepidoptera) na Českomoravské vrchovině IV, Acta rerum naturalium 1: 151–153.

Tolasz R. a kol. (2007): Atlas podnebí Česka, vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci.

Tykač J., (1958): Poznávejme motýly, Státní pedagogické nakladatelství, Praha.

<http://www.chmi.cz> – Český hydrometeorologický ústav

<http://www.biblioteka.cz> – diplomové a disertační práce, seznam faunistických kvadrátů

<http://www.geologie.vsb.cz> – Institut geologického inženýrství (Technická univerzita Ostrava)

<http://www.lepidoptera.cz> - Databáze mapování motýlů České republiky (Entomologický ústav BC AV ČR)

<http://www.mapy.cz>

<http://www.slunecno.cz> – lunární kalendář

10. Přílohy

Příloha č. 1: Kompletní seznam druhů řazených dle lokalit

Příloha č. 2: Seznam druhových zkratk Lepidopter

o	Noctuidae	Mythimna	pallens	30	8	2014	Stary Peřimov	řřibřov	6557	49°26'5.868"N, 15°11'47.664"E	2	inřđo	přenosnř ipař; det. Zapřetel Michal 2014	Ruřřka Libor	Zapřetel Michal 2014
o	Noctuidae	Ochropleura	plecta	25	7	2014	Stary Peřimov	řřibřov	6557	49°26'5.868"N, 15°11'47.664"E	1	inřđo	přenosnř ipař; det. Zapřetel Michal 2014	Ruřřka Libor	Zapřetel Michal 2014
o	Noctuidae	Noctua	promuba	25	7	2014	Stary Peřimov	řřibřov	6557	49°26'5.868"N, 15°11'47.664"E	1	inřđo	přenosnř ipař; det. Zapřetel Michal 2014	Ruřřka Libor	Zapřetel Michal 2014
o	Noctuidae	Noctua	promuba	30	8	2014	Stary Peřimov	řřibřov	6557	49°26'5.868"N, 15°11'47.664"E	10	inřđo	přenosnř ipař; det. Zapřetel Michal 2014	Ruřřka Libor	Zapřetel Michal 2014
o	Noctuidae	Axyia	putris	23	5	2014	Stary Peřimov	řřibřov	6557	49°26'5.868"N, 15°11'47.664"E	1	inřđo	přenosnř ipař; det. Zapřetel Michal 2014	Ruřřka Libor	Zapřetel Michal 2014
o	Geometridae	Peribatodes	rhomboidarius	15	6	2014	Stary Peřimov	řřibřov	6557	49°26'5.868"N, 15°11'47.664"E	1	inřđo	přenosnř ipař; det. Zapřetel Michal 2014	Ruřřka Libor	Zapřetel Michal 2014
o	Noctuidae	Noctua	rumicis	23	5	2014	Stary Peřimov	řřibřov	6557	49°26'5.868"N, 15°11'47.664"E	2	inřđo	přenosnř ipař; det. Zapřetel Michal 2014	Ruřřka Libor	Zapřetel Michal 2014
o	Noctuidae	Agrotis	segetum	15	6	2014	Stary Peřimov	řřibřov	6557	49°26'5.868"N, 15°11'47.664"E	1	inřđo	přenosnř ipař; det. Zapřetel Michal 2014	Ruřřka Libor	Zapřetel Michal 2014
o	Geometridae	Eclipopera	silaceata	25	7	2014	Stary Peřimov	řřibřov	6557	49°26'5.868"N, 15°11'47.664"E	1	inřđo	přenosnř ipař; det. Zapřetel Michal 2014	Ruřřka Libor	Zapřetel Michal 2014
o	Noctuidae	Charanyca	irigrammica	15	6	2014	Stary Peřimov	řřibřov	6557	49°26'5.868"N, 15°11'47.664"E	10	inřđo	přenosnř ipař; det. Zapřetel Michal 2014	Ruřřka Libor	Zapřetel Michal 2014

Příloha č. 2: Seznam druhových zkratk Lepidopter

Abrostola	triplasia	29	9	Abr_trip	9_29	Nová Cerekev	1
Acronicta	rumicis	23	5	Acr_rumi	5_23	Starý Pelhřimov	1
Acronicta	megacephala	23	5	Acr_mega	5_23	Moraveč	4
Acronicta	megacephala	25	7	Acr_mega	7_25	Moraveč	1
Agrochola	lychnidis	29	9	Agr_lych	9_29	Moraveč	1
Agrochola	litura	29	9	Agr_litu	9_29	Cetoraz	1
Agrochola	lychnidis	29	9	Agr_lych	9_29	Cetoraz	1
Agrotis	exclamationis	23	5	Agr_excl	5_23	Starý Pelhřimov	2
Agrotis	exclamationis	23	5	Agr_excl	5_23	Moraveč	2
Agrotis	exclamationis	23	5	Agr_excl	5_23	Cetoraz	2
Agrotis	exclamationis	23	5	Agr_excl	5_23	Nová Cerekev	5
Agrotis	exclamationis	15	6	Agr_excl	6_15	Cetoraz	3
Agrotis	exclamationis	15	6	Agr_excl	6_15	Obrataň	3
Agrotis	exclamationis	15	6	Agr_excl	6_15	Moraveč	1
Agrotis	exclamationis	15	6	Agr_excl	6_15	Nová Cerekev	2
Agrotis	segetum	15	6	Agr_sege	6_15	Starý Pelhřimov	2
Agrotis	exclamationis	15	6	Agr_excl	6_15	Starý Pelhřimov	8
Agrotis	exclamationis	25	7	Agr_excl	7_25	Starý Pelhřimov	1
Agrotis	exclamationis	25	7	Agr_excl	7_25	Nová Cerekev	1
Agrotis	ipsilon	30	8	Agr_ipsi	8_30	Obrataň	1
Allophyes	oxyacanthae	29	9	All_oxya	9_29	Starý Pelhřimov	1
Amphipoea	fucosa	25	7	Amp_fuco	7_25	Obrataň	1
Amphipyra	tragopoginis	30	8	Amp_trag	8_30	Moraveč	3
Amphipyra	tragopoginis	30	8	Amp_trag	8_30	Cetoraz	3
Antitype	chi	30	8	Ant_chi	8_30	Nová Cerekev	1
Apamea	crenata	23	5	Apa_cren	5_23	Nová Cerekev	1
Apamea	unanimis	23	5	Apa_unan	5_23	Nová Cerekev	1
Apamea	anceps	15	6	Apa_ance	6_15	Cetoraz	1
Apamea	monoglypha	25	7	Apa_mono	7_25	Obrataň	2
Apamea	monoglypha	25	7	Apa_mono	7_25	Starý Pelhřimov	5
Apamea	monoglypha	25	7	Apa_mono	7_25	Moraveč	1
Apamea	monoglypha	25	7	Apa_mono	7_25	Cetoraz	2
Arctia	caja	25	7	Arc_caja	7_25	Cetoraz	1
Archanara	sparganii	30	8	Arc_spar	8_30	Obrataň	1
Autographa	pulchrina	15	6	Aut_pulc	6_15	Nová Cerekev	1
Axylia	putris	23	5	Axy_putr	5_23	Starý Pelhřimov	1
Axylia	putris	23	5	Axy_putr	5_23	Moraveč	1
Axylia	putris	23	5	Axy_putr	5_23	Cetoraz	1
Biston	betularius	23	5	Bis_betu	5_23	Moraveč	1
Biston	betularius	25	7	Bis_betu	7_25	Cetoraz	1
Brachyloimia	viminalis	25	7	Bra_vimi	7_25	Cetoraz	1
Cabera	exanthemata	25	7	Cab_exan	7_25	Obrataň	1
Calliteara	pudivunda	23	5	Cal_pudi	5_23	Obrataň	1
Campaea	margaritaria	15	6	Cam_marg	6_15	Starý Pelhřimov	1
Campaea	margaritaria	30	8	Cam_marg	8_30	Starý Pelhřimov	1
Campptogramma	bilineatum	30	8	Cam_bili	8_30	Moraveč	2
Campptogramma	bilineatum	30	8	Cam_bili	8_30	Obrataň	1
Campptogramma	bilineatum	30	8	Cam_bili	8_30	Nová Cerekev	3
Campptogramma	bilineatum	30	8	Cam_bili	8_30	Cetoraz	4
Caradrina	morpheus	15	6	Car_morp	6_15	Cetoraz	1
Caradrina	morpheus	15	6	Car_morp	6_15	Moraveč	1
Caradrina	morpheus	15	6	Car_morp	6_15	Nová Cerekev	1
Caradrina	morpheus	25	7	Car_morp	7_25	Obrataň	1
Clostera	curtula	23	5	Clo_curt	5_23	Moraveč	2
Clostera	curtula	23	5	Clo_curt	5_23	Cetoraz	1
Cosmorhoe	ocellata	30	8	Cos_ocel	8_30	Cetoraz	2
Cybosia	mesomella	15	6	Cyb_meso	6_15	Obrataň	1
Cybosia	mesomella	25	7	Cyb_meso	7_25	Obrataň	1
Deilephila	elpenor	25	7	Dei_elpe	7_25	Nová Cerekev	1
Deileptenia	ribeata	25	7	Dei_ribe	7_25	Nová Cerekev	2
Diacrisia	sannio	23	5	Dia_sann	5_23	Obrataň	1
Diachrysia	stenochrysis =tutti	29	9	Dia_sten	9_29	Cetoraz	1
Diachrysia	chrysitis	30	8	Dia_chry	8_30	Cetoraz	1

Diarsia	mendica	15	6	Dia_mend	6_15	Starý Pelhřimov	1
Drepana	falcataria	23	5	Dre_falc	5_23	Obrataň	1
Drepana	falcataria	25	7	Dre_falc	7_25	Nová Cerekev	1
Ecliptopera	silacea	23	5	Ecl_sila	5_23	Cetoraz	1
Ecliptopera	silacea	25	7	Ecl_sila	7_25	Starý Pelhřimov	1
Ecliptopera	silacea	25	7	Ecl_sila	7_25	Moraveč	1
Eilema	depressum	29	9	Eil_depr	9_29	Cetoraz	1
Eilema	sororcula	23	5	Eil_soro	5_23	Nová Cerekev	1
Eilema	lurideola	25	7	Eil_luri	7_25	Obrataň	1
Eilema	complana	25	7	Eil_comp	7_25	Obrataň	2
Eilema	complana	25	7	Eil_comp	7_25	Moraveč	2
Eilema	lurideola	25	7	Eil_luri	7_25	Moraveč	3
Eilema	lurideola	25	7	Eil_luri	7_25	Nová Cerekev	4
Eilema	complana	25	7	Eil_comp	7_25	Nová Cerekev	2
Eilema	complana	25	7	Eil_comp	7_25	Cetoraz	6
Eilema	lurideola	25	7	Eil_luri	7_25	Cetoraz	1
Eilema	depressum	30	8	Eil_depr	8_30	Moraveč	2
Eilema	depressum	30	8	Eil_depr	8_30	Nová Cerekev	1
Eilema	depressum	30	8	Eil_depr	8_30	Cetoraz	1
Ennomos	fuscantarius	30	8	Enn_fusc	8_30	Moraveč	1
Ennomos	autumnarius	30	8	Enn_autu	8_30	Obrataň	2
Ennomos	erosarius	30	8	Enn_eros	8_30	Cetoraz	2
Epirrhoe	alternata_Epirrhoe	23	5	Epi_alte	5_23	Moraveč	3
Epirrhoe	alternata_Epirrhoe	25	7	Epi_alte	7_25	Nová Cerekev	1
Epirrhoe	alternata_Epirrhoe	30	8	Epi_alte	8_30	Nová Cerekev	1
Epirrhoe	tristata	30	8	Epi_tris	8_30	Cetoraz	1
Epirrhoe	alternata_Epirrhoe	30	8	Epi_alte	8_30	Cetoraz	1
Eulithis	populata	15	6	Eul_popu	6_15	Moraveč	1
Euphyia	unangulata	23	5	Eup_unan	5_23	Nová Cerekev	1
Eupithecia	tantillaria	23	5	Eup_tant	5_23	Moraveč	1
Furcula	bicipis	23	5	Fur_bicu	5_23	Moraveč	1
Geometra	papilionaria	25	7	Geo_papi	7_25	Obrataň	1
Hada	plebeja	23	5	Had_pleb	5_23	Moraveč	7
Hada	plebeja	23	5	Had_pleb	5_23	Obrataň	1
Hada	plebeja	23	5	Had_pleb	5_23	Cetoraz	1
Hada	plebeja	15	6	Had_pleb	6_15	Nová Cerekev	1
Harpylia	milhauseri	23	5	Har_milh	5_23	Starý Pelhřimov	1
Hoplodrina	octogenaria	15	6	Hop_octo	6_15	Cetoraz	1
Hoplodrina	respersa	15	6	Hop_resp	6_15	Cetoraz	1
Hoplodrina	respersa	15	6	Hop_resp	6_15	Moraveč	1
Hoplodrina	respersa	15	6	Hop_resp	6_15	Nová Cerekev	2
Hoplodrina	octogenaria	15	6	Hop_octo	6_15	Nová Cerekev	3
Hoplodrina	octogenaria	25	7	Hop_octo	7_25	Starý Pelhřimov	4
Hoplodrina	blanda	25	7	Hop_blan	7_25	Starý Pelhřimov	9
Hoplodrina	blanda	25	7	Hop_blan	7_25	Moraveč	1
Hoplodrina	octogenaria	25	7	Hop_octo	7_25	Nová Cerekev	2
Hoplodrina	blanda	25	7	Hop_blan	7_25	Nová Cerekev	2
Hoplodrina	octogenaria	25	7	Hop_octo	7_25	Cetoraz	3
Hoplodrina	blanda	25	7	Hop_blan	7_25	Cetoraz	3
Hoplodrina	ambigua	30	8	Hop_ambi	8_30	Starý Pelhřimov	2
Hoplodrina	ambigua	30	8	Hop_ambi	8_30	Nová Cerekev	2
Hoplodrina	ambigua	30	8	Hop_ambi	8_30	Cetoraz	3
Hydraecia	micacea	30	8	Hyd_mica	8_30	Obrataň	1
Hydraecia	micacea	29	9	Hyd_mica	9_29	Cetoraz	1
Hydraecia	micacea	30	8	Hyd_mica	8_30	Cetoraz	2
Hydriomena	impluviata	23	5	Hyd_impl	5_23	Nová Cerekev	1
Hydriomena	furcata	25	7	Hyd_furc	7_25	Cetoraz	1
Hypena	proboscidalis	25	7	Hyp_prob	7_25	Cetoraz	1
Charanyca	trigrammica	23	5	Cha_trig	5_23	Moraveč	5
Charanyca	trigrammica	23	5	Cha_trig	5_23	Nová Cerekev	3
Charanyca	trigrammica	15	6	Cha_trig	6_15	Cetoraz	2
Charanyca	trigrammica	15	6	Cha_trig	6_15	Obrataň	1
Charanyca	trigrammica	15	6	Cha_trig	6_15	Nová Cerekev	9
Charanyca	trigrammica	15	6	Cha_trig	6_15	Starý Pelhřimov	10

Chiasmia	clathrata	23	5	Chi_clat	5_23	Moraveč	1
Chiasmia	clathrata	23	5	Chi_clat	5_23	Obrataň	1
Chiasmia	clathrata	25	7	Chi_clat	7_25	Obrataň	1
Chiasmia	clathrata	25	7	Chi_clat	7_25	Cetoraz	1
Chloroclysta	siterata	23	5	Chl_site	5_23	Moraveč	1
Idaea	emarginata	25	7	Ida_emar	7_25	Obrataň	1
Idaea	dimidiata	25	7	Ida_dimi	7_25	Starý Pelhřimov	1
Idaea	biselata	25	7	Ida_bise	7_25	Moraveč	1
Idaea	aversata	25	7	Ida_aver	7_25	Cetoraz	1
Idaea	aversata	30	8	Ida_aver	8_30	Cetoraz	1
Ipimorpha	subtusa	25	7	Ipi_subt	7_25	Nová Cerekev	1
Lacanobia	w-latinum	23	5	Lac_w-la	5_23	Obrataň	1
Lacanobia	oleracea	23	5	Lac_oler	5_23	Cetoraz	1
Lacanobia	thalassina	23	5	Lac_thal	5_23	Cetoraz	2
Lacanobia	thalassina	23	5	Lac_thal	5_23	Nová Cerekev	1
Leucania	obsoleta	23	5	Leu_obso	5_23	Moraveč	1
Lomographa	temerata	23	5	Lom_teme	5_23	Moraveč	1
Lymantria	monacha	25	7	Lym_mona	7_25	Nová Cerekev	1
Mesapamea	didyma	30	8	Mes_didy	8_30	Moraveč	1
Mesapamea	didyma	25	7	Mes_didy	7_25	Starý Pelhřimov	1
Mesapamea	secalis	30	8	Mes_seca	8_30	Nová Cerekev	2
Mesapamea	secalis	25	7	Mes_seca	7_25	Obrataň	1
Mesapamea	secalis	25	7	Mes_seca	7_25	Cetoraz	2
Mimas	tiliae	23	5	Mim_tili	5_23	Moraveč	1
Mythimna	albipuncta	23	5	Myt_albi	5_23	Starý Pelhřimov	2
Mythimna	albipuncta	23	5	Myt_albi	5_23	Moraveč	1
Mythimna	impura	15	6	Myt_impu	6_15	Starý Pelhřimov	1
Mythimna	impura	25	7	Myt_impu	7_25	Obrataň	3
Mythimna	impura	25	7	Myt_impu	7_25	Starý Pelhřimov	1
Mythimna	ferrago	25	7	Myt_ferr	7_25	Starý Pelhřimov	2
Mythimna	conigera	25	7	Myt_coni	7_25	Moraveč	1
Mythimna	impura	25	7	Myt_impu	7_25	Nová Cerekev	1
Mythimna	ferrago	25	7	Myt_ferr	7_25	Cetoraz	3
Mythimna	conigera	25	7	Myt_coni	7_25	Cetoraz	1
Mythimna	impura	25	7	Myt_impu	7_25	Cetoraz	3
Mythimna	pallens	30	8	Myt_pall	8_30	Starý Pelhřimov	2
Mythimna	albipuncta	30	8	Myt_albi	8_30	Moraveč	2
Mythimna	pallens	30	8	Myt_pall	8_30	Obrataň	1
Mythimna	pallens	30	8	Myt_pall	8_30	Nová Cerekev	1
Mythimna	albipuncta	30	8	Myt_albi	8_30	Cetoraz	2
Mythimna	pallens	30	8	Myt_pall	8_30	Cetoraz	1
Noctua	janthina	25	7	Noc_jant	7_25	Starý Pelhřimov	1
Noctua	pronuba	25	7	Noc_pron	7_25	Starý Pelhřimov	1
Noctua	fimbriata	25	7	Noc_fimb	7_25	Starý Pelhřimov	1
Noctua	interjecta	25	7	Noc_inte	7_25	Moraveč	1
Noctua	fimbriata	25	7	Noc_fimb	7_25	Nová Cerekev	1
Noctua	fimbriata	30	8	Noc_fimb	8_30	Starý Pelhřimov	1
Noctua	janthina	30	8	Noc_jant	8_30	Starý Pelhřimov	1
Noctua	pronuba	30	8	Noc_pron	8_30	Starý Pelhřimov	10
Noctua	pronuba	30	8	Noc_pron	8_30	Moraveč	5
Noctua	pronuba	30	8	Noc_pron	8_30	Obrataň	4
Noctua	comes	30	8	Noc_come	8_30	Obrataň	4
Noctua	pronuba	30	8	Noc_pron	8_30	Nová Cerekev	8
Noctua	comes	30	8	Noc_come	8_30	Nová Cerekev	3
Noctua	comes	30	8	Noc_come	8_30	Cetoraz	2
Noctua	janthina	30	8	Noc_jant	8_30	Cetoraz	1
Noctua	pronuba	30	8	Noc_pron	8_30	Cetoraz	19
Odontoptera	bidentata	23	5	Odo_bide	5_23	Moraveč	2
Odontoptera	bidentata	23	5	Odo_bide	5_23	Nová Cerekev	1
Odontotia	carmelita	23	5	Odo_carm	5_23	Nová Cerekev	1
Ochropacha	duplaris	23	5	Och_dupl	5_23	Moraveč	1
Ochropleura	plecta	23	5	Och_plec	5_23	Moraveč	1
Ochropleura	plecta	23	5	Och_plec	5_23	Cetoraz	1
Ochropleura	plecta	25	7	Och_plec	7_25	Starý Pelhřimov	1

Ochropleura	plecta	25	7	Och_plec	7_25	Moraveč	1
Ochropleura	plecta	25	7	Och_plec	7_25	Cetoraz	1
Ochropleura	plecta	30	8	Och_plec	8_30	Moraveč	4
Ochropleura	plecta	30	8	Och_plec	8_30	Obrataň	1
Ochropleura	plecta	30	8	Och_plec	8_30	Cetoraz	3
Oligia	strigilis	15	6	Oli_stri	6_15	Nová Cerekev	1
Paradrina	clavipalpis	29	9	Par_clav	9_29	Starý Pelhřimov	1
Peribatodes	rhomboidarius	15	6	Per_rhom	6_15	Starý Pelhřimov	1
Peribatodes	secundarius	25	7	Per_secu	7_25	Obrataň	1
Peribatodes	secundarius	25	7	Per_secu	7_25	Nová Cerekev	1
Peribatodes	secundarius	30	8	Per_secu	8_30	Cetoraz	1
Perizoma	alchemillatum	25	7	Per_alch	7_25	Obrataň	1
Perizoma	alchemillatum	25	7	Per_alch	7_25	Starý Pelhřimov	2
Perizoma	alchemillatum	25	7	Per_alch	7_25	Nová Cerekev	1
Perizoma	alchemillatum	25	7	Per_alch	7_25	Cetoraz	1
Phalera	bucephala	23	5	Pha_buce	5_23	Moraveč	29
Phalera	bucephala	23	5	Pha_buce	5_23	Obrataň	1
Phalera	bucephala	23	5	Pha_buce	5_23	Cetoraz	2
Phalera	bucephala	23	5	Pha_buce	5_23	Nová Cerekev	1
Phalera	bucephala	25	7	Pha_buce	7_25	Moraveč	1
Pheosia	gnoma	25	7	Phe_gnom	7_25	Obrataň	1
Pheosia	gnoma	25	7	Phe_gnom	7_25	Nová Cerekev	2
Phragmatobia	fuliginosa	25	7	Phr_fuli	7_25	Moraveč	2
Phragmatobia	fuliginosa	25	7	Phr_fuli	7_25	Cetoraz	1
Phragmatobia	fuliginosa	30	8	Phr_fuli	8_30	Moraveč	1
Plagodis	dolabraria	23	5	Pla_dola	5_23	Nová Cerekev	1
Plusia	festucae	30	8	Plu_fest	8_30	Obrataň	1
Protodeltote	pygarga	23	5	Pro_pyga	5_23	Moraveč	1
Pungeleria	capreolaria	30	8	Pun_capr	8_30	Cetoraz	2
Rivula	sericealis	30	8	Riv_seri	8_30	Moraveč	1
Rusina	ferruginea	15	6	Rus_ferr	6_15	Moraveč	4
Rusina	ferruginea	15	6	Rus_ferr	6_15	Nová Cerekev	2
Scotopteryx	chenopodiata	15	6	Sco_chen	6_15	Moraveč	1
Scotopteryx	chenopodiata	25	7	Sco_chen	7_25	Moraveč	3
Selenia	dentaria	25	7	Sel_dent	7_25	Starý Pelhřimov	1
Siona	lineata	15	6	Sio_line	6_15	Obrataň	1
Sphinx	ligustri	23	5	Sph_ligu	5_23	Moraveč	1
Spilosoma	lubricipeda	23	5	Spi_lubr	5_23	Moraveč	3
Spilosoma	lubricipeda	23	5	Spi_lubr	5_23	Obrataň	1
Spilosoma	luteum	23	5	Spi_lute	5_23	Cetoraz	1
Spilosoma	luteum	15	6	Spi_lute	6_15	Starý Pelhřimov	1
Tholera	decimalis	30	8	Tho_dec	8_30	Moraveč	6
Tholera	decimalis	30	8	Tho_dec	8_30	Obrataň	7
Tholera	cespitis	30	8	Tho_cesp	8_30	Obrataň	2
Tholera	decimalis	30	8	Tho_dec	8_30	Nová Cerekev	4
Tholera	decimalis	30	8	Tho_dec	8_30	Cetoraz	6
Timandra	comae	25	7	Tim_coma	7_25	Moraveč	1
Timandra	comae	30	8	Tim_coma	8_30	Starý Pelhřimov	1
Timandra	comae	30	8	Tim_coma	8_30	Moraveč	1
Timandra	comae	30	8	Tim_coma	8_30	Cetoraz	1
Trachea	atriplicis	23	5	Tra_atri	5_23	Moraveč	1
Trachea	atriplicis	15	6	Tra_atri	6_15	Starý Pelhřimov	1
Trachea	atriplicis	25	7	Tra_atri	7_25	Starý Pelhřimov	1
Watsonalla	binaria	23	5	Wat_bina	5_23	Nová Cerekev	1
Watsonalla	binaria	25	7	Wat_bina	7_25	Cetoraz	2
Xanthia	icteritia	30	8	Xan_icte	8_30	Moraveč	1
Xanthia	icteritia	30	8	Xan_icte	8_30	Cetoraz	1
Xanthorhoe	spadicearia	23	5	Xan_spad	5_23	Obrataň	2
Xanthorhoe	ferrugata	25	7	Xan_ferr	7_25	Obrataň	1
Xanthorhoe	ferrugata	25	7	Xan_ferr	7_25	Starý Pelhřimov	1
Xanthorhoe	ferrugata	25	7	Xan_ferr	7_25	Nová Cerekev	1
Xanthorhoe	ferrugata	25	7	Xan_ferr	7_25	Cetoraz	1
Xanthorhoe	spadicearia	25	7	Xan_spad	7_25	Cetoraz	4
Xanthorhoe	spadicearia	30	8	Xan_spad	8_30	Obrataň	1

Xestia	c-nigrum	29	9	Xes_c-ni	9_29	Cetoraz	1
Xestia	c-nigrum	23	5	Xes_c-ni	5_23	Starý Pelhřimov	1
Xestia	c-nigrum	23	5	Xes_c-ni	5_23	Moraveč	3
Xestia	c-nigrum	23	5	Xes_c-ni	5_23	Cetoraz	1
Xestia	c-nigrum	23	5	Xes_c-ni	5_23	Nová Cerekev	2
Xestia	baja	25	7	Xes_baja	7_25	Obrataň	1
Xestia	triangulum	25	7	Xes_tria	7_25	Moraveč	2
Xestia	triangulum	25	7	Xes_tria	7_25	Nová Cerekev	1
Xestia	ditrapezium	25	7	Xes_ditr	7_25	Nová Cerekev	3
Xestia	baja	25	7	Xes_baja	7_25	Nová Cerekev	1
Xestia	baja	25	7	Xes_baja	7_25	Cetoraz	2
Xestia	c-nigrum	30	8	Xes_c-ni	8_30	Starý Pelhřimov	9
Xestia	sexstrigata	30	8	Xes_sexs	8_30	Moraveč	1
Xestia	baja	30	8	Xes_baja	8_30	Moraveč	1
Xestia	xanthographa	30	8	Xes_xant	8_30	Moraveč	2
Xestia	c-nigrum	30	8	Xes_c-ni	8_30	Moraveč	13
Xestia	c-nigrum	30	8	Xes_c-ni	8_30	Obrataň	2
Xestia	sexstrigata	30	8	Xes_sexs	8_30	Obrataň	2
Xestia	baja	30	8	Xes_baja	8_30	Nová Cerekev	1
Xestia	c-nigrum	30	8	Xes_c-ni	8_30	Nová Cerekev	2
Xestia	xanthographa	30	8	Xes_xant	8_30	Nová Cerekev	5
Xestia	sexstrigata	30	8	Xes_sexs	8_30	Cetoraz	7
Xestia	baja	30	8	Xes_baja	8_30	Cetoraz	1
Xestia	xanthographa	30	8	Xes_xant	8_30	Cetoraz	3