

Středoškolská odborná činnost 2008/2009

Obor 4 - biologie

*

Hnízdní ekologie a biotopové preference rehka domácího (*Phoenicurus ochruros*) a rehka zahradního (*Phoenicurus phoenicurus*)

Autoři:

Tadeáš Děd, Vilém Děd, Matouš Vobořil
Gymnázium Dvůr Králové nad Labem,
nám. Odboje 304
544 01 Dvůr Králové nad Labem, 4. ročník

Konzultant práce:

RNDr. Jana Dobroruková (Gymnázium,
Dvůr Králové nad Labem)
Mgr. Petr Šípek (Přírodovědecká fakulta
Univerzity Karlovy, Praha)
Mgr. Ondřej Sedláček, Ph.D.
(Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy,
Praha)

Dvůr Králové nad Labem, 2009

Prohlašujeme tímto, že jsme soutěžní práci vypracovali samostatně pod vedením RNDr. Jany Dobrorukové, Mgr. Petra Šípka a Mgr. Ondřeje Sedláčka, Ph.D. a uvedli v seznamu literatury veškerou použitou literaturu a další informační zdroje včetně internetu.

Ve Dvoře Králové nad Labem dne 20.2.2009

vlastnoruční podpis autorů

Poděkování

Na tomto místě bychom chtěli poděkovat všem, kteří byli nápomocni k tomu, aby tato práce mohla vzniknout. Především bychom chtěli poděkovat Mgr. Petru Šípkovi za vedení celé práce a pomoc při jejím tvoření. Dále bychom rádi poděkovali Mgr. Ondřeji Sedláčkovi Ph.D. za pomoc při statistickém zpracování dat. Paní RNDr. Janě Dobrorukové děkujeme za pomoc při grafickém zpracování práce a za trpělivost s námi. A nakonec patří náš dík všem obyvatelům zkoumané části Dvora Králové nad Labem za umožnění terénního výzkumu na jejich pozemcích.

Anotace

Hlavním cílem této práce bylo porovnat teritoria rehka domácího (*Phoenicurus ochruros*) a rehka zahradního (*Phoenicurus phoenicurus*) z hlediska velikosti a ekologických parametrů a tyto výsledky srovnat s dříve zjištěnými daty. Pozorovaným územím byla oblast ve Dvoře Králové nad Labem. Dalším cílem bylo porovnat teritoria mladých a starých samců rehka domácího, také na základě velikosti a ekologické charakteristiky. Dále byly porovnány dvě odlišné metody tvoření teritorií (metoda kruhových teritorií a metoda nejmenších polygonů) a zjišťována změna aktivity zpívajících samců obou druhů při obhajování teritorií.

Základem práce byl tříletý terénní výzkum v době jarního hnízdění, při kterém byly získány podklady pro zmapování teritorií rehků obou. Následně byly zaznamenány ekologické parametry jednotlivých teritorií. Tato data byla zaznamenána do tabulek a grafů a statisticky vyhodnocena pomocí PCA metody. Získané výsledky byly zhodnoceny v diskusi a shrnuty v závěru.

Výsledky výzkumu ukazují, že oba druhy rehků se na zkoumaném území liší velikostí teritorií a mají odlišné ekologické nároky na jeho výběr. Tyto rozdíly byly zjištěny i u starých a mladých samců rehka domácího. Bylo zjištěno, že metoda nejmenších polygonů lépe vystihuje příslušné teritorium a tím i jeho složení než metoda kruhového znázornění. Nejvyšší aktivita zpívajících samců obou druhů byla většinou zjištěna v poslední třetině května a první třetině června.

Obsah

1. Úvod	
1.1 Cíl práce.....	6
1.2 Rehek zahradní (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>).....	6
1.3 Rehek domácí (<i>Phoenicurus ochruros</i>).....	7
1.4 Teritorialita neboli teritoriální chování	9
1.4.1 Současný stav poznání teritoriality rehků	10
2. Metodika	
2.1 Zkoumané území.....	13
2.2 Terénní sledování.....	14
2.3 Teritoria	15
2.4 Statistické vyhodnocení údajů	17
2.5 Výpočty průměrné velikosti teritoria	17
2.6 Pomocné statistické výpočty a grafy.....	17
3. Vlastní práce	
3.1 Počet pozorování.....	18
3.2 Pozorování zpívající samci.....	20
3.3 Procentuální zastoupení námi sledovaných složek prostředí	22
3.4 Analýza zjištěných dat metodou PCA.....	26
3.5 Porovnání metod vytváření teritorií	28
3.6 Průměrná velikost teritorií.....	31
4. Diskuse.....	32
5. Závěr.....	34
6. Seznam použité literatury	35
7. Přílohy	37

1. Úvod

1.1 Cíl práce

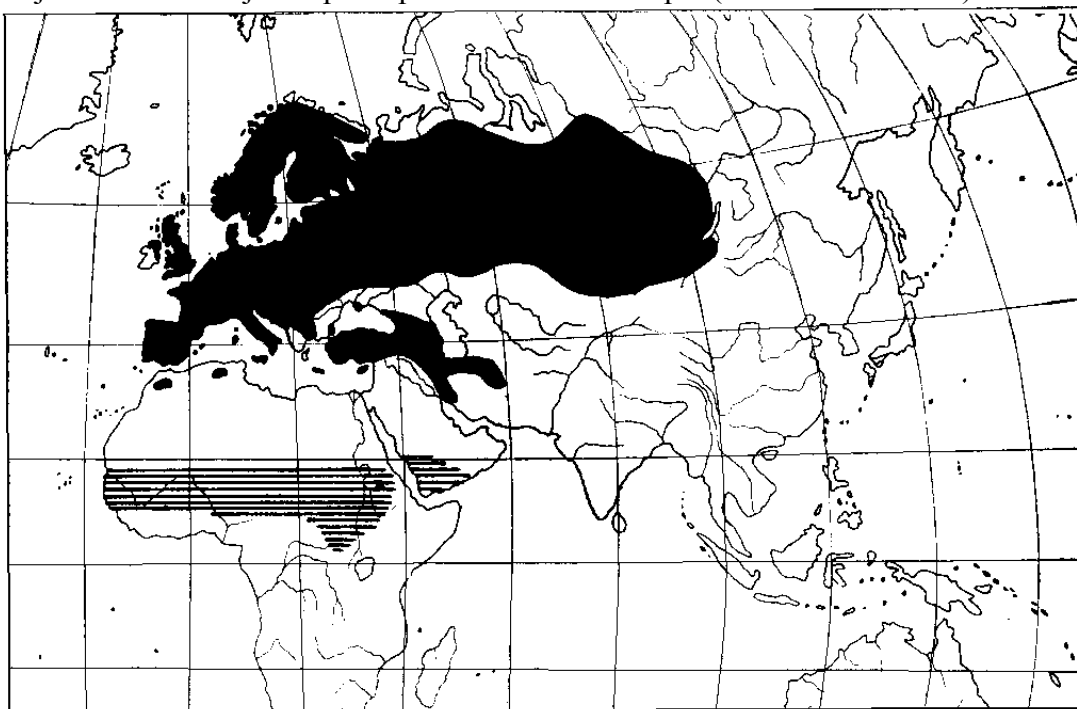
Cílem naší práce bylo studovat vybrané aspekty hnízdní ekologie a teritoriálního chování rehka domácího (*Phoenicurus ochruros*) a rehka zahradního (*Phoenicurus phoenicurus*) na území Dvora Králové nad Labem. Zjišťovali jsme především polohu jednotlivých teritorií, jejich velikost a ekologické charakteristiky. Následně bylo naším cílem tato teritoria porovnat mezi sebou a ověřit naše výsledky na základě zjištěných dat v literatuře.

Pro účel práce jsme si položili následující otázky:

- Liší se biotopové složení dvou druhů rehků?
- Liší se biotopové složení mladých a starých samců rehka domácího?
- Liší se u jednotlivých druhů rehků zjištěná biotopová skladba teritorií vytvořených metodou kruhu od teritorií vytvořených metodou nejmenších polygonů?
- Liší se velikost teritorií mezi oběma druhy?
- Jak se v čase mění aktivita zpívajících samců při obhajování teritoria?

1.2 Rehek zahradní - *Phoenicurus phoenicurus* (Linnaeus, 1758)

Výskyt: Hnízdí v celé Evropě kromě Itálie a jižního Řecka, v severozápadní Africe, v Malé Asii, v Íránu, v Iráku, v Palestině a ve velké části západní Sibiře - Obr. č.1 (Hanzák et al. 1963). Jedná se o pravidelně hnízdící druh na celém území České republiky. Těžiště výskytu je ve středních polohách, hnízdí však od nížin až po horní hranici lesa (Hudec 1983). Každoročně na podzim v září až v říjnu létá dlouhé cesty do zimovišť v rovníkové Africe a v jižní Arábii. Na jaře v první půli dubna se vrací zpět (Hanzák et al. 1963).



Obr. č.1 Areál rehka zahradního podle Hudece (1983) (hnízdíště – tmavá, zimoviště – pruhovaná)

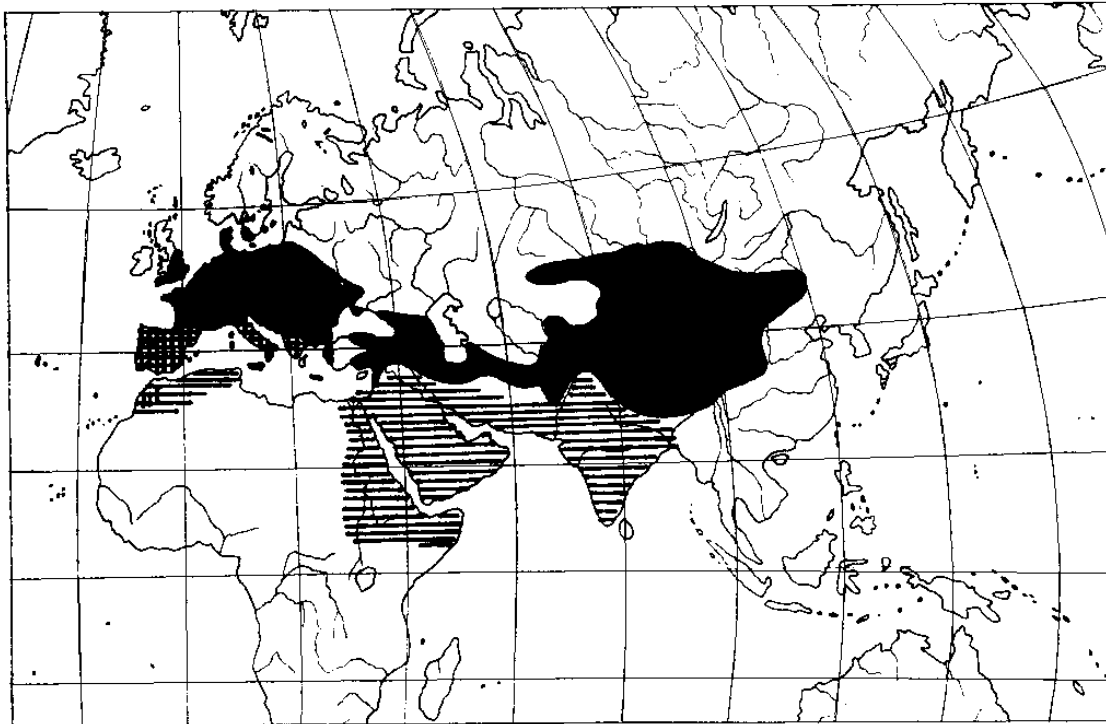
Popis: Rehek zahradní je o málo menší než vrabec. V době přiletu je sameček ve svatebním šatě. Hřbetní strana je popelavě šedá, nad zobáčkem má bílou čelenku, kostřec je rezavě červený, pod hrdlem a po stranách krku má sytě červenou skvrnu, která se výrazně odráží od rezavého břicha. (Hanzák et al. 1963). Samec po pelichání má náprsenku i spodinu bělavě skvrněnou a tím nevýraznou. Samice je shora světle šedohnědá, na hrdle bělavá a na ostatní spodině naokrověle bělavá. Mladý pták se podobá samici, je však světle skvrněný (Hudec 1983). Samička má šat skromnější, svrchu šedohnědý, zespodu rezavě hnědý, avšak kostřec a ocásek má stejně zbarvený jako sameček (Bejček et al. 1993).

Potrava: Hlavní složkou potravy rehka zahradního jsou malí bezobratlí živočichové, především hmyz a pavoukovci. Výhradně jimi jsou také krmena mláďata v hnízdě. Tuto potravu loví rehci na zemi a v přízemních bylinách. Pokud se však vyskytuje nějaká vhodná kořist ve velikém počtu, loví rehci i na křovinách nebo v korunách stromů. Kořist je velmi rozmanitá podle doby a místa. Mimo dobu hnízdění u nás jsou hlavní potravou zástupci blanokřídlého hmyzu, dále brouci a pavouci (Bejček et al. 1993), sezónně drobné plody - bezinky, maliny apod. (Pecina 1990, Hudec et al. 1983, Černý 1980). V době hnízdění ji tvoří především housenky malých druhů motýlů, obalečů, píďalek, mūr, bekyní, bělásků.

Hnízdění: Pár začíná stavět hnízdo velmi brzy po přiletu samičky. Stavba hnízda byla zaznamenána dokonce již po dvou dnech od přiletu a podílí se na ní nejvíce samička po dobu 2 - 8 dní (Bejček et al. 1993). Hnízdo bývá nejčastěji v dutinách či v polodutinách stromů nebo v umělých budkách, kam samička snáší 5 - 7 vajíček (Hudec & Dungel 2001), která mají modrozelenou barvu bez skvrnění. Hnízdo je postaveno ze stébel, lýka a kořínků, kotlinka je vystlaná srstí nebo peřím. Velikost hnízda závisí na velikosti dutiny, průměr hnízdní kotlinky je 6 cm, její hloubka 4 cm. První vejce se začínají objevovat v polovině dubna, protože velká část párů hnízdí dvakrát do roka, snášení trvá až do konce června, takže vejce můžeme v hnízdech zjistit až do poloviny července. Na snůšce sedí jen samice a to po dobu asi 14 dní. Během inkubace samička hnízdo opouští jen na pár minut, kdy se vydává za potravou nebo k napajedlu. Někdy ji sameček na hnízdě krmí. Mláďata se líhnou se šedým prachovým peřím pouze na pernicích na svrchní straně těla. Spodní strana je zcela holá. Po vylíhnutí je samička ještě nějakou dobu zahřívá a krmení obstarává sameček, postupně však začínají přinášet potravu oba rodiče. Z hnízda mláďata vyletují po 12 - 15 dnech, rodiče je ale krmí mimo hnízdo ještě dalších 12 - 13 dní. Mladí ptáci pohlavně dospívají již v dalším roce života (Bejček et al. 1993). Rehek zahradní dává přednost listnatým a smíšeným lesům, rozsáhlým zahradám, parkům a hřbitovům (Hanzák et al. 1963). U nás bylo na stromech nalezeno 49% všech hnízd, 40% bylo na budovách a 11 % na zemních stanovištích. Známé je použití starých hnízd ptáků, jako kosa, vlaštovky, sojky, atd. (Bejček et al. 1993). Zpěv je krátký, hlasitý, flétnovitý a je zakončený melodickým trylkem. Hlas při vábení zní jako *fuid-tyk-tyk* nebo jen flétnovité *fuid*. (Hudec & Dungel 2001, Pelz 2005)

1.3 Rehek domácí - *Phoenicurus ochruros* (Gmelin, 1774)

Výskyt: V České republice je všude hojný. Objevuje se už v březnu a mizí během října a listopadu (Hanzák et al. 1963). Rozšíření: ve střední a jižní Evropě, jižním Švédsku, Anglii, Maroku, v horách Malé, Přední, střední a východní Asie (Pecina 1990). Zimní tah rehka domácího směřuje k jižní Evropě, k severozápadní Africe, až do Arábie a Indie (Hanzák et al. 1963). Podle Peciny (1990) mohou ptáci výjimečně přezimovat i u nás (obr. č. 2).



Obr.č.2 Areál rehka domácího podle Hudece (1983). (hnízdíště – tmavá, zimoviště – pruhovaná)

Popis: Vzhledem i způsobem života se podobá rehkou zahradnímu. Je jednodušeji zbarven. Dospělý samec s bílými skvrnami na křídlech je v létě černý, v zimě šedočerný, jenom ocásek, kterým stále pocukává a potřásá, je rezavý (Hanzák et al. 1963). Podle Sauera (1995) se kontrastní letní šat neobjevuje při dalším pelichání v předjaří, ale šedé špičky per, které jsou výsledkem podzimního pelichání, se přes zimu odřou a pod nimi se objevuje černý letní šat. Samička je tmavě šedohnědá. Lidově se rehkovi domácímu říká čermáček nebo kominíček. To vyplynulo z jeho tmavě šedého až černého zbarvení (Hanzák et al. 1963). Většina mladých samců se podobá dospělým samicím a menší část je podobná dospělým samcům (Cramp 1988 in Cikánová 2000) Tento jev se nazývá Delayed Plumage Maturation (DPM), a můžeme ho pozorovat i u dalších druhů ptáků. U rehků domácích podíl mladých samců, vypadajících jako dospělí samci, závisí na zeměpisné poloze a mění se mezi jednotlivými roky. Zřídka překračuje 10 - 15% (Nicolai 1992 in Cikánová 2000). Jednoznačně rozlišit tmavého mladého samce od starého není možné, protože ne všem tmavým mladým samcům chybí bílé skvrny na křídlech (Biber 1978 in Cikánová 2000).

Potrava: Podle Duriše (1965) se potrava rehka domácího od potravy rehka zahradního neliší.

Hnízdění: Podle Černého (1980) probíhá od poloviny dubna do poloviny července a páru se většinou podaří vyhnízdit dvakrát. Hnízdo staví jen samička (Sauer 1995) z úlomků větviček, kořínek, stébel a do základů nanosí obvykle suché listy a hlínu a vnitřek vystele chlupy (Felix, Hísek 1975). Na hnízdě sedí pouze samice a to po dobu 13 dnů. Krmení trvá 12 - 17 dnů a zajišťují ho oba rodiče (Černý 1980). Vывádění mladých ptáků tedy můžeme pozorovat i na začátku srpna. Hnízdo je v dutinách ve stavebách a skalách, případně v polootevřených budkách, kam snáší 4 - 5 vajec (Hudec & Dungel 2001), která jsou čistě bílá (Hanzák et al. 1963). Původně byl rehek domácí výlučně obyvatel skal vysokohorských srázů. Ještě dnes se s ním můžeme v horách setkat. Ale velká část rehků zaměnila skalnaté horské stěny za kamenné a betonové domy měst a žije v těsném sousedství člověka (Hanzák et al. 1963). Zpěv je krátký, začíná jakoby vyraženým švitořivým vrzáním a pokračuje

krátkými škrčivými a melodickými úseky. Hlas při vábení zní jako ostré *fit* nebo *fit-tek-tek*. (Hudec & Dungel 2001, Pelz 2005)

1.4 Teritorialita neboli teritoriální chování

Teritoriální chování zajišťuje rozdělení párů či rodin do určitých oblastí. Těmito omezenými oblastmi rozumíme tzv. akční prostory, domovské okrsky, které představují bydliště, v němž se jedinec nebo organizovaná skupina pohybuje během svého života. Když toto území slouží jen jednomu majiteli (jedinci, páru či skupině), který si ho hájí a ostatním jednotlivcům nebo skupinám zabraňuje ve vstupu, mluvíme o revíru – teritoriu. Rozdělení jedinců nebo párů do menších oblastí zajišťuje rovnoměrné využití celého vhodného biotopu. Zpočátku se to samozřejmě neobejde bez určitých střetů, později však obě strany hranice respektují a prakticky se nepouštějí do vzájemných potyček. Teritorium zajišťuje dostatečné množství potravy pro majitele, usnadňuje setkání páru, zejména u manželství s charakteristickým vztahem k určitému místu (například u čápů). Jeho dokonalá znalost umožňuje rychleji se ukrýt, a tím i zabezpečit před nepřítelem, a snáze a rychleji nalézt potravu. Teritorium dále zamezuje rušení cizími příslušníky stejného druhu a poskytuje větší bezpečnost při rozmnožování a péči o potomstvo (Veselovský 1992).

U většiny našich ptáků a savců známe teritoria, pokud nejde o trvalá potravní teritoria, jen v době rozmnožování (Veselovský 1992). U ptáků obvykle hnízdní teritorium obsazují samci ještě před vytvořením páru a hájí je nejprve sami, později spolu se samicí před příslušníky téhož druhu (Gaisler, Zima 2007). Majitelem revíru může být buď jedinec, pár (a později rodina), anebo celá skupina. Charakteristikou teritoriality je také její časové omezení. V našem klimatickém pásu jsou revíry omezeny jen na dobu rozmnožování a zcela výjimečně známe okrsky trvalé.

Velikost teritorií závisí na velikosti zvířete, na způsobu jeho obživy a na úživnosti území. Všeobecně lze říci, že potravní revíry jsou větší než revíry, které slouží pouze k rozmnožování. Podle úživnosti území se revír u téhož druhu může zvětšovat či naopak zmenšovat. Velikost revíru závisí i na stáří a zkušenosti majitele. Na druhé straně sama úživnost teritoria ovlivňuje nejen jeho velikost, ale i počet odchovaných mláďat. Při vyšší populační hustotě velikost teritorií klesá až k jisté minimální hranici. U některých druhů ptáků a savců vede vysoká populační hustota k zániku teritoriality.

Někdy určitý druh obsazuje určitý biotop postupně (asynchronně), takže se vytvářejí poměrně velká teritoria s nevyužitým prostorem mezi nimi. Současné (synchronní) obsazování biotopu je z hlediska populace výhodnější a ekonomičtější, protože celý areál je rovnoměrně rozdělen na větší množství menších teritorií, což dovoluje vyšší populační hustotu. Obecně lze říci, že většina druhů nejprve obsazuje vhodnější území a teprve potom okrajová nebo méně typické biotopy. Při vyšší populační hustotě se na některé páry prakticky nedostává prostor, takže se hnízdění neúčastní. Odstraní-li se majitel neoptimálnějšího území, téměř okamžitě ho nahradí jedinec či pár z okrajových zón (Veselovský 1992).

Obsazení teritoria vyžaduje i jeho zřetelné označení proti jedincům stejného druhu. Většina ptáků chrání svůj prostor akusticky, tj. zpěvem. Zpěv druhých samců umožňuje novému jedinci odhadnout hustotu i vhodnost biotopu (Veselovský 1992). Někteří ptáci mění repertoár svého zpěvu a často napodobují jiné druhy, čímž do značné míry matou ostatní samečky, kteří předpokládají větší hustotu a prostor opustí. Tuto taktiku využívají často i rehci (Hudec 1983). Teritorium může být také označováno výhružnými nebo imponujícími postoji a pohyby (Gaisler, Zima 2007).

Hrozba, imponování i udržování individuální distance (vzdálenosti) zabraňují v řadě případů vzájemným střetům. Na druhé straně však při obhajování teritoria, při námluvách nebo při snaze o vyšší místo v sociálním žebříčku dochází zákonitě i k přímým střetům. Protože ve většině případů není cílem soupeře zabít, ale pouze ho zahnat nebo dokázat svou nadvládu, vyvinuly se typy střetů, kterým říkáme ritualizované souboje. Boj se řídí určitými dědičně fixovanými pravidly, která dovolují porazit soupeře pomocí tělesné síly, zdatnosti a obratnosti. S ritualizovanými souboji se setkáme především při ohraničování teritorií. Často připomínají pohyb kyvadla. Uvnitř teritoria se majitel agresivně vyladí a vyrazí, aby zahnal soka. Za hranicemi svého okrsku ztrácí agresivitu a ustupuje zpět. Na svém teritoriu znovu načerpá agresivitu a z ustupujícího se stává útočník. To se opakuje a útoky a útoky se střídají jako kyvadlo. Při ritualizovaných soubojích se prakticky nepoužívají „nebezpečné zbraně“ (Veselovský 1992).

1.4.1 Současný stav poznání teritoriality rehků

Rehek domácí původně obýval málo porostlé skalnaté svahy, stěny a sutě. V polohách nad horní hranici lesa, zejména ve skalních partiích, bývá dominantním druhem. Do měst se nastěhoval až druhotně. Dnes je v lidských sídlech daleko početnější než v původním prostředí. Dokonce i ptáci žijící v horských oblastech mají sklon držet se lidských obydlí (Šťastný, Bejček, Hudec 1996, Cramp 1988 in Cikánová 2000). Někteří autoři uvádějí výskyt rehka domácího v městských parcích (Tomialojc 1970 in Sedláček 2000, Cikánová 2000). Avšak podle Sedláčka (2000) na okraj parku rehek domácí pouze zaletuje při lovu potravy, pokud jsou v blízkosti budovy na kterých hnízdí a obhazuje teritorium.

Biotopovými nároky rehka domácího v horských oblastech se zabýval například Winding (1990 in Cikánová 2000). Zjistil, že nejvíce jsou využívána skalnatá a suťovitá stanoviště se silně členitým povrchem. Je zde nápadná tendence k menšímu zastoupení vegetace a většímu podílu suti. Sklon svahu není rozhodující. Rehek často osídluje i strmé a kolmé stěny. Sníh a vlhké prostředí mu nevyhovuje. U nás bylo doloženo hnízdění i na vrcholu Sněžky (Miles 1975 in Cikánová 2000). Na odtěžených náhorních planinách imisně postižených hor hnízdí často v kořenových balech vyvrácených pařezů (např. v Orlických horách - Bělka in Šťastný, Bejček, Hudec 1996 in Cikánová 2000). Lesům a loukám se vyhýbá (Cramp 1988, Šťastný, Bejček, Hudec 1996 in Cikánová 2000), podle Hudce (1983), Černého (1980) i Peciny (1990) proniká v létě za bobulemi do lesů a křovinatých houštin.

Lze říci, že obdobné biotopové nároky mají i populace žijící ve městech. Za optimální teritoria pro hnízdní páry v Göteborgu ve Švédsku považuje Andersson (1987 in Cikánová 2000) otevřená skladiště s hromadami ocelových a železných pilířů. Kvalitnější teritoria jsou charakterizována větším zastoupením ruderálních bylin a větším počtem velkých staveb s členitým povrchem (Andersson 1995 in Cikánová 2000). Schreck (1991 in Cikánová 2000) došel k závěru, že velké homogenní průmyslové komplexy v Berlíně postrádající mikrostrukturu jsou osidlovány méně. Podobné výsledky byly zjištěny v okolí Hamburгу (Wittenberg 1976 in Cikánová 2000). Nicolai (1988 in Cikánová 2000) došel v Magdeburgu k závěru, že abundance (početnost) teritorií roste s větším podílem zastavěné plochy. Cramp (1988 in Cikánová 2000) uvádí, že rehci domácí osidlují především průmyslové čtvrti, železnice, skladiště, velké stavby a kostely. V parcích a na předměstí se vyskytují méně. Vyhýbají se stromům a keřům. Cikánová (2000) také nezjistila přítomnost rehka domácího v zahrádkářských koloniích v Českých Budějovicích a uvádí hypotézu, že zástavba v této oblasti je příliš drobná a nepředstavuje „velké skály“. Také uvádí, že rehek domácí zde může postrádat vyvýšená stanoviště, kde nejčastěji zpívá.

Jak už bylo řečeno výše, u rehků domácích můžeme pozorovat jev DPM (Delayed Plumage Maturation), který představuje skutečnost, že mladí samci některých ptáků mají jiné zbarvení nežli dospělí jedinci a to trvá přibližně jeden rok. Je vysvětlován několika teoriemi. Předpokládá se například, že mladí samci, kteří se pokusí zahnízdít, mají malou šanci být úspěšní v konkurenci s dospělým samcem o teritoria nebo o samice, a tak se snaží vyhnout agresí ze strany dospělého samce osídlením suboptimálních stanovišť. Ke snížení investic na reprodukci může dojít, pokud dospělé zbarvení není nezbytné pro získání samičky, pokud je šance na rozmnožování i v suboptimálním teritoriu a pokud méně nápadné zbarvení je z různých důvodů výhodné (např. menší riziko predace). Další hypotéza předpokládá, že zbarvení mladých samců slouží k vnitrodruhové komunikaci. Zbarvení mladého ptáka připomíná samici. Je tedy možné, že vyjadřuje podřízenost a nebo se „vydává“ za samici. Tím snižují agresí a zvyšují toleranci ze strany starších samců a jsou méně napadáni. Tento fakt jim v důsledku pomáhá získat snáze teritorium a zahnízdít. Existuje ještě několik teorií vysvětlujících tento jev, ale Landmann & Kollinsky (1995 in Cikánová 2000) docházejí k závěru, že všechny tyto teorie neplatí, a že tento jev je u rehka domácího pravděpodobně neadaptivním znakem (Cikánová 2000).

Rehek zahradní obývá listnaté, smíšené a světlejší borové lesy, řidčeji se objevuje v prosvětlených smrčínách a na jejich krajích. Hnízdí také v chatových osadách a lidských sídlech, hlavně v parcích, sadech, alejích, ovocných a okrasných zahradách (Šťastný, Bejček, Hudec 1996, Šťastný 1990 in Cikánová 2000). V Březnici se vyhýbá vnitřním částem parků a obývá vždy jen jejich okraje nebo místa v blízkosti světlin. Nevyskytuje se také v těch částech parků, kde tvoří podrost z velké části vysoká hustá tráva a keřové patro (Sedláček 2000).

Největší hustota teritorií rehka zahradního (266 párů/ 100 ha) byla zaznamenána v Německu ve skladu dříví (Menzel 1966 in Cikánová 2000). V Maďarsku podél řeky Tisa bylo nalezeno až 110 párů/ 100 ha (Cramp 1988 in Cikánová 2000). U nás zjistil Pikula (1965 in Cikánová 2000) největší hustotu v dubohabrových lesích v okolí Brna - 74 - 75 ex./100 ha. Nejnižší počty teritorií byly zaznamenány ve smrkových lesích - 0,4 párů/100 ha (Kriwanek 1965 in Cikánová 2000) a 0,7 párů/100 ha (Bruns 1957 in Cikánová 2000). V Erfurtu hnízdilo 56% párů v zahradách. Častý výskyt byl také na hřbitovech a v ovocných sadech (Grimm 1996 in Cikánová 2000). Rehek zahradní je totiž závislý na existenci přirozených stromových dutin nebo na vyvěšených ptačích budkách (Šťastný, Bejček, Hudec 1996 in Cikánová 2000). Hnízda jsou také nalézána v dutinách a výklencích ve zdech a na podstřešních trámech (Hudec et al. 1983).

Rehek zahradní se v Březnici (Sedláček 2000) nevyskytoval na plochách, kde tvoří stromové patro méně než 25% a zároveň tam, kde budovy zaujímají více než 22%. Rehek domácí se naproti tomu vyhýbá plochám, kde stromové patro tvoří více než 30% a budovy zaujímají méně než 3,5% celkové plochy. Pokud bychom vzali v úvahu jen hájená teritoria, je separace obou druhů ještě nápadnější. V nárocích na vegetační strukturu povrchů v teritoriích se rehek zahradní a rehek domácí významně neliší (Sedláček 2000).

Struktura takového rozdělení dvou ptačích druhů může být určena odlišným výběrem prostředí (*habitat selection*) těmito druhy nebo může být výsledkem interakcí mezi nimi (Wiens 1989, Storch 1993 in Sedláček 2000). Samozřejmě nelze vyloučit i kombinaci obou těchto mechanismů.

Cikánová (2000) předpokládala, že největší počty teritorií rehka zahradního nalezne v Českých Budějovicích v parcích, v zahrádkářských koloniích a ve vilové zástavbě (všude poměrně velké zastoupení dřevin). Skutečné výsledky tomu odpovídaly jen zčásti, neboť v parcích i vilových čtvrtích, se rehek zahradní vyskytoval jen okrajově. Zahrádkářské kolonie jsou jediným biotopem vhodným pro rehka zahradního, kde nezjistila přítomnost rehka domácího. Vysoká početnost rehka zahradního zde, zvláště ve srovnání s vilovými

čtvrtěmi, by pak byla výsledkem mezidruhové teritoriality. Pro jmenovaný fakt možná svědčila i vyšší početnost zpívajících rehků zahradních ve vilových čtvrtích v porovnání s počtem teritorií. Úbytek mohla způsobit agrese ze strany rehka domácího (Cikánová 2000).

Sedláček (2000) uvádí dvě hypotézy osidlování biotopového prostředí oběma druhy rehků. První hypotéza předpokládá, že oba druhy rehků osidlují ve městě prostředí odpovídající situaci v přírodních podmínkách a navzájem si tedy nepřekáží. Druhá hypotéza předpokládá, že například v nepřítomnosti rehka domácího by rehek zahradní mohl osídlit i plochy, které v normální situaci obývá právě rehek domácí. Sedláček (2000) předpokládá, že limitujícím faktorem u rehka zahradního není přítomnost budov, ale nepřítomnost stromů, u rehka domácího je tomu naopak. Ale zastoupení zástavby vyhovuje rehu domácímu jen do určité hodnoty, nad tuto hodnotu se stává prostředí pro rehka domácího nevyhovující. Naopak výskyt rehka zahradního kopíruje vzrůstající podíl stromů, nevyhýbá se však ani budovám.

Podle Sedláčka (2000) rehek zahradní a rehek domácí preferují v Březnici odlišné biotopy, ale existuje zde ovšem i prostředí vyhovující biotopovým nárokům obou druhů (v blízkosti budov dostatek stromů) a v těchto místech se uplatňuje mezidruhová teritorialita. Oba druhy se liší v potravním chování, ale překryv jejich potravních nik je značný. Dále také využívají podobné zdroje, mohou tedy být potravními konkurenty. To může být velmi dobrým důvodem jejich vzájemné nesnášenlivosti a výskytu mezidruhové teritoriality v místě jejich kontaktu. V ní vítězí rehek domácí. Podle Sedláčka (2000) biotopová separace obou druhů (jak v zastoupení budov, tak i stromů) je více zřetelná v hájených teritoriích. Ve výsledku tedy závěry Cikánové (2000) na jiné prostorové úrovni potvrzují pozorování agresivních interakcí mezi oběma druhy v Březnici (Sedláček 2000 in verb.).

Příčiny asymetrického vztahu rehka domácího a rehka zahradního lze přičítat několika skutečnostem. Rehek domácí přilétá dříve ze zimovišť a je vždy v pozici obhájce teritoria a jeho motivace je tedy mnohem vyšší. Rehek zahradní přilétá ze zimoviště téměř o měsíc později než rehek domácí, který má již v té době obsazená teritoria. Důvodem může být odlišná velikost a váha obou druhů: Poměr průměrné délky křídla samců rehka domácího ku samcům rehka zahradního je 83,7mm/79,6mm, poměr délky ocasu je 61,7mm/57,9mm a hmotnosti 16,7g/15,3g (Hudec et al. 1983). Rehek domácí je agresivnější. Rehek zahradní nepovažuje rehka domácího za kompetitora (konkurenta). Příčinou mohou být i různé kombinace výše uvedených možností. Nelze jednoznačně rozhodnout, který mechanismus se v asymetrickém vztahu obou druhů uplatňuje a v jaké míře. Nejpravděpodobnějším vysvětlením je zřejmě kombinace některých faktorů, kde největší roli hraje asi doba přiletu a velikost obou druhů. V hnízdní době se jedinci chovají agresivně nejen k rehkům stejného nebo opačného druhu, ale i ke všem drobným pěvcům vyskytujícím se u jejich hnízda (Sedláček 2000).

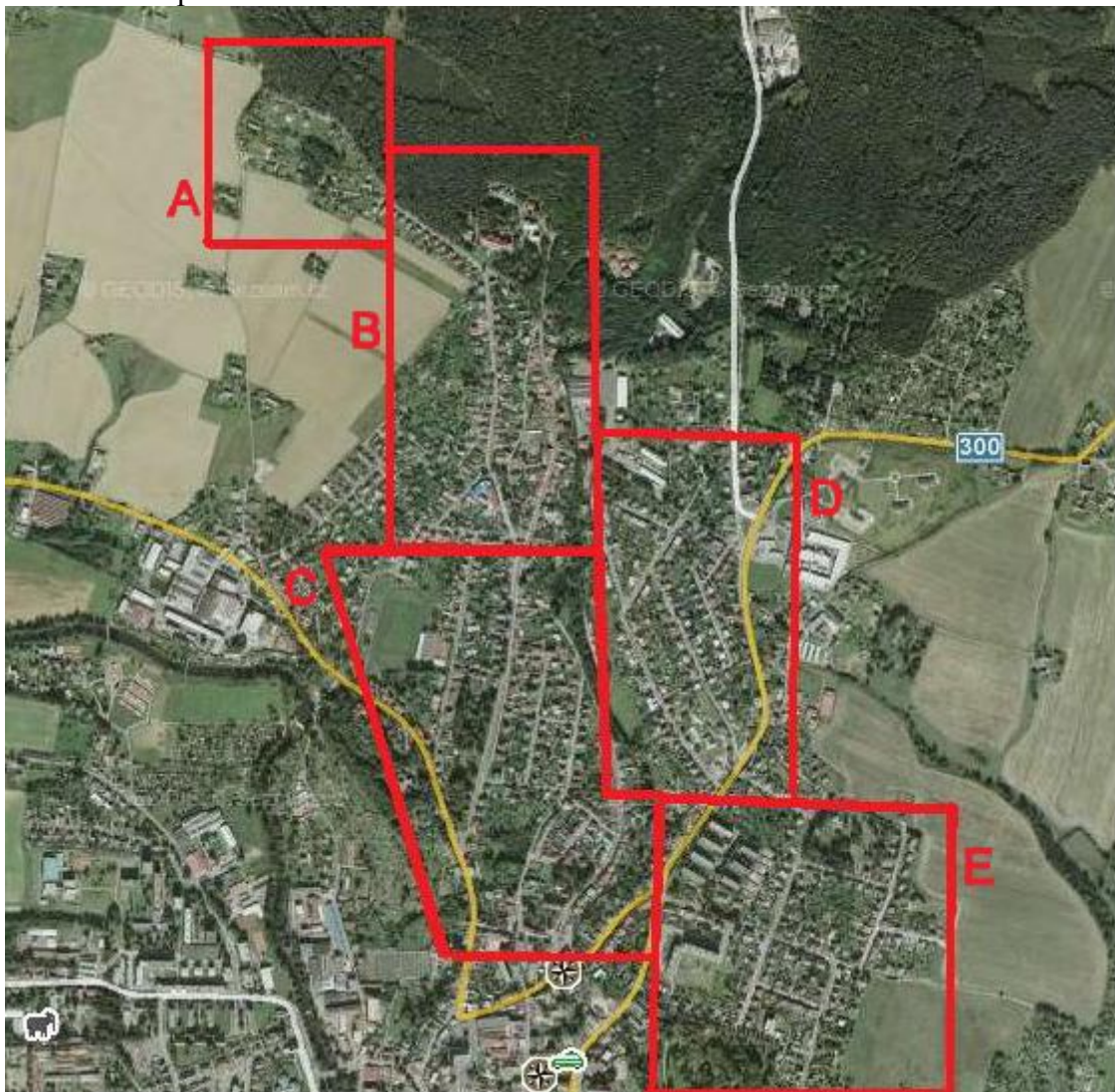
Schmidt (1989 in Sedláček 2000) popisuje hnízdění obou druhů na jedné budově avšak koexistenci rehka zahradního a rehka domácího se dosud podrobně nezabývala žádná studie (Sedláček 2000).

2. Metodika

2.1 Zkoumané území

Terénní výzkum byl prováděn v severní části města Dvora Králové nad Labem. Areál zasahuje do ulic Vrchlického, Purkyňova, R.A. Dvorského, Okružní, A. Wagnera a další (Obr. č. 3). Toto území bylo vybráno díky vysoké různorodosti jednotlivých částí na relativně malé ploše. Jedná se o typickou zástavbu okrajové části menšího města, která obsahuje plochy vyhovující jak rehku domácímu (*P. ochruros*) – rozvolněná zástavba, plochy trávníku bez vyšší vegetace, tak území vhodné pro rehka zahradního (*P. phoenicurus*) – převažující parkovitá zeleň. Území jsme rozdělili do dvou částí. První část je oblast rodinných domků nad městským parkem (E) a druhá část zahrnuje městskou část Podhart' (A, B, C), na severu ohraničenou městským lesem, a oblast okolo ulice Slunečná (D) (Obr. č. 3). Celková zkoumaná rozloha je přibližně 1 km².

Obr. č. 3: Mapa celého zkoumaného území



2.2 Terénní sledování

V době hnízdní aktivity rehků (březen až konec června) jsme v letech 2006-2008 pozorovali aktivitu rehka domácího (*P. ochruros*) a rehka zahradního (*P. phoenicurus*) na území severní části Dvora Králové nad Labem (viz 2.1). V každé hnízdní sezóně bylo provedeno 10 pozorovacích vycházek, přičemž jsme se mezi nimi snažili dodržovat pravidelné intervaly (cca 10 dní). Pokaždé bylo nutné projít celé zkoumané území. Vlastní pozorování jsme uskutečňovali v době největší aktivity ptáků tj. ráno mezi 6 - 8 hodinou a v pozdních odpoledních či podvečerních hodinách. Za tři roky bylo uskutečněno přibližně 150 hodin terénního pozorování.

Pro splnění cílů naší práce bylo nezbytně nutné zjistit teritorium daného jedince. U rehků si teritorium označují pouze samci a to zpěvem, přičemž zpívající samec sedí obvykle na dobře viditelném vyvýšeném místě. V pozorovací vycházce jsme systematicky procházeli dané území a bedlivě poslouchali, zda neuslyšíme rehka zahradního či rehka domácího. Zpěv těchto ptáků jsme se naučili při prvních terénních vycházkách a také podle nahrávek zpěvu (Pelz 2005). V případě pozorování samce jsme zaznamenali tyto údaje do předem připraveného terénního protokolu (Příloha č.4):

- datum a čas pozorování
- druh pozorovaného rehka (RD - r. domácí, RZ - r. zahradní) a v případě rehka domácího (*P. ochruros*) také zdali se jedná o dospělého (adultního - tj. „starého“, zkratka RDA) či mladého (juvenilního, zkratka RDJ) jedince (viz Úvod)
- pozorování chování jedince
- šipkou směr odletu rehka z místa pozorování (světová strana)
- přítomnost samice
- interakce se samicí (pokud byla přítomna)
- místo výskytu a pohyb rehka (např. štít domu, přelet na anténu, atd.)
- současně zpívající samce a jejich interakce
- záznam o možném druhém pozorování téhož rehka (jen v případě, kdy se rehek na okamžik ztratil a v blízkosti byl zpozorován rehek, u kterého již nebylo jisté, zda to byl ten samý)

Polohu pozorovaného jedince jsme také zaznamenali do katastrálních map zkoumaného území, získaných na Odboru životního prostředí MěÚ ve Dvoře Králové nad Labem, kam jsme také zakreslili přelety a odlety rehka. Celkovou dobu pozorování jedince jsme stanovili na 5 min.

Pozorování samic jsme zaznamenávali pouze okrajově, protože jejich výskyt je pro zjištění velikosti a tvaru teritoria nepodstatný a mohl by být zkreslující.

2.3 Teritoria

Na základě údajů z terénního sledování byly na katastrální mapy zkoumaného území vytvořeny schematické nákresy teritorií. Všechna pozorování z jednoho roku byla překreslena na společnou mapu určitého území. Každá pozorovací vycházka byla označena rozdílnou barvou a každá kategorie pozorovaného rehka (r. domácí adultní, r. domácí juvenilní a r. zahradní) byla zakreslena na vlastní společnou mapu. Na ně byly přiloženy průhledné fólie, na kterých byla jednotlivá místa pohybu spojena do teritorií. Teritorium nebylo možné vytvořit z pozorování, při kterých pozorovaný rehek nezpíval, protože by nebylo jasné, zda byl na svém obhajovaném území či nikoli. Při vytyčování teritorií jsme pokračovali takto: jestliže jsme měli k dispozici dvě a více pozorování z jednoho místa, byla teritoria vytvořena tzv. metodou nejmenších polygonů (spojení krajních bodů všech pozorování tak aby vznikl konvexní polygon - Mapa 4). Jestliže byla pouze dvě pozorování, bylo nutné mít k dispozici vhodné zákresy letových drah jedince - Mapa 3. Ve vlastní práci jsme tuto metodu označili číslem 3. V případě jednoho pozorování, které nebylo možné spojit s jinými (bylo daleko nebo do potenciálně možného teritoria bylo již zařazeno pozorování jiného rehka ve stejný den) bylo vytvořeno kruhové teritorium o velikosti 0,7 hektaru (tato velikost nám byla doporučena konzultantem práce), kdy zaznamenané pozorování bylo v jeho středu - viz Mapa 1. Ve vlastní práci jsme tuto metodu označili číslem 1. Tato metoda byla také výjimečně použita i v případě dvou (nebo více) pozorování, jestliže nebyla vhodná pro metodu nejmenších polygonů tj. v případě kdy by spojením vzniklo teritorium příliš malé nebo kdy by vznikla jen úsečka - viz Mapa 2. Ve vlastní práci jsme tuto metodu označili číslem 2. Každé teritorium bylo také popsáno na základě procentuálního zastoupení jednotlivých typů vegetačního krytu a lidské zástavby (tzv. biotopové složky):
Byly rozlišovány tyto typy:

- nízká vegetace (sekané trávníky)
- vysoká vegetace (nekosené louky)
- trvalá zástavba (domy, skleníky, atd.)
- území bez vegetace (silnice, štěrkové cesty)
- keře, nízké stromy (nelze pod nimi nalézt žádnou jinou vegetaci)
- stromy (roste pod nimi určitá vegetace)

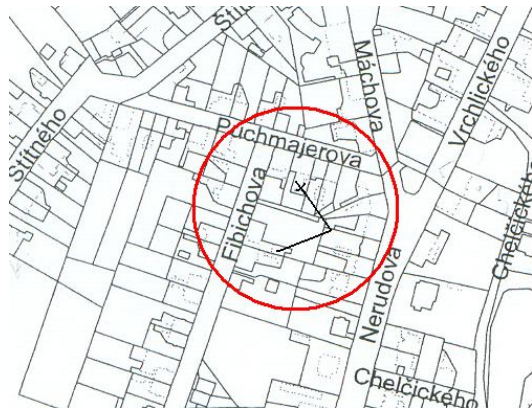
Pro každý typ vegetace nebo lidské zástavby byla zvolena určitá barva:

- nízká vegetace - zelená barva
- vysoká vegetace - hnědá barva
- trvalá zástavba - červená barva
- území bez vegetace - černá barva
- keře, nízké stromy - modrá barva
- stromy - byly označeny průhledným kolečkem

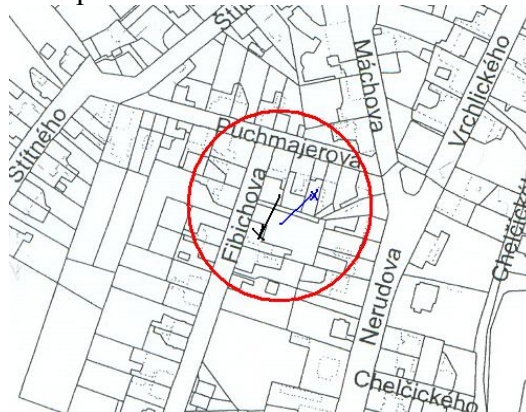
Všechna teritoria byla vybarvena pomocí těchto barev a poté pomocí milimetrového papíru na průhledné folii bylo pro každý typ spočítáno jeho procentuální zastoupení. Součet procent jednoho teritoria mohl přesahovat 100%, protože jsme počítali i s přesahy jednotlivých ploch např. vegetace rostoucí pod stromy atp. Hodnoty takto zjištěné byly zaznamenány do tabulky.

Mapy znázorňující průběh vytváření teritorií (jedná se pouze o hypotetický příklad tvoření teritoria).

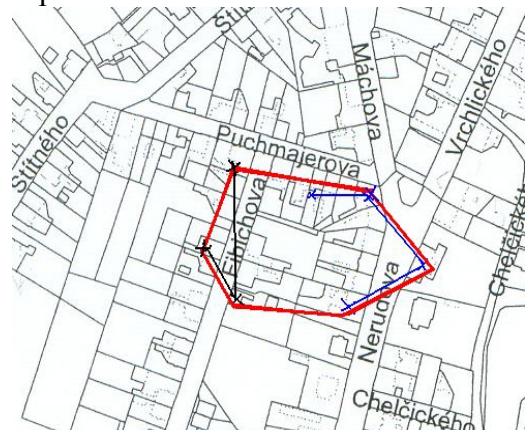
Mapa 1



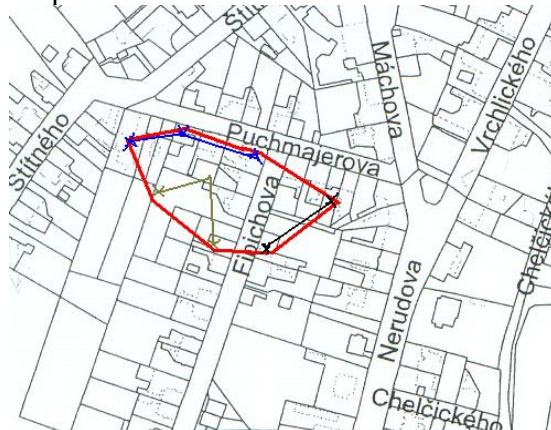
Mapa 2



Mapa 3



Mapa 4



Mapa 1 Teritorium vytvořené na základě jednoho pozorování. Kruhé teritorium o velikosti 0,7 ha. Pro jedno pozorování nelze použít metodu jednoho pozorování.

Mapa 2 Teritorium vytvořené na základě dvou pozorování. Pozorování jsou nevhodná pro metodu nejmenších polygonů. Kruhé teritorium o velikosti 0,7 ha.

Mapa 3 Teritorium vytvořené ze dvou různých pozorování metodou nejmenších polygonů. Dostatečně zaznamenané letové dráhy jedince pro použití této metody.

Mapa 4 Teritorium vytvořené na základě třech různých pozorování metodou nejmenších polygonů.

2.4 Statistické vyhodnocení údajů

Statistické vyhodnocení dat jsme provedli s pomocí našich konzultantů. Pro zobrazení rozdílů v biotopovém složení jednotlivých typů teritorií jsme použili metodu analýzy hlavních komponent (Principal Component Analysis, PCA). Tato metoda patří mezi mnohorozměrné statistické techniky (tj. testují vliv mnoha proměnných najednou), které umožňují popsat celkovou variabilitu v datovém souboru s minimální ztrátou informace (Lepš & Šmilauer 2000). V jednotlivých analýzách vystupují vzorky, znázorněné jako body, a proměnné, které jsou znázorněné šipkami. V našich analýzách vzorky (body) představují jednotlivá teritoria, jejichž biotopové složení popisujeme pomocí množství biotopových proměnných (šipky). Diagramy PCA nám umožňují popsat variabilitu pomocí prvních dvou os - hlavních komponent (PC1 a PC2), které představují zástupnou proměnnou pro původní velké množství vysvětlujících proměnných. Čím více je daná proměnná prostředí (šipka) blíže dané ose, tím úžeji s ní koreluje¹. Jednotlivé proměnné pak mohou korelovat i vzájemně (např. podíl domů a silnic v teritoriu), jejich směr je v dvourozměrném grafu podobný. Délka šipek pak představuje sílu korelace s osami nebo proměnnými vzájemně (čím delší šipka, tím lépe popisuje variabilitu v datovém souboru). Jednotlivé body (vzorky) pak lze popisovat pomocí polohy v PCA prostoru vůči osám i jednotlivým proměnným (Sedláček 2009 in verb.). Pro zpracování výsledku touto metodou byl použit program Canoco for Windows.

2.5 Výpočet průměrné velikosti teritoria

Výpočet byl prováděn obdobně jako výpočet procentuálního zastoupení biotopových faktorů (viz kapitola 2.3 Teritoria). Pro přesnější výsledky byla průměrná velikost teritorií počítána jen z teritorií vytvořených na základě tří pozorování a zároveň vytvořena metodou nejmenších polygonů, protože zahrnutí kruhových nebo neúplných teritorií by znehodnotilo zjištěná data.

2.6 Pomocné statistické výpočty a grafy

Pro lepší vizualizaci a zjednodušenou orientaci v nasbíraných datech jsme také spočítali průměrné hodnoty zastoupení jednotlivých typů biotopů pro jednotlivé kategorie rehků, výsledky jsme shrnuli do koláčových grafů vytvořených programem MS Excel. Pro následné zvýraznění biotopových preferencí jednotlivých kategorií rehků jsme přikročili ke snížení počtu sledovaných biotopů takto: sloučili jsme procentuální hodnoty některých biotopů tak, že vznikly biotopy jen tři. První byl vytvořen sloučením ploch vysoké trávy, keřů a stromů. Druhý vznikl sloučením ploch budov a územím bez vegetace. Jako třetí jsme ponechali území s nízkou trávou. Po tomto zpracování jsme výsledky opět shrnuli do koláčových grafů.

¹ korelace = obecné označení pro statistickou vazbu (závislost) mezi dvěma či více znaky ve statistickém souboru

3. Vlastní práce

3.1. Počet pozorování

V následujících tabulkách (tab. 1-3) je pro každý rok uveden celkový počet pozorovaných samců a samic v jednotlivých pozorovacích obchůzkách. Číslo v závorce určuje, kolik samců z celkového počtu zpívalo. Tam, kde číslo v závorce není uvedeno, je počet zpívajících samců roven celkovému počtu pozorovaných samců.

Tabulka č. 1

Rok 2006		Rehek dom. adultní		Rehek dom. juvenilní		Rehek zahradní	
pozorovací obchůzka číslo	datum	samci	samice	samci	samice	samci	samice
1	15.4.	11(10)	2	6	0	0	0
2	23.4.	10 (9)	0	8 (7)	2	8 (7)	4
3	5.-6.5.	9 (8)	1	4	1	4	0
4	14.5.	9 (7)	0	3	1	3	0
5	23.5.	14 (12)	3	2 (1)	1	3 (2)	1
6	3.-4.6.	14 (12)	3	5	1	5	0
7	10.6.	7	0	6	1	5	0
8	15.-16.6.	9	1	7 (6)	0	1	0
9	22.6.	7 (5)	0	6	0	1	1
10	30.6.	2 (1)	0	0	0	0	0
Celkem		92	10	47	7	30	6

Tabulka č. 2

Rok 2007		Rehek dom. adultní		Rehek dom. juvenilní		Rehek zahradní	
pozorovací obchůzka číslo	datum	samci	samice	samci	samice	samci	samice
11 (1)	16.-17.3.	4	1	2	0	0	0
12 (2)	29.3.	2	0	1	1	0	0
13 (3)	7.4.	10	2	7	1	0	0
14 (4)	15.4.	6	2	10	6	6 (5)	3
15 (5)	29.-30.4.	5	0	2	0	2	0
16 (6)	15.-16.5.	9 (8)	0	15 (14)	1	3 (2)	0
17 (7)	27.-28.5.	13	0	7	0	5 (3)	1
18 (8)	8.-9.6.	12 (11)	1	13	0	5	0
19 (9)	18.-19.6.	7	1	6 (5)	0	3 (2)	0
20 (10)	27.-28.6.	7	0	7	0	1	0
Celkem		75	7	70	9	25	4

Tabulka č. 3

Rok 2008		Rehek dom. adultní		Rehek dom. juvenilní		Rehek zahradní	
pororovací obchůzka číslo	datum	samci	samice	samci	samice	samci	samice
21 (1)	25.3.	1	0	0	0	0	0
22 (2)	1.-2.4.	4	2	3	0	0	0
23 (3)	5.4.	2	0	2	0	0	0
24 (4)	18.-19.4.	6 (5)	1	2	0	3	0
25 (5)	5.-6.5.	5	0	5 (3)	0	5	1
26 (6)	16.5.	5 (2)	1	5	0	7	0
27 (7)	25.-26.5.	6	0	10 (7)	3	3 (2)	1
28 (8)	2.-3.6.	6	1	11 (10)	2	8 (7)	1
29 (9)	7.6.	3	1	6	1	4 (3)	1
30 (10)	15.6.	1	0	0	0	1	0
Celkem		39	6	44	6	31	4

Tabulka č. 4

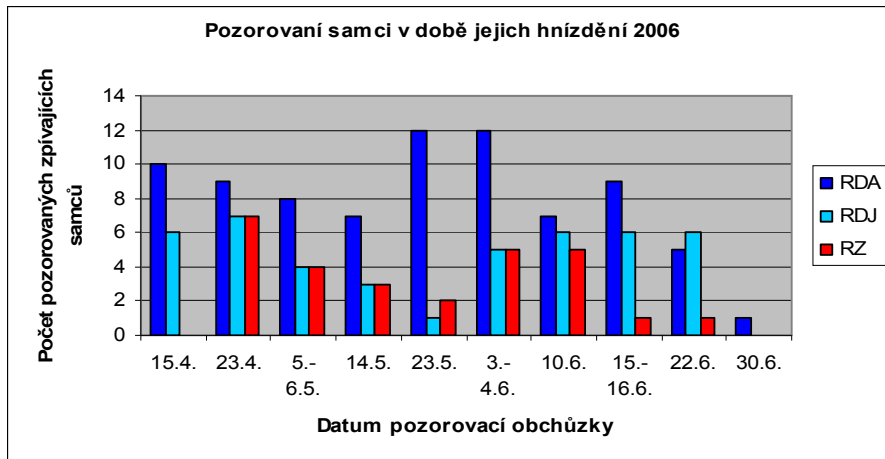
Celkem za roky 2006, 2007, 2008	Rehek dom. adultní		Rehek dom. juvenilní		Rehek zahradní	
	samci	samice	samci	samice	samci	samice
	206	23	161	22	86	14

Z předcházejících tabulek vyplývá, že v roce 2006 jsme zaznamenali celkem 92 pozorování samců starého rehka domácího, 47 samců jednoletého rehka domácího 30 samců rehka zahradního. V roce 2007 bylo u starého rehka domácího zaznamenáno 75 samců, u jednoletého rehka domácího 70 samců a u rehka zahradního 25 samců. V roce 2008 bylo zaznamenáno 39 samců starého rehka domácího, 44 samců jednoletého rehka domácího a 31 samců rehka zahradního. Celkem za všechny roky jsme zaznamenali 206 samců starého rehka domácího, 161 samců jednoletého rehka domácího a 86 samců rehka zahradního.

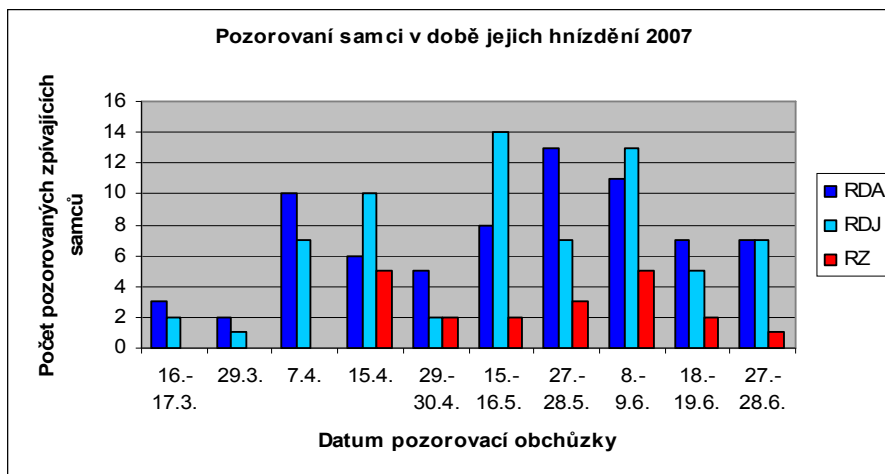
3.2 Pozorování zpívající samci

Následující grafy 1 - 3 znázorňují počty jednotlivých pozorování zpívajících samců rehků všech tří kategorií v jednotlivých letech v závislosti na čase pozorování. Pro vytváření grafů jsme použili údaje z tabulek č. 1 - 3. Vysvětlivky

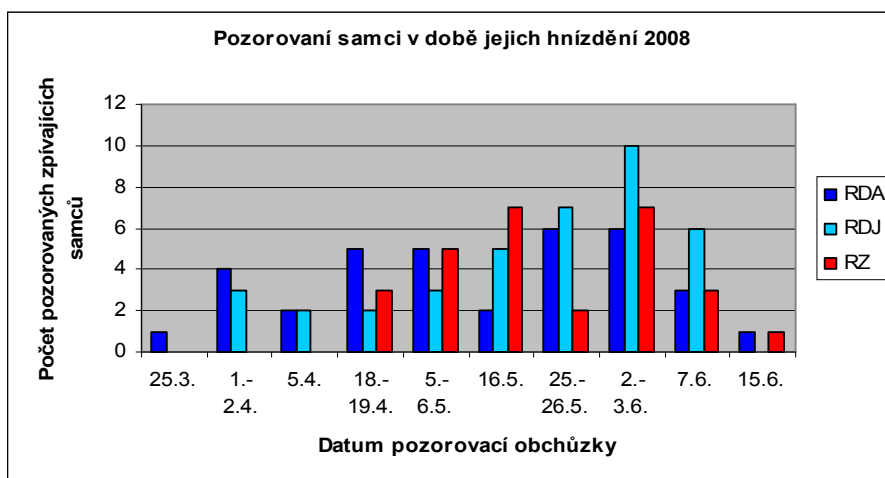
Graf č. 1



Graf č. 2

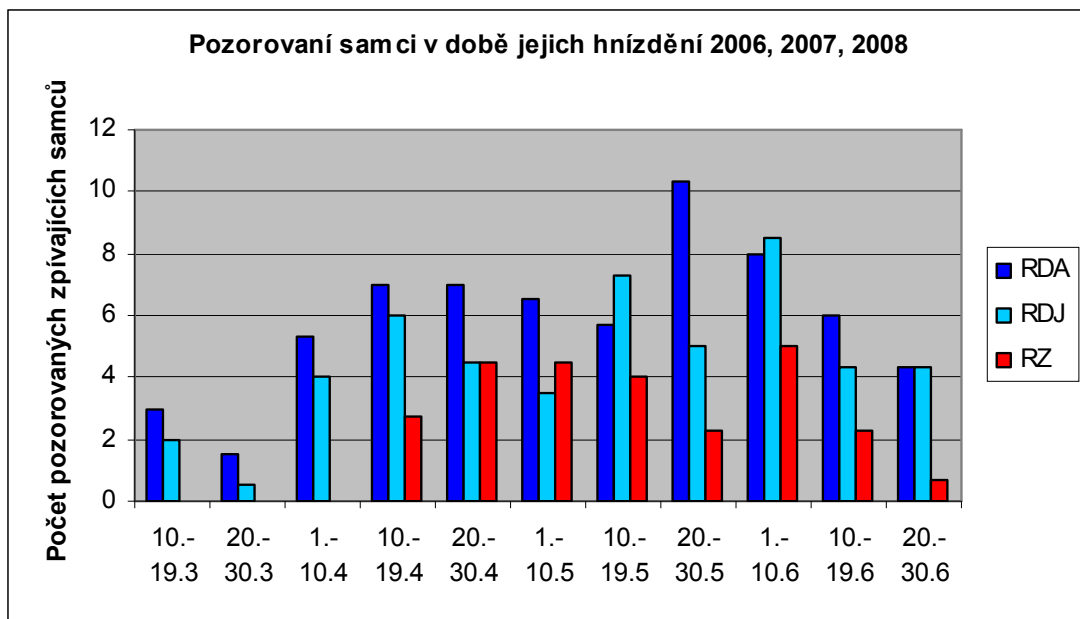


Graf č. 3



Graf č. 4

Tento graf byl vytvořen na základě předchozích tří grafů (graf č. 1 - 3). Jednotlivé pozorovací vycházky ze všech tří let byly rozděleny do tzv. dekád (dobové úseky po deseti dnech). V každé dekádě mohl být zahrnut jiný počet pozorovacích vycházek, proto byl součet pozorování jednotlivých kategorií rehků v dekádách vydělen počtem pozorovacích obchůzek, ze kterých daná dekáda byla vytvořena. Na tomto grafu jsou patrné dvě maxima v počtu pozorovaných zpívajících samců. U rehků domácích je to ve 4 - 5 dekádě (období 10. - 30.4.) a v 8 - 9 dekádě (období 20.5. - 10.6.). U rehků zahradních jsou maxima posunuta doprava. První maximum je znatelné v 5 - 6 dekádě (období 20.4. - 10.5.) a druhé maximum je dobře znatelné v 9 dekádě (období 1. - 19.6.).

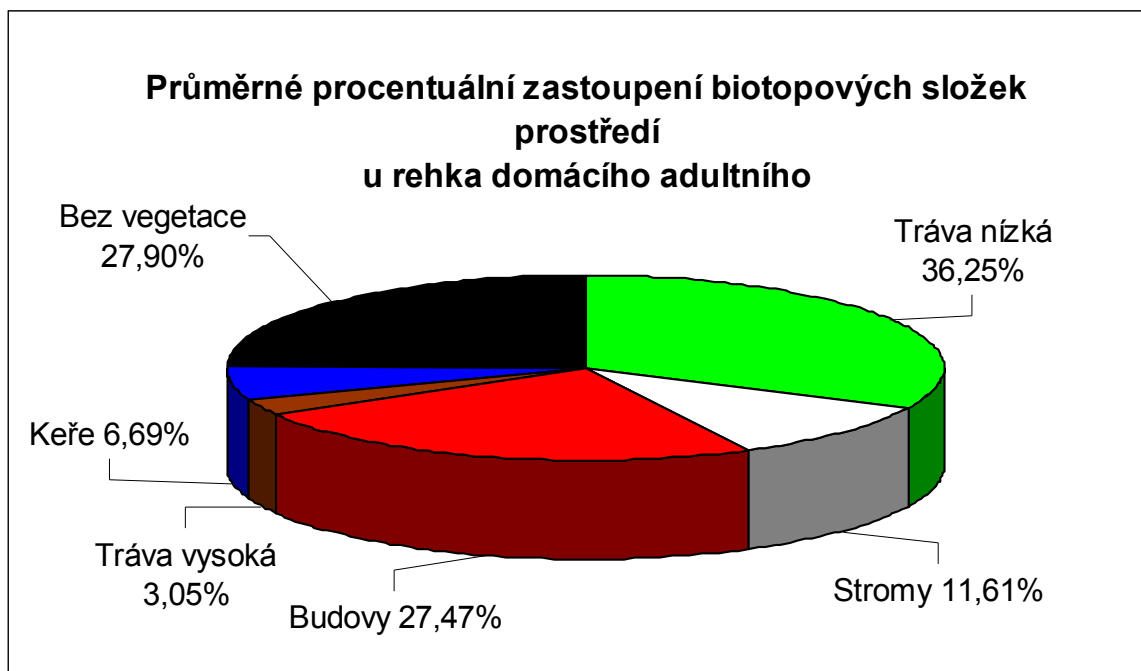


Vysvětlivky: RDA - rehek domácí adultní, RDJ - rehek domácí juvenilní, RZ - rehek zahradní

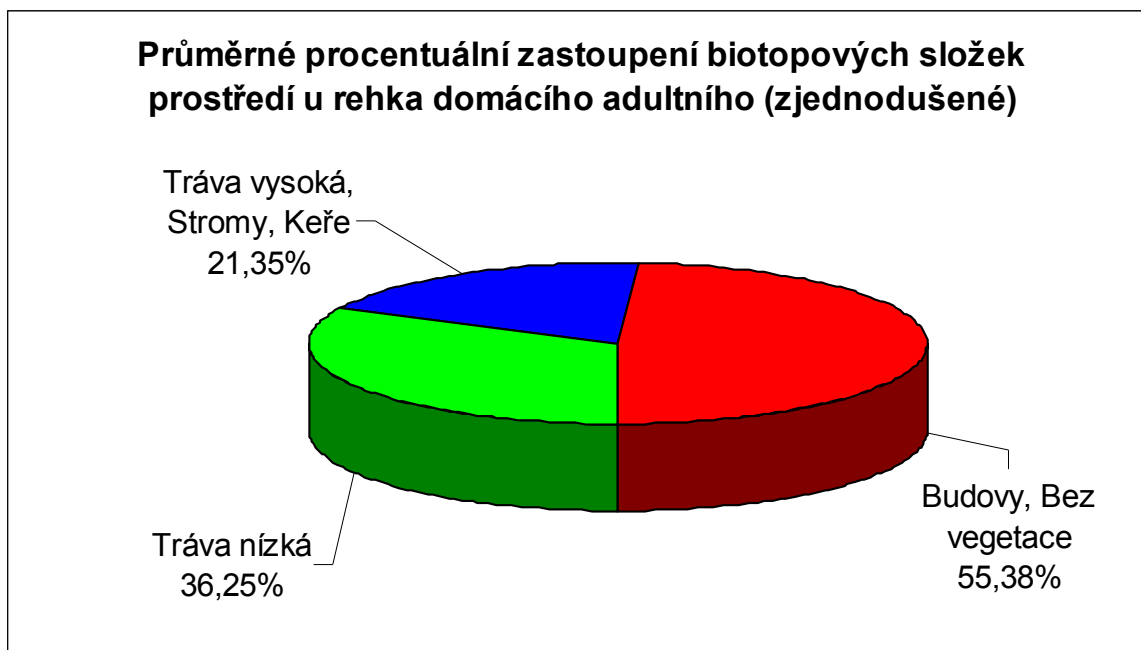
3.3 Procentuální zastoupení námi sledovaných biotopových složek teritorií

Následující grafy č. 7, 8, 9, 10 znázorňují procentuální biotopové zastoupení složek prostředí u jednotlivých kategorií rehků. Pro jejich vytvoření byla použita pomocná tabulka č. 5 (Příloha č. 1). Pro každou kategorii rehka jsou uvedeny dva grafy. Jeden znázorňuje každou složku jednotlivě. Druhý je zjednodušený tj. některé složky jsou znázorněny společně, z důvodu lepší viditelnosti preference.

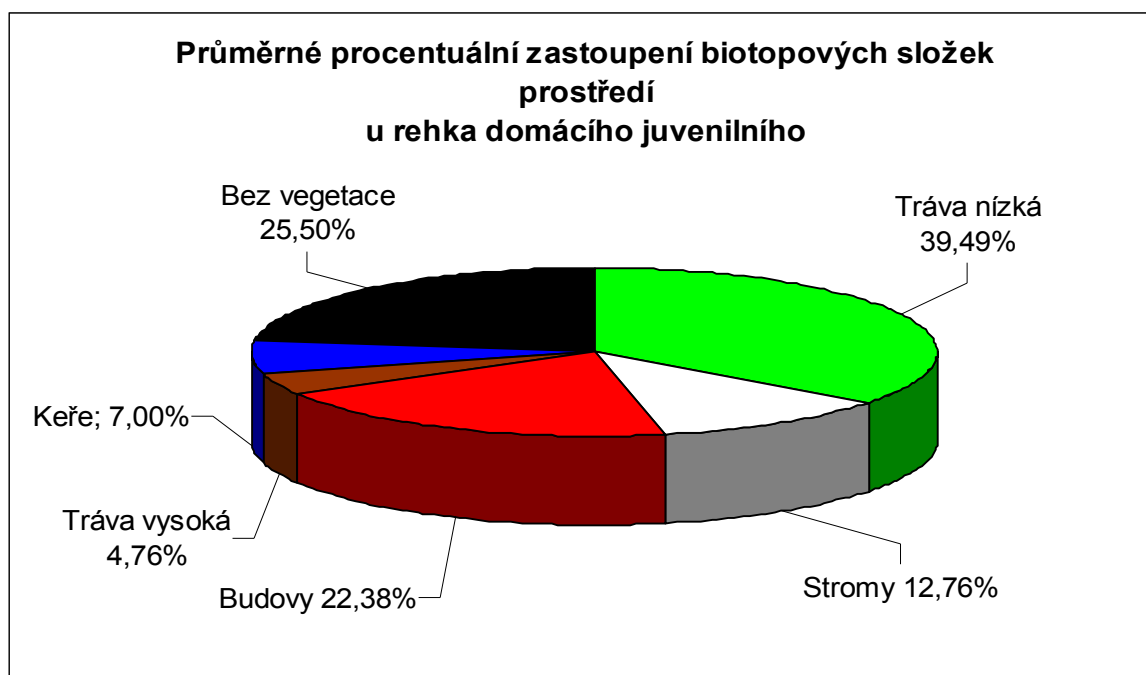
Graf č. 5



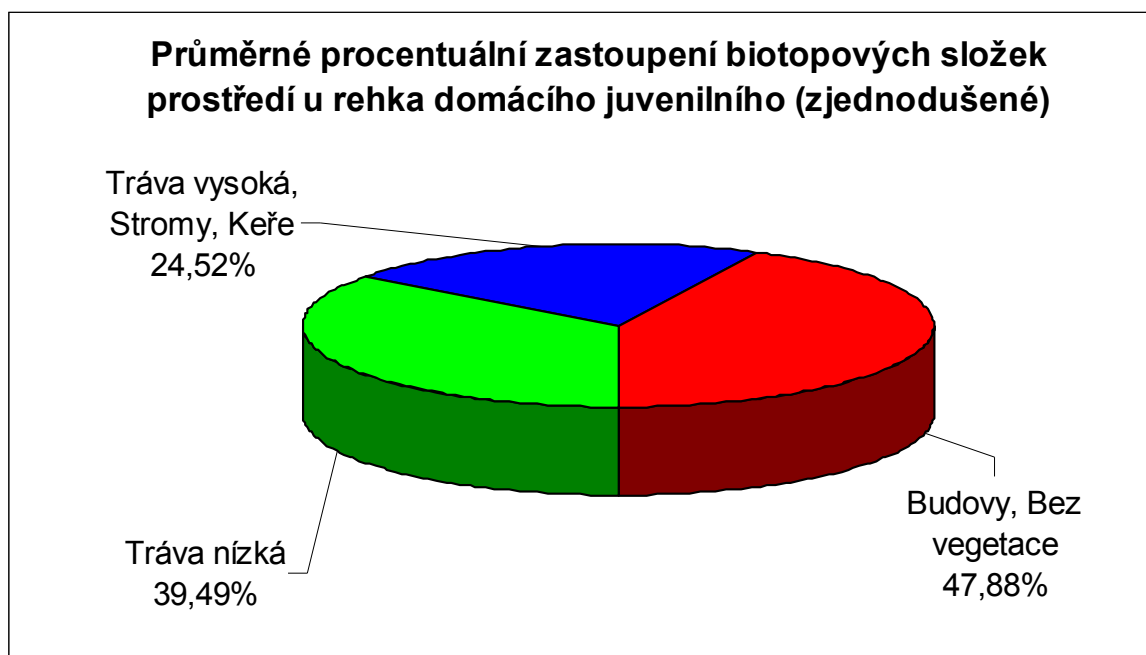
Graf č. 6



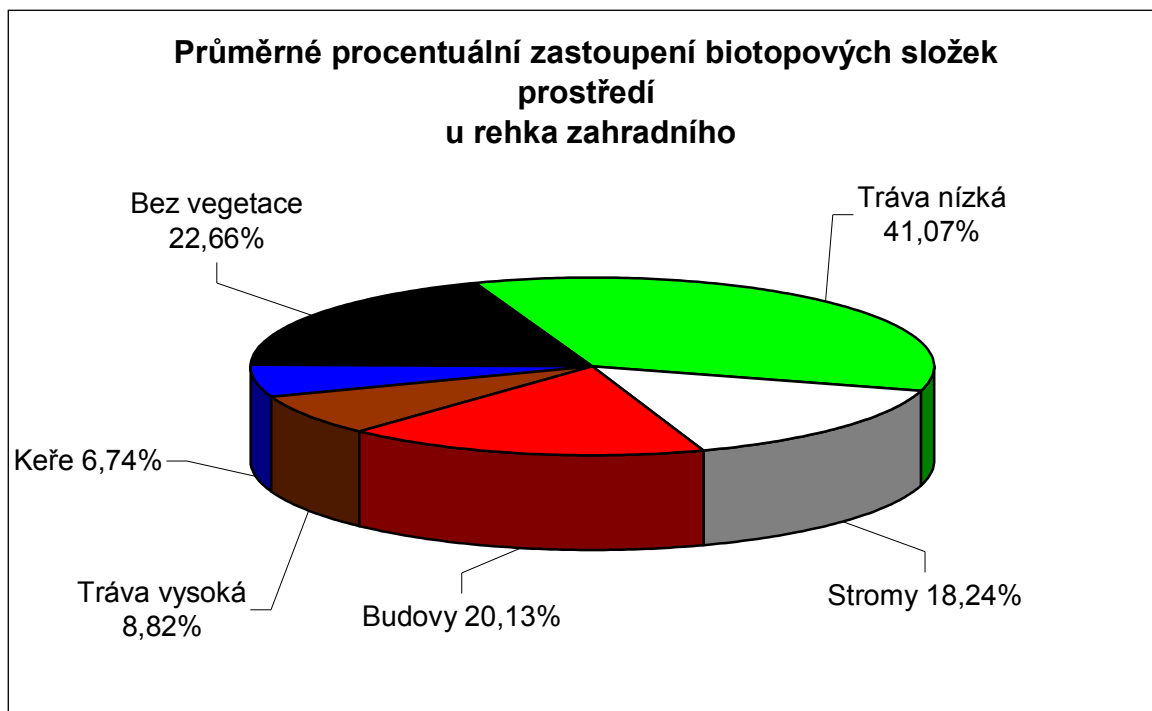
Graf č. 7



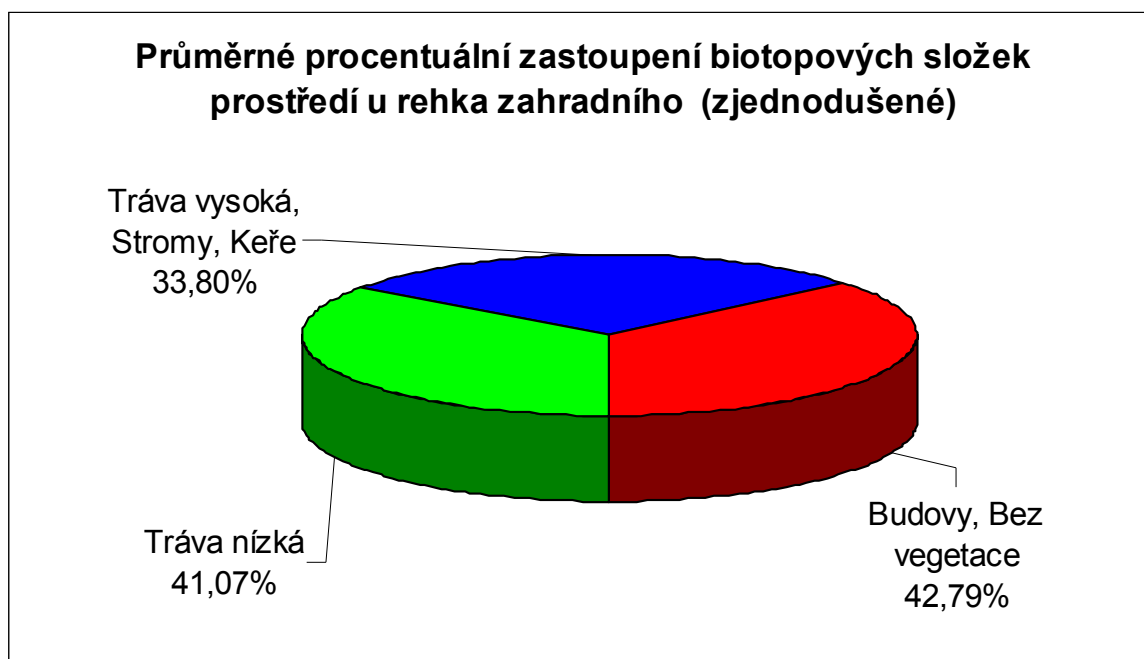
Graf č. 8



Graf č. 9



Graf č. 10



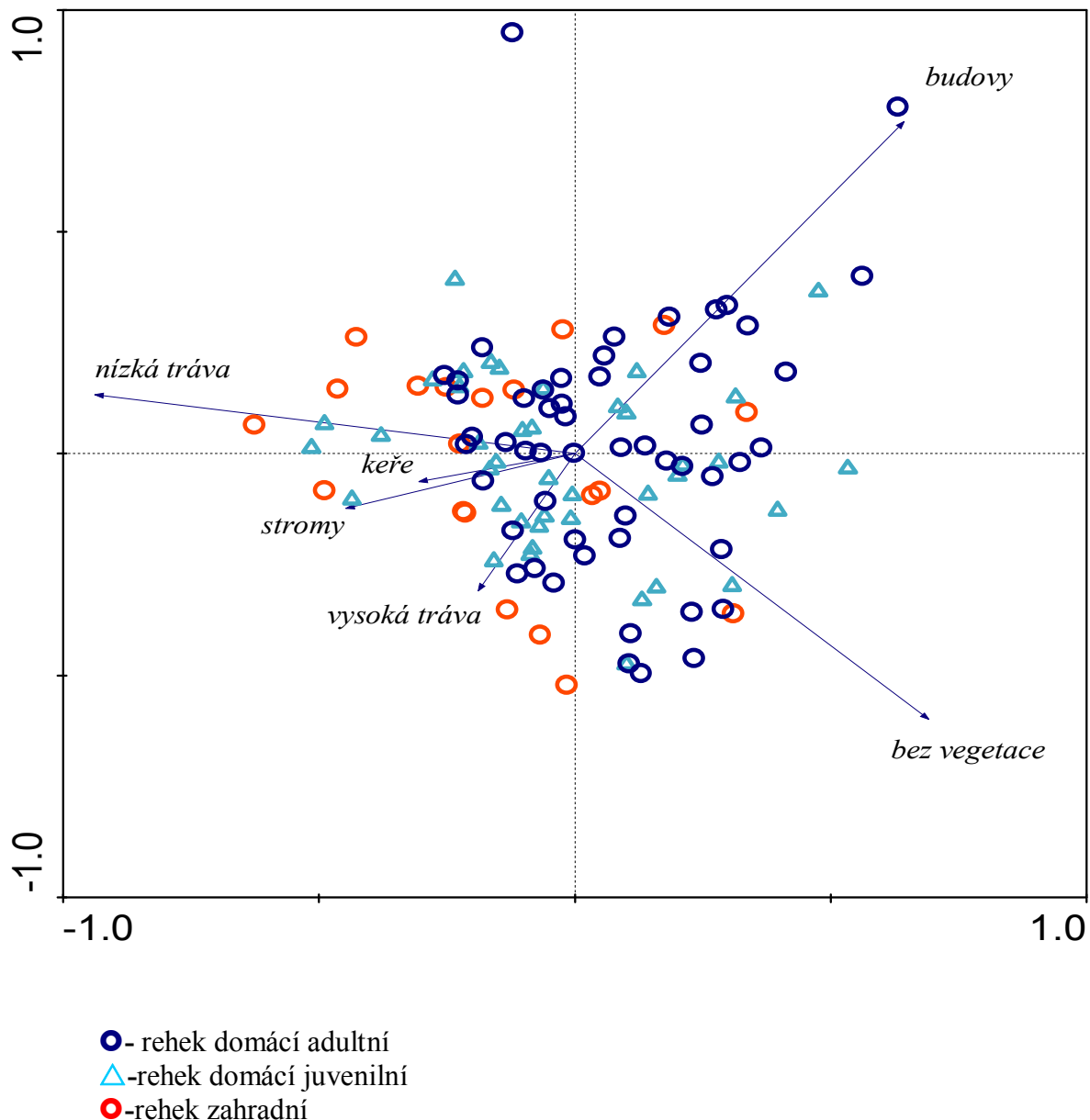
Z grafů č. 5 - 10 je patrné, že průměrné teritorium starého rehka domácího obsahovalo největší zastoupení budov a území bez vegetace (55,38%), menší zastoupení nízké trávy (36,25%) a nejmenší zastoupení vysoké trávy stromů a keřů (21,35%). U jednoletého rehka domácího průměrné teritorium obsahovalo také největší zastoupení budov a území bez vegetace (47,88%), menší zastoupení nízké trávy (39,49%) a nejmenší zastoupení stromů, keřů a vysoké trávy (24,52%). U rehka zahradního průměrné teritorium obsahovalo také největší zastoupení budov a území bez vegetace, menší zastoupení nízké trávy a nejmenší zastoupení stromů, keřů a vysoké trávy. Je zde však patrné navýšení procent stromů, keřů a vysoké trávy (33,80%) a snížení procent budov a území bez vegetace (42,79%). Procenta nízké trávy u rehka zahradního zaujímají 41,07%.

3.4 Analýza zjištěných dat metodou PCA

Procentuální zastoupení biotopových prvků bylo zpracováno metodou PCA pro jednotlivá teritoria, která jsou v grafech č. 11, 12 znázorněna kolečky a trojúhelníčky. Pro vytvoření následujících grafů byla použita pomocná tabulka č. 5 (Příloha č. 1).

Graf č. 11

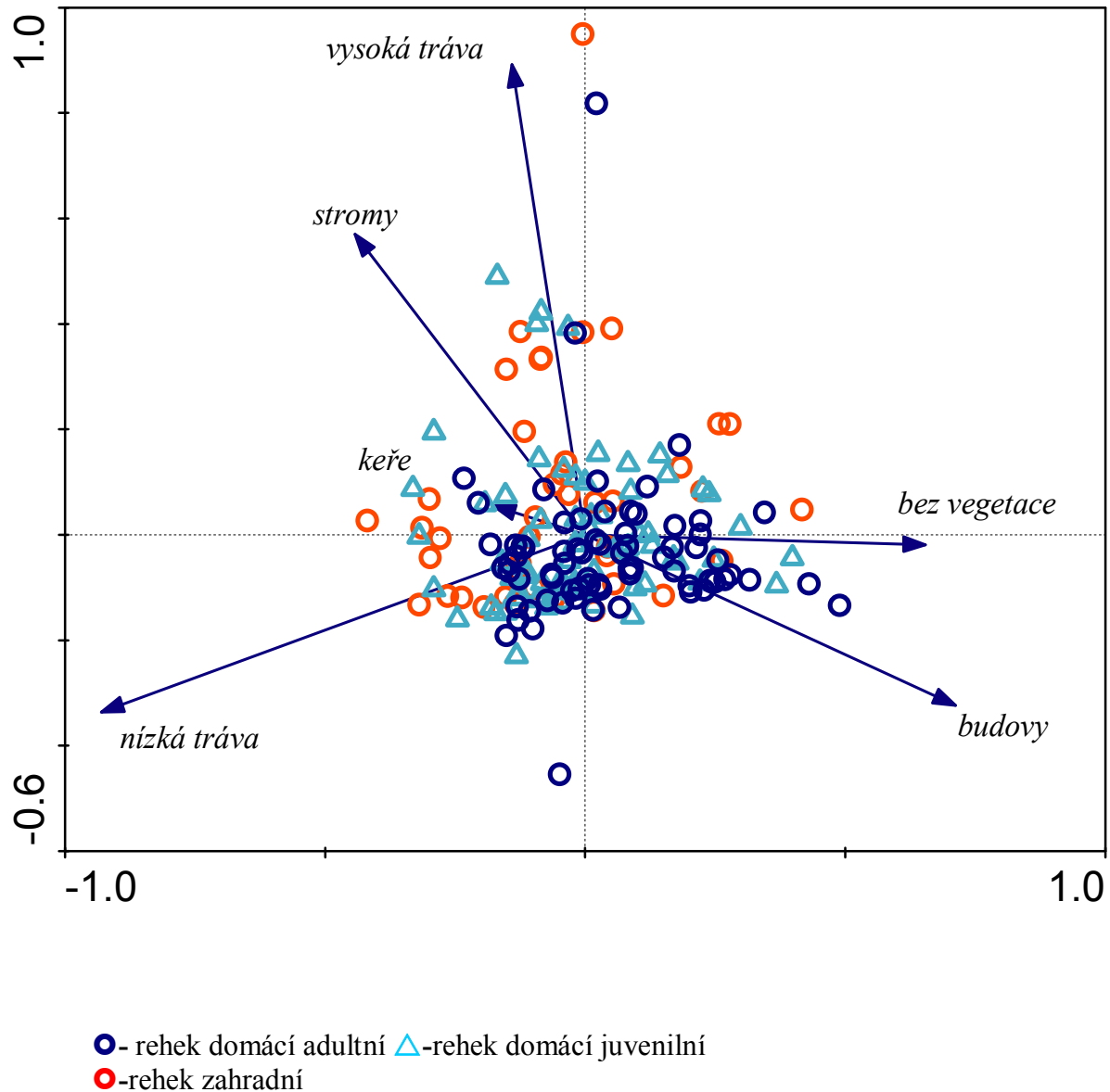
Analýza biotopových preferencí rehků na základě teritorií vytvořených metodou 3.



V levé půlce grafu, kam směřují osy keře, stromy, vysoká a nízká tráva, se nacházejí převážně teritoria rehka zahradního. To je způsobeno jeho preferencí právě těchto biotopových složek. Teritoria starých samců r. domácího jsou v diagramu většinou v pravé části ve větší vzdálenosti od středu. Tato teritoria lze považovat za přesněji určená a tudíž lze říci, že staří r. domácí preferuje spíše biotopové složky os pravé části grafu (území bez vegetace a budovy). Teritoria, která jsou u středu se téměř neliší. Což znázorňuje určitý překryv biotopových preferencí obou druhů rehků. Pokud tedy chceme zjistit odlišné trendy

v preferencích biotopových nároků u jednotlivých kategorií rehků, musíme brát v potaz hlavně teritoria dále od středu (Příloha č. 3).

Graf č. 12
Analýza biotopových preferencí rehků na základě všech teritorií.

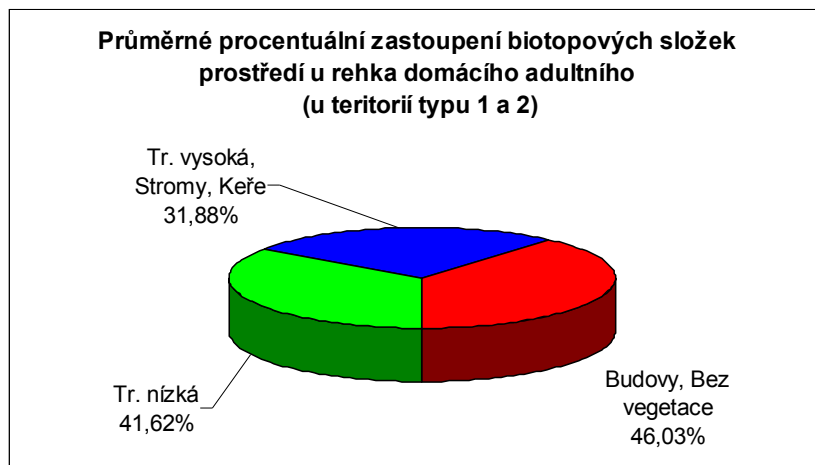


V grafu č. 12 je patrná zvýšená koncentrace teritorií r. domácího adultního v dolní části, která spolu s osami biotopových složek ukazuje na preferenci budov, nízké trávy a území bez vegetace. Teritoria r. zahradního jsou převážně dále od středu v horní a levé části grafu, což s osami biotopových složek ukazuje na preferenci nízké a vysoké trávy, keřů a stromů. Teritoria r. domácího juvenilního jsou rozprostřena takřka ve všech směrech od středu, proto nelze jednoznačně říci jaké biotopové složky r. domácího juvenilního preferuje.

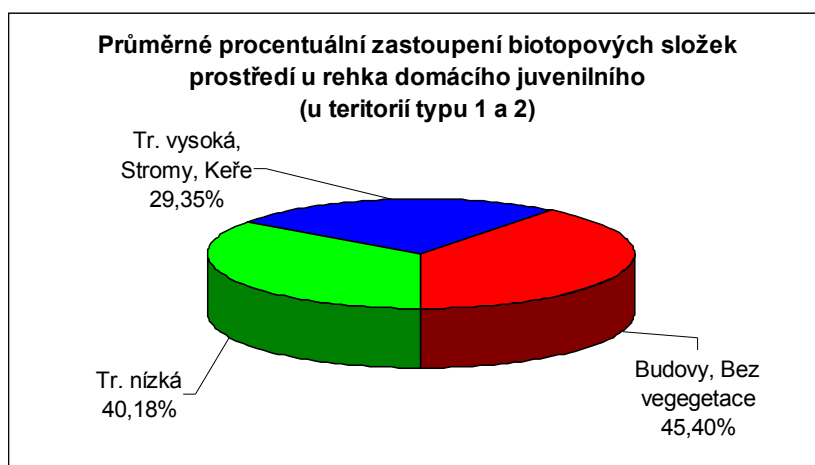
3.5 Porovnání metod vytváření teritorií

Procentuální zastoupení složek prostředí u jednotlivých kategorií rehků. Grafy jsou rozděleny po třech na dvě skupiny: tvorba teritorií metodou kruhu (1 a 2), tvorba teritorií metodou nejmenších polygonů (3).

Graf č. 13



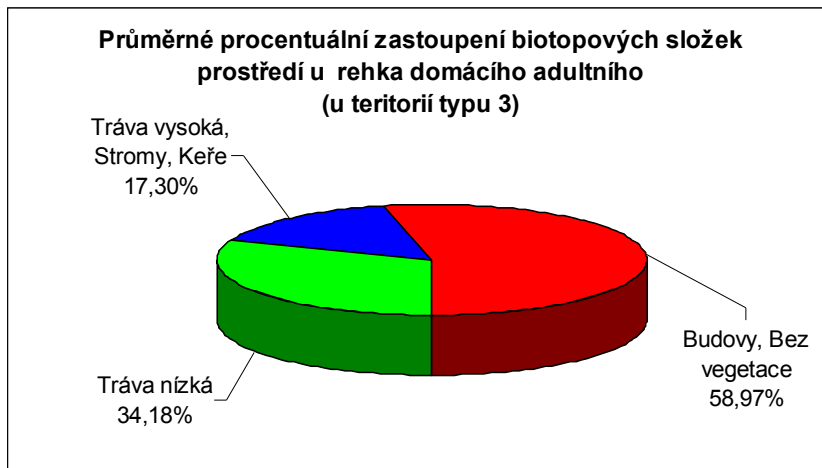
Graf č. 14



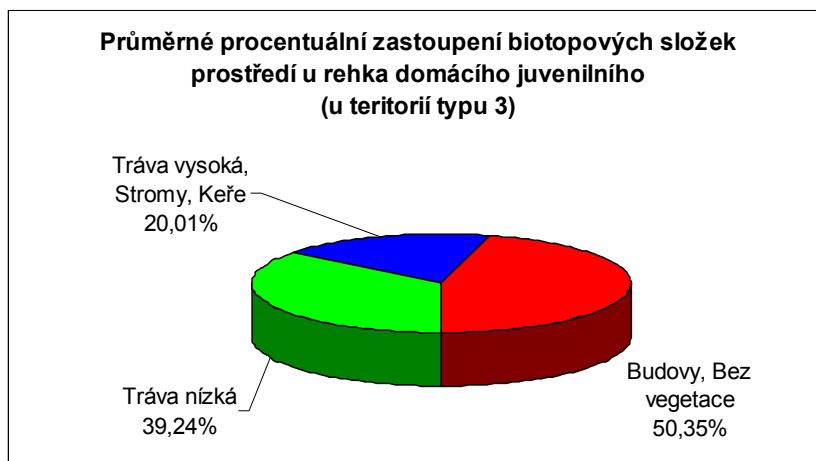
Graf č. 15



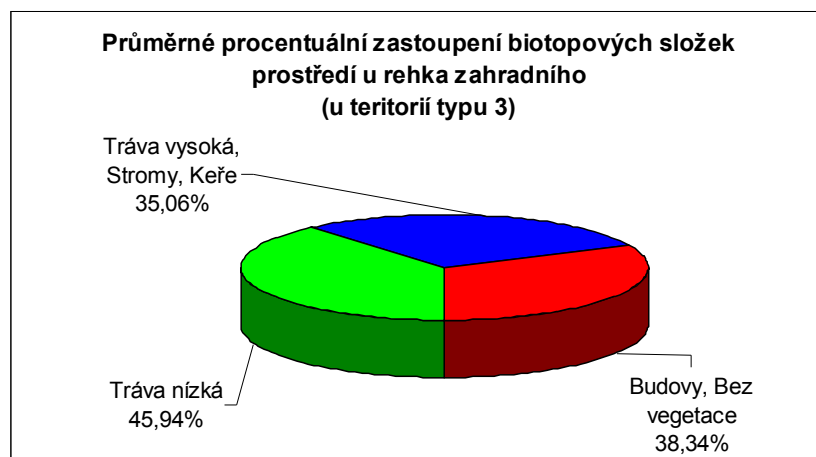
Graf č. 16



Graf č. 17



Graf č. 18



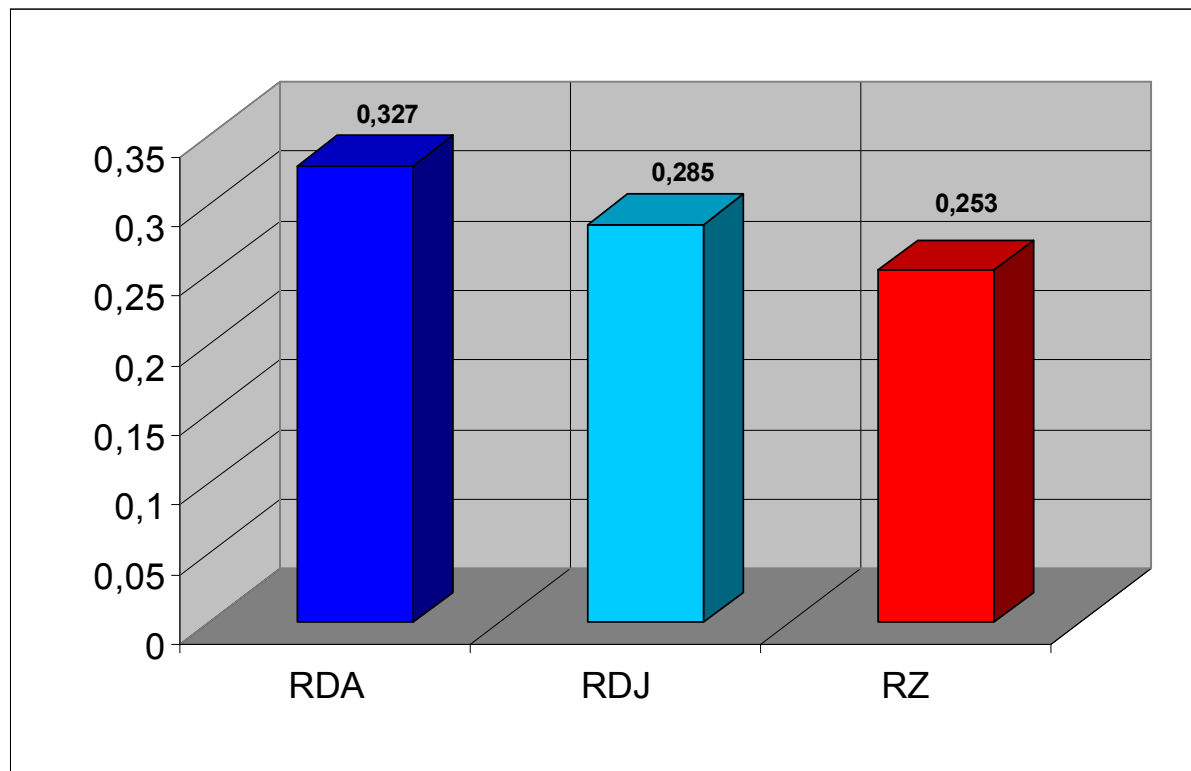
Z grafů č. 13 - 18) je patrný rozdíl mezi metodami tvoření teritorií. Grafy teritorií vytvořených metodou kruhu (typ 1 a 2) jsou prakticky totožné (Grafy č. 13-15). Pro všechny tři kategorie rehka je procentuální zastoupení budov a území bez vegetace přibližně 46%, procentuální zastoupení nízké trávy přibližně 40% a procentuální zastoupení stromů, keřů a vysoké trávy přibližně 32%.

U grafů teritorií vytvořených metodou nejmenších polygonů (typ 3) je však rozdíl v biotopovém složení teritorií všech tří kategorií rehků značný (Grafy č. 16-18). Ke vzájemnému srovnání těchto tří grafů slouží grafy PCA (Grafy č. 11-12). Což odpovídá zjištěným skutečnostem.

3.5 Průměrná velikost teritorií

Graf č. 19 ukazuje průměrné velikosti teritorií všech tří zkoumaných kategorií rehků. Byl vytvořen na základě 107 teritorií, která byla vytvořena metodou nejmenších polygonů (metoda 3).

Graf č.19



svislá osa - hodnoty v ha

vodorovná osa - druh rehka : RDA - rehek domácí adultní

RDJ - rehek domácí juvenilní

RZ - rehek zahradní

Z grafu vyplývá že největší průměrná velikost teritoria byla zjištěna u rehka domácího adultního (0,327 ha), menší u rehka domácího juvenilního (0,285 ha) a nejmenší u rehka zahradního (0,253 ha).

4. Diskuze

Podle Hanzák et al. (1963) rehek zahradní přilétá ze zimovišť téměř o měsíc později než r. domácí. Předpokládaný počet zaznamenaných samců rehka zahradního by tedy měl být o něco nižší než počet zaznamenaných samců rehků domácích, protože jsme rehy zahradní zaznamenávali kratší dobu. Avšak celkově jsme pozorovali téměř o polovinu méně rehků zahradních než rehků domácích, což se vymykalo našemu předpokladu. To by mohlo být způsobeno tím, že rehku zahradnímu nevyhovuje převážná část zkoumaného území (převažující zastoupení budov a území bez vegetace nad stromy a trávou). Oproti tomu rehku domácímu zřejmě vyhovuje toto území více, a také je možné, že rehek domácí je více adaptabilní a více tolerantní při výběru prostředí. Rehek zahradní převážně zpívá na stromech, kde jeho hlas může být méně výrazný. Je tedy slyšet z menší vzdálenosti. Rehek domácí zpívá téměř vždy na anténách nebo štítech střech, které jsou ve volném prostoru, kde šíření zvuku nic nebrání. Má také velice specifický hlas při obhajování teritoria a je téměř nemožné ho zaměnit s hlasy jiných ptáků. Hlas rehka zahradního nemá pro nás žádné specifické znaky, proto je možné, že jsme ho při vycházkách zaměnili za jiného ptáka (např. pěnkava), přestože jsme často poslouchali jeho hlas na nahrávkách. Avšak tato možnost byla málo pravděpodobná. Možná je také kombinace všech výše uvedených hypotéz, v úvahu také přichází možnost, že rehek zahradní je v celku o něco méně početnější než rehek domácí

Sedláček (2000) tvrdí, že rehek zahradní preferuje území, kde je zastoupeno více než 25% stromů a zároveň tam, kde není zastoupeno více než 22% budov. Rehek domácí se naproti tomu vyhýbá plochám, kde stromové patro tvoří více než 30% a budovy zaujímají méně než 3,5% z celkové pozorované plochy. Cikánová (2000) uvádí, že rehek zahradní dává přednost teritoriím s vyšším zastoupením stromů a keřů. Zatímco rehek domácí preferuje plochy s nižším zastoupením dřevin, a zároveň s vyšším zastoupením budov a územím bez vegetace. Z naší analýzy biotopového složení teritorií (grafy č. 6, 10, 11, 12) vyplývá, že rehek zahradní preferuje biotopy s nízkou trávou (41,1%), vysokou trávou, keři a stromy (33,8%). Naopak rehek domácí se vyskytuje v biotopech s nízkým zastoupením vysoké trávy a stromů (21,3%) a s vysokým zastoupením budov (55,4%). Což potvrzuje předpoklad vydedukovaný z původně obývaného prostředí. Naše výsledky podporují tvrzení autorů (Hanzák et al. 1963), že rehek domácí původně obýval skály a suťové stráně, a teprve druhotně se přizpůsobil městským podmínkám, kde domy a ostatní zástavba napodobila až předčila kvalitu původního prostředí. Stejně tomu je u rehka zahradního, jehož původním areálem výskytu jsou podle Hanzák et al. (1963) listnaté a řídké jehličnaté lesy. V našem zkoumaném území obsazoval místa s vyšším zastoupením dřevin a travnatých ploch. Z poměru sledovaných jedinců jednotlivých druhů vyplývá, že městské prostředí ve Dvoře Králové nad Labem vyhovuje spíše rehku domácímu. Naše výsledky se tedy do značné míry shodují s výsledky Cikánové (2000) a Sedláčka (2000).

Pokud by bylo jediným faktorem pro výběr teritoria zastoupení nízké trávy, mohlo by být zastoupení stromů jen klamným faktorem. To, že vysoké procento stromů rehek zahradní potřebuje je zřejmé v procentuálním zastoupení (grafy č. 10, 18). Ale protože zkoumanou oblastí je město, tak většinou platí, že tam, kde je veliké zastoupení stromů (zahrady, ovocné sady část parku) se většinou majitelé starají o trávník (pravidelně ho sekají). Druhá možnost je, že rehek zahradní si vybírá území podle zastoupení stromů. Tuto možnost uvádí i Sedláček (2000), který tvrdí, že rehek zahradní se vyskytuje v území s vysokým zastoupením stromů, ale jen do určité míry (viz Úvod). Možné je také, že rehek zahradní si ve městech vybírá teritoria jak podle zastoupení stromů, tak podle zastoupení nízké trávy.

Kvalita teritorií obsazovaných starými a jednoletými samci rehka domácího by se podle některých prací měla lišit a podle některých by měla být stejná. Cucco & Malacarne (1995 in Cikánová 2000) nezjistili žádný výrazný rozdíl v kvalitě teritorií starých a jednoletých samců. Landmann (1987 in Cikánová 2000) došel k závěru, že jednoletí samci obsazovali suboptimální teritoria. Cikánová (2000) uvádí, že v Českých Budějovicích nenalezla žádné zřetelné rozdíly v osidlování jednotlivých biotopů jednoletými a starými samci rehka domácího. Při našem srovnání biotopového složení teritorií samců starých a jednoletých u rehka domácího jsme zjistili, že jednoletí samci se vyskytovali i v biotopech typických pro rehka zahradního (graf č. 12). Tento jev je možné vysvětlit tím, že byli vytlačeni starými jedinci, kteří jsou úspěšnější v obhajování pro ně výhodnějších teritorií, a mnoha dalšími důvody (viz kapitola 1.4.1).

Při srovnání biotopového složení teritorií vytvořených metodou kruhu a teritorií vytvořených metodou nejmenších polygonů jsme zjistili, že v poměrech zastoupení jednotlivých biotopových složek teritorií vytvořených metodou kruhu u všech tří kategorií rehků nebyl zjištěn prakticky žádný viditelný rozdíl (grafy č.13, 14, 15). Oproti tomu u teritorií vytvořených metodou nejmenších polygonů byl rozdíl značný. Kruhová teritoria jsou vytvořena jen na základě jednoho pozorování nebo více pozorování v malých vzdálenostech od sebe. Při využití kruhové metody bylo pomocí kruhu o velikosti 0,7 ha zachyceno poměrně velké území, které však nemuselo přímo vystihovat teritorium pozorovaného jedince. Mohlo například zasahovat větší částí mimo jeho pravé teritorium, což se potom projevilo na rozdílné biotopové skladbě než je pro daného jedince typické.

Při porovnání průměrných velikostí teritorií starého rehka domácího, jednoletého rehka domácího a rehka zahradního jsme zjistili, že největší teritorium měl starý rehek domácí (0,33 ha), menší jednoletý rehek domácí (0,29 ha) a nejmenší rehek zahradní (0,25ha) –graf č.19. Zjištěné údaje jsme porovnali s výsledky Sedláčka (2000), který uvádí velikost teritoria rehka domácího 0,95ha a průměrnou velikost teritoria rehka zahradního 0,80ha. Jak je patrné, výsledné hodnoty jsou podle Sedláčka (2000) vyšší než naše (rehek zahradní 0,25 ha, rehek domácí 0,31 ha), ale poměr velikostí mezi jednotlivými druhy rehků stejný. To mohlo být způsobeno úživností teritorií. Zkoumané území Sedláčka (2000) mohlo mít menší úživnost, a proto si ptáci museli obhajovat větší teritoria. Rozdíl mohl být také způsoben tím, že naše teritoria byla vytvořena na základě menšího počtu pozorování, tudíž jsme nemuseli zachytit celkovou velikost teritorií. Rozdíl mezi velikostí teritorií rehka domácího starého a jednoletého je možné vysvětlit tím, že jednoletý samec není schopen uhájit tak velké teritorium jako samec starý.

Z vytvořených grafů č. 1 - 4 (především z grafu č. 4) jsme v průběhu hnízdního období zjistili dvě maxima počtu zpívajících samců u každého druhu zvlášť. Domníváme se, že samci nejvíce zpívají v době před krmením mláďat, kdy samice sedí na vejcích. To, že jsou maxima dvě, vysvětluje fakt, že páru se většinou podaří vyhnízdit dvakrát za jednu sezónu (viz Úvod). Oproti rešku domácímu má rehek zahradní maxima zřetelně později. Vysvětlujeme si to skutečností, že rehek zahradní přilétá později než rehek domácí (viz Úvod) a tudíž je jeho hnízdění posunuto. To je patrné z grafů č.1 - 4. graf č. 4 byl vytvořen z toho důvodu, aby byla maxima pozorovaných zpívajících samců ještě patrnější, než na grafech č. 1 - 3. Tím se částečně eliminovaly mnohé faktory, které by mohly mít vliv na počet zpívajících samců v daném období jako je například počasí nebo denní doba pozorovací vycházky.

5. Závěr

- Práci s názvem Hnízdní ekologie a biotopové preference rehka domácího (*Phoenicurus ochruros*) a rehka zahradního (*Phoenicurus phoenicurus*) jsme uskutečnili ve Dvoře Králové nad Labem v průběhu let 2006-2009, přičemž v letech 2006 - 2008 bylo celkem uskutečněno přibližně 150 hodin terénního pozorování. Naše výsledky jsme zpracovali s pomocí našich konzultantů.
- Během 30 pozorovacích vycházek bylo pozorováno celkem 483 samců rehků (tabulka č. 4, do tohoto počtu byla také zahrnuta pozorování, která nebyla použita pro vytvoření teritoria - Příloha č. 2). Celkem 206 pozorování starého rehka domácího, 161 pozorování jednoletého rehka domácího a 86 pozorování rehka zahradního bylo použito při vytváření teritorií.
- Na základě našich výsledků je zřejmé, že se rehek zahradní a rehek domácí liší v preferencích na biotopové složení teritoria. Rehek zahradní preferuje území s větším procentuálním zastoupením stromů, keřů, vysoké trávy (přibližně 34%) a nízké trávy (přibližně 41%). Plochy budov a území bez vegetace zaujímají u rehka zahradního přibližně 43%. Oproti tomu rehek domácí preferuje území s větším procentuálním zastoupením budov a ploch bez vegetace (přibližně 55%). Plochy stromů, keřů a vysoké trávy zaujímají přibližně 21% a plochy nízké trávy zaujímají přibližně 36%.
- Při srovnávání biotopových nároků dvou věkových kategorií rehka domácího (jednoletého, starého) bylo zjištěno, že jednoletý rehek domácí obsazuje i takové prostředí, kde se starý rehek domácí nevyskytoval. Výsledkem je zjištění potvrzující naše původní domněnky, že se jednoletí a staří samci liší v preferovaných biotopech. Na základě toho se domníváme, že optimální území obsadí starší samci, kteří jsou pravděpodobně zkušenější a agresivnější v obhajování teritoria, jednorocím samcům tedy nezbyvá než obsadit suboptimální teritoria.
- Při srovnání dvou metod stanovení teritorií (metoda kruhových teritorií, metoda nejmenších polygonů) bylo zjištěno, že metoda nejmenších polygonů lépe vystihuje umístění příslušného teritoria, a tím má vyšší výpovědní hodnotu, navíc teritoria vytvářená pomocí kruhové metody na základě údajů z literatury byla výrazně větší než teritoria stanovená metodou nejmenších polygonů.
- Průměrná velikost teritoria (stanoveného na základě metody nejmenších polygonů) byla cca 0,33 ha pro staré samce rehků domácích, 0,29ha pro jednoleté samce a 0,25 ha pro rehka zahradního.
- Z našich záznamů vyplývá, že při obhajobě teritorií byli rehci neaktivnější v poslední třetině května a první třetině června.
- Výsledky naší práce jsme konfrontovali s vědeckou literaturou, přičemž jsme došli k závěru, že se naše výsledky, co se týče hnízdní a biotopové preference obou druhů rehků na sledované lokalitě, výrazně neodlišují od preferencí rehků z jiných oblastí ČR a Evropy.
- Naše práce potvrzuje a rozšiřuje znalosti a informace o hnízdní ekologii rehků dvou sympatricky (tj. na stejném území) se vyskytujících druhů. Výsledky nejen přispívají k poznání přírody a mohou nadále pomoci v její ochraně, ale napovídají také leccos o ekologických a evolučních mechanismech umožňujících soužití dvou blíže příbuzných druhů živočichů na stejné lokalitě.

6. Seznam použité literatury

BEJČEK, Vladimír, et al. *Pták roku : rehek zahradní*. Formánek J.. Praha : Sekce ochrany ptáků České společnosti ornitologické., 1993. 15 s.

CAMPBELL, Neil A., REEC, Jane B. *Biologie*. 1. vyd. Brno : Computer Press, 2008. 1332 s.

CIKÁNOVÁ, Blanka. *Rehek domácí (Phoenicurus ochruros) a rehek zahradní (Phoenicurus phoenicurus) v Českých Budějovicích*. České Budějovice, 2000. 21 s. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Biologická fakulta. Vedoucí bakalářské práce RNDr. Roman Fuchs, CSc.

CRAMP, S. 1988 in Cikánová (2000). Handbook of Birds of Europe the Midle East and North Africa Oxford University Press : 683-708

CUCCO, M.& MALACARNE, G., 1999.in Cikánová (2000) Is the song of black redstart males an honest signal of status?. The Condor 101: 689-694

ČERNÝ, Walter. *Ptáci*. Karel Drchal. 1. vyd. Praha : Artia, 1980. 350 s.

DURIŠ, Jaroslav Spirhanzl. *Z ptačí říše : Malý atlas ptactva*. 3. vyd. Praha : Albatros, 1965. 253 s. Oko; sv. 2.

FELIX, Jiří, HÍSEK, Květoslav. *Ptáci v zahradě a na poli*. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1975. 181 s. Příroda; sv. 4.

GAISLER, Jiří, ZIMA, Jan. *Zoologie obratlovců*. 2. přeprac. vyd. Praha : Academia, 2007. 692 s.

HANZÁK et al. *Světém zvířat . Díl 2. Ptáci 2.*. Praha : Albatros, 1963. s. 239-242.

HUDEC, Karel, DUNGEL, Jan. *Atlas ptáků České a Slovenské republiky*. 1. vyd. Praha : Akademie věd České republiky, 2001. 250 s.

HUDEC, Karel, et al. *Fauna ČSSR Ptáci : Díl 2. Sv. 23*. Praha : ČSAV, 1983. s. 456-470.

LEPŠ, J. & ŠMILAUER, P. Mnohorozměrná analýza ekologických dat. Biologická fakulta Jihočeské Univerzity v Českých Budějovicích, České Budějovice. 2000.

LEPŠ, Jan. *Biostatistika*. České Budějovice : Biologická fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 1996. 166 s.

NICOLAI, B., 1992. in Cikánová (2000) Qantitative Untersuchungen zum Polymorphismus der Gefiederfärbung biem Hausrotschwanz (Phoenicurus ochruros).Anz. Ver. Thüring. Ornithol. 1: 65-72

PECINA, Pavel. *Kapesní atlas chráněných a ohrožených živočichů : Díl 3.*. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1990. 331 s.

PELZ, Pavel. *Hlas pro tento den : Rehek domácí* [online]. Český rozhlas, 2002-2005 , 2005 [cit. 2009-03-01]. Text v češtině. Dostupný z WWW: <http://www.rozhlas.cz/hlas/pevci-p/_zprava/18659>.

PELZ, Pavel. *Hlas pro tento den : Rehek zahradní* [online]. Český rozhlas, 2002-2005 , 2005 [cit. 2009-03-01]. Text v češtině. Dostupný z WWW: <http://www.rozhlas.cz/hlas/pevci-p/_zprava/19927>.

SAUER, Frieder. *Průvodce Přírodou : Ptáci lesů, luk a polí*. Praha : Ikar, 1995. 286 s.

SEDLÁČEK, Ondřej. *Koexistence rehka zahradního (*Phoenicurus phoenicurus*) a rehka domácího (*Phoenicurus ochruros*) v městském prostředí*. Praha , 2000. 84 s. PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA UNIVERSITY KARLOVY katedra zoologie. Vedoucí diplomové práce RNDr. Roman Fuchs,Csc.

VERBEEK, N.A.M., 1984. in Cikánová (2000) Altitudinal distribution of first-year male Black Redstars (*Phoenicurus ochruros*) in the western Pyrennes. *J. Orn.* 125: 333-334

VESELOVSKÝ, Zdeněk. *Chováme se jako zvířata?*. Jan Dungal. 1. vyd. Praha : Panorama, 1992. 247 s. Knihy o přírodě.

7. Přílohy

Příloha č.1

Pro každé teritorium je v tab.č. 5 uvedena plocha zastoupení jednotlivých biotopových složek v procentech. Dále velikost teritoria v hektarech. U teritorií vytvořených metodami 1 a 2 není velikost uvedena, protože je rovna námi zvolené konstantě (0,7 ha - viz kapitola 2.3 Teritoria) a protože tyto hodnoty nebyly zahrnuty do výpočtu průměrné velikosti teritorií. Ke každému teritoriu také uvedena metoda tvoření teritoria (viz kapitola 2.3 Teritoria) a rok, ve kterém bylo teritorium vytvořeno.

Tabulka č. 5

číslo teritoria	Tr.vysoká	Stromy	Keře	Budovy	Bez veg.	Tr.nízká	Velikost v ha	Metoda tvoření	Rok
	%								
A-1	0	10	20	17	25,5	37	0,17	3	2006
A-2	53	61	4	37	15	19,5		1	2006
A-3	0	12	14,5	17	33	35,5	0,4	3	2006
A-4	0	5	23	41	15,5	20,5	0,07	3	2006
A-5	0	2	0	36,5	41,5	22	0,37	3	2006
A-6	0	2,5	10,5	32,5	21,5	35,5	0,3	3	2006
A-7	13	2	4,5	56,5	19	7		1	2006
A-8	0	7,5	9,5	32,5	37,5	20,5	0,48	3	2006
A-9	0	3	8	27	24	41	0,17	3	2006
A-10	12	4	10	14	46	18	0,064	3	2006
A-11	0	12	5	28	23	42,5	0,48	3	2006
A-12	0	3	9	21	50	20	0,1	3	2006
A-13	1,5	1,5	0	61,5	31,5	5,5	0,19	3	2006
A-14	0	9	8	26,5	20	45,5	0,35	3	2006
A-15	0	15	5	30	24	41	0,39	3	2006
A-16	0	9	13	14	30,5	46	0,07	3	2006
A-17	0,5	10,5	5	25,5	14,5	54,4		1	2006
A-18	0	7,5	2	17	27	53,5	0,91	3	2006
A-19	6	10	5,5	36	18,5	33	0,39	3	2006
A-20	0	10	3	29	15	53	0,08	3	2006
A-21	0	13	8,5	31,5	20,5	40	0,37	3	2006
A-22	0	6	7,5	23	36,6	33	0,34	3	2006
A-23	1	9	10	21	37,5	32,4	0,19	3	2006
A-24	4	10	2,5	14	47	32	0,25	3	2006
A-25	10,5	8	4,5	22	11,5	51	0,26	3	2006
A-26	9	11	3,5	20	17,5	50	0,4	3	2006
A-27	1	12,5	6	13	36	44	0,37	3	2006
A-28	30	11	13,5	6	23,5	27		1	2007
A-29	0	12	20,5	10	32	34,5	0,23	3	2007
A-30	2,5	8	15,5	20,5	20,5	41	0,07	3	2007
A-31	0	9	12	26,5	43,5	18	0,19	3	2007
A-32	2	6	7	29	24	39		1	2007
A-33	0	4,5	2,5	79	18,5	0	0,064	3	2007
A-34	0	3,5	0	39,5	41,5	19	0,33	3	2007

číslo teritoria	Tr.vysoká	Stromy	Keře	Budovy	Bez veg.	Tr.nížká	Velikost v ha	Metoda tvoření	Rok
	%								
A-35	0	8	10	30,5	33	26	0,19	3	2007
A-36	0	25	3,5	24	18,5	54		1	2007
A-37	0	7,5	4,5	49	28	18	0,3	3	2007
A-38	9	16,5	5	32	28	26	0,9	3	2007
A-39	14	12,5	3	24,5	24,5	34,5		1	2007
A-40	9,5	4	1	12	23,5	54,5		1	2007
A-41	4	23	2,5	16	21	56		1	2007
A-42	0	17	4,5	22	30,5	40,5		1	2007
A-43	0	38,5	9,5	14	22	54		1	2007
A-44	0	10	3	20	50	25	0,2	3	2007
A-45	0	5,5	8	47,5	23,5	21	0,06	3	2007
A-46	2	8	1	50	25,5	21,5	0,83	3	2007
A-47	0	10	5	23,5	27	44,5	0,38	3	2007
A-48	0	10,5	5,5	29	21	43,5		2	2007
A-49	2,5	4	3,5	10,5	35,5	48	0,26	3	2007
A-50	2,5	13	10	19	25,5	30		1	2007
A-51	0	12,5	13	38	18	31	0,34	3	2007
A-52	2,5	13	6	19	20	52	0,66	3	2007
A-53	0	7	6,2	23	14	57	0,51	3	2007
A-54	0	13	1	72	12	70	0,14	3	2007
A-55	7,5	14	3	20	63	44	0,52	3	2007
A-56	7	35	1	9	25	57,5		1	2007
A-57	1,5	22,5	18	23,5	10	47	0,47	3	2008
A-58	0	5	13,5	24	26	37,5	0,58	3	2008
A-59	0	4	3	37	35	25,5	0,24	3	2008
A-60	0	6,5	0	49	37,5	16,5	0,13	3	2008
A-61	0	4,5	5	42	28,5	24,5	0,37	3	2008
A-62	0	7,5	7	41	34	18		1	2008
A-63	1,5	11,5	2,5	33	37	26,5	0,45	3	2008
A-64	5,5	15,5	7,5	18,5	27,5	41,5		1	2008
A-65	0	10	5,5	22	24	49	0,25	3	2008
A-66	0	20	13,5	15	23,5	48		1	2008
A-67	0	12,5	5,5	22	18,5	54		1	2008
A-68	0	23	2,5	17,5	24,5	55,5		1	2008
A-69	0	12	4,5	30	31,5	34	0,67	3	2008
A-70	0	12	4	16,5	36,5	36,5	0,19	3	2008
A-71	3,5	30	5	16,5	31	44	0,14	1	2008
A-72	1	12	2	11,5	52,5	31,5		3	2008
J-1	35	9	11	11	15	28	0,52	3	2006
J-2	33	37	6	9,5	13	38,5		1	2006
J-3	3	13,5	28	15	15	39	0,11	3	2006
J-4	0	10	14	29,5	15	40,5		1	2006
J-5	0	6,5	5,5	14	35	46	0,23	3	2006
J-6	0	11,5	4	18	46,5	31,5	0,21	3	2006
J-7	0	4	3,5	37	24	36		1	2006
J-8	0	9,5	5	42	33,5	19	0,19	3	2006
J-9	0	3	14	30	33	23	0,08	3	2006
J-10	4	18,5	6	30	19	40,5	0,83	3	2006

číslo teritoria	Tr.vysoká	Stromy	Keře	Budovy	Bez veg.	Tr.nížká	Velikost v ha	Metoda tvoření	Rok
	%								
J-11	1,5	22,5	6,5	21	41	29,5		1	2006
J-12	0	2	0	34,5	39,5	24	0,14	3	2006
J-13	0	7	2	28	27,5	42,5		1	2006
J-14	22	7	5	16,5	15	42		1	2006
J-15	0	12,5	5	22	16	56	0,26	1	2006
J-16	0	18	8	20,5	21,5	50		3	2006
J-17	1,5	23,5	7	23,5	31,5	37	0,27	3	2006
J-18	0	14	0	21,5	28,5	53	0,3	3	2006
J-19	9	11	5,5	10,5	46	29	0,18	3	2006
J-20	9	45	5,5	7	19,5	58,5		1	2006
J-21	7	12	4	21	32	36		1	2006
J-22	37	12,5	9,5	8,5	13	32	0,98	3	2007
J-23	20	11	16	6	0	62	0,2	3	2007
J-24	0	9,5	10	27	15	47,5	0,25	3	2007
J-25	15	4	5,5	42,5	21	16		1	2007
J-26	0	1,5	0	43,5	48,5	8	0,21	3	2007
J-27	0	6	8,5	17	31,5	43	0,1	3	2007
J-28	0	14,5	13	8,5	25,5	52,5		1	2007
J-29	0	14	10	27	35	27,5	0,38	3	2007
J-30	0	15	4,5	23	14,5	58	0,29	3	2007
J-31	0	16	8,5	28	29	34		1	2007
J-32	0,5	12	6	23,5	37	33		1	2007
J-33	3	30	12	16	31	37,5		1	2007
J-34	0	4	0	56,5	29,5	10	0,13	3	2007
J-35	11	18	8	32	27	21		1	2007
J-36	0	7	7	21	29	43	0,29	3	2007
J-37	0	9	5	24	24	47	0,3	3	2007
J-38	0	18,5	2,8	26,5	16	54	0,26	3	2007
J-39	0	12,5	7	26	20,5	46		1	2007
J-40	0	15,5	4,5	28,5	16	50	0,17	3	2007
J-41	0	19	7	7	19,5	67	0,36	3	2007
J-42	0	10	9	24,5	23	44	0,41	3	2007
J-43	1	11	7	16,5	32	43	0,5	3	2007
J-44	3,5	11	4	33	26	33	0,17	3	2007
J-45	10	10	3	20,5	14	47,5		1	2007
J-46	2	16	0,5	17	25	55		1	2007
J-47	0	11	6	16	29	49	0,33	3	2007
J-48	1	11	15	22	12	50	0,22	3	2007
J-49	7	26	2	11	24,5	55		1	2007
J-50	6	4,5	5	15	23	51		1	2007
J-51	6	22	8	20	18,5	26		1	2007
J-52	39	8	10	10	9,5	33,5		1	2008
J-53	0	8	5	33	29	34	0,96	3	2008
J-54	0	3	16	28,5	33	23	0,19	3	2008
J-55	1	17	3	25,5	33,5	37,5		1	2008
J-56	11,5	17	3	22,5	27	37		1	2008
J-57	10	11,5	10	30	29	20,5		1	2008
J-58	9	18,5	11,5	11	20,5	48,5		1	2008

Číslo teritoria	Tr.vysoká	Stromy	Keře	Budovy	Bez veg.	Tr.nížká	Velikost v ha	Metoda tvoření	Rok
	%								
J-59	0	12,5	5	16,5	19,5	58,5		1	2008
J-60	0	1	4	16,5	36,5	8,5	0,14	3	2008
J-61	0	13	12	29,5	21	37,5		1	2008
J-62	2	19	12,5	19	28,5	38		1	2008
J-63	0	6,5	7,5	19	45	29	0,18	3	2008
J-64	0	7	4,5	32,5	7	56,5	0,18	3	2008
J-65	0	9,5	5,5	35	46	13,5	0,08	3	2008
J-66	0	4,5	12,5	14	29	44,5		3	2008
J-67	0	3,5	5,5	17,5	34	42,5		1	2008
J-68	4	30	5,5	20	33	38		1	2008
J-69	0	8	9	36,5	24	30,5	0,18	3	2008
J-70	6	13,5	0	21	34	40	0,26	3	2008
J-71	3,5	8,5	0	14	16	66	0,19	3	2008
J-72	8,5	20,5	12	10,5	4,5	64	0,15	3	2008
Z-1	27	12,5	17	4,5	19	33		1	2006
Z-2	1	18	25	10,5	29	34,5		1	2006
Z-3	14	12,5	0	8	38	40,5	0,43	3	2006
Z-4	0	6,5	10,5	34,5	15	39,5	0,23	3	2006
Z-5	22	9	0	43	23	11		1	2006
Z-6	0	8	10,5	30	24,5	35,5		1	2006
Z-7	12	12,5	6,5	34	29	19		1	2006
Z-8	16	20,5	8,5	15	0	61	0,26	3	2006
Z-9	5	29	8,5	18,5	29	39		1	2006
Z-10	0	18	3	22	14,5	60	0,35	3	2006
Z-11	2	7,5	5	19	36	37		1	2006
Z-12	0	20	0	25	54,5	20		3	2006
Z-13	0	11	6,5	10,5	23	50	0,63	3	2006
Z-14	1,5	8	6,5	18	20	54		2	2006
Z-15	27,5	6,5	3	15	11	43		1	2006
Z-16	2,8	14	4,7	15	15	63		1	2006
Z-17	52,5	52	6	7	20,5	10	0,17	3	2007
Z-18	0	12	10,5	10,5	28	51		1	2007
Z-19	0	25	3	20	11,5	65,5		1	2007
Z-20	8	23,5	10	36	38,5	8		1	2007
Z-21	24	34	4	26,5	22	23		2	2007
Z-22	9	28,5	13	6,5	0	71,5	0,23	3	2007
Z-23	7	21,5	3,5	14	9,5	66		1	2007
Z-24	1,5	3,5	0	33	61	4,5		1	2007
Z-25	0	14	4	28	20,5	48		2	2007
Z-26	0	39	13,5	23	2,5	60	0,1	3	2007
Z-27	27,5	26,5	3	18,5	22,5	28,5		1	2008
Z-28	0	10,5	20,5	10,5	22	47,5	0,14	3	2008
Z-29	21,5	31,5	0	10	30	38,5	0,13	3	2008
Z-30	0	9,5	18,5	2,5	12	66,5	0,28	3	2008
Z-31	0	11	0	44,5	25	30,5	0,09	3	2008
Z-32	9	14	6,5	15	26	47		1	2008
Z-33	0	7	6,5	41	35	17,5		2	2008
Z-34	6,5	23	0	26,5	17,5	49,5	0,18	3	2008

	Tr.vysoká	Stromy	Keře	Budovy	Bez veg.	Tr.nízká			
číslo teritoria	%						Velikost v ha	Metoda tvoření	Rok
Z-35	0	15	8,5	23,5	32,5	35,5	0,27	3	2008
Z-36	2,5	24,5	8,5	24	30	35		1	2008
Z-37	3	24	5	26	33	33		1	2008
Z-38	0	13	5,5	19	25	50,5		1	2008
Z-39	0	16,5	8	23	14,5	54,5	0,3	3	2008
Z-40	28,5	20,5	4	10	15,5	43		1	2008
Z-41	33	22,5	7	15	8	37		1	2008
Z-42	11,5	20	2,5	21	23	42		1	2008
Z-43	3,5	29	3	8,5	8,5	62,5		1	2008

Příloha č. 2

Nepoužitá pozorování

Je zde uveden seznam pozorování, která nebyla použita při vytváření teritorií, společně s odůvodněním.

2006

- 15.4. pozorování číslo 10 - vzniklé teritorium by se nevešlo do námi sledovaného území
- 23.4. p. č. 11 - tento rehek byl pronásledován jiným rehem, kterému bylo přisouzeno teritorium
- 5.-6.5. p.č. 6 - vzniklé teritorium by se nevešlo do námi sledovaného území
- 5.-6.5. p.č. 12 - pozorování nebylo možné zařadit do jakéhokoliv bližšího teritoria
- 23.5. p. č. 7 - pozorovaný rehek nezpíval a nebylo v blízkosti teritorium, do kterého by mohl být zařazen
- 23.5. p. č. 10 - tento rehek byl pronásledován jiným rehem, kterému bylo přisouzeno teritorium
- 3.-4.6. p. č. 10 - pozorovaný rehek nezpíval a nebylo v blízkosti teritorium, do kterého by mohl být zařazen
- 3.-4.6. p. č. 11 - vzniklé teritorium by se nevešlo do námi sledovaného území
- 3.-4.6. p. č. 13 - vzniklé teritorium by se nevešlo do námi sledovaného území
- 15.-16.6. p. č. 4 - pozorovaný rehek nezpíval a nebylo v blízkosti teritorium, do kterého by mohl být zařazen
- 22.6. p. č. 5 - vzniklé teritorium by se nevešlo do námi sledovaného území
- 22.6. p. č. 11 - pozorovaný rehek nezpíval a nebylo v blízkosti teritorium, do kterého by mohl být zařazen

2007

- 16.-17.3. p.č. 3 - pozorovaný rehek nezpíval a nebylo v blízkosti teritorium, do kterého by mohl být zařazen
- 16.-17.3. p.č. 6 - pozorovaný rehek nezpíval a nebylo v blízkosti teritorium, do kterého by mohl být zařazen
- 29.-30.4. p. č. 3 - pozorovaný rehek nezpíval a nebylo v blízkosti teritorium, do kterého by mohl být zařazen
- 15.-16.5. p. č. 21 - pozorovaný rehek nezpíval a nebylo v blízkosti teritorium, do kterého by mohl být zařazen
- 27.-28.5. p. č. 11 - pozorovaný rehek nezpíval a nebylo v blízkosti teritorium, do kterého by mohl být zařazen
- 27.-28.5. p. č. 17 - pozorovaný rehek nezpíval a nebylo v blízkosti teritorium, do kterého by mohl být zařazen
- 18.-19.6. p. č. 3 - pozorovaný rehek nezpíval a nebylo v blízkosti teritorium, do kterého by mohl být zařazen
- 18.-19.6. p. č. 13 - pozorování nebylo možné zařadit do jakéhokoliv bližšího teritoria
- 27.-28.6. p. č. 8 - nebylo jasné zda patří k teritoriu A-51 nebo A-55
- 27.-28.6. p. č. 13 - pozorování nebylo možné zařadit do jakéhokoliv bližšího teritoria

2008

- 18.-19.4. p.č. 8 - pozorovaný rehek nezpíval a nebylo v blízkosti teritorium, do kterého by mohl být zařazen

- 5.-6.5. p. č. 3 - pozorovaný rehek nezpíval a nebylo v blízkosti teritorium, do kterého by mohl být zařazen
- 25.-26.5. p. č. 16 - pozorovaný rehek nezpíval a nebylo v blízkosti teritorium, do kterého by mohl být zařazen
- 2.-3.6. p. č. 6 - pozorovaný rehek nezpíval a nebylo v blízkosti teritorium, do kterého by mohl být zařazen
- 2.-3.6. p. č. 19 - pozorovaný rehek nezpíval a nebylo v blízkosti teritorium, do kterého by mohl být zařazen
- 7.6. p. č. 8 - na vytvoření teritoria zde byla moc nepřehledná situace
- 7.6. p. č. 10 - na vytvoření teritoria zde byla moc nepřehledná situace

Příloha č. 3

Čtení grafů PCA metody

Na grafu se nacházejí osy, které znázorňují poměrnou míru jednotlivých zkoumaných dat a to tak, že místy s teritorií s nejvyšším procentem daného biotopového prostředí (keře, stromy, tráva vysoká, budovy, tráva nízká nebo prostředí bez vegetace) je veden průmět. Čím blíže je bod (teritorium) dané ose a zároveň čím dále od středu grafu, tím je pro něho dané biotopového prostředí osy významnější, a převažuje u něho vlastnost daná osou. Čím kratší je osa, tím méně je důležitá při zkoumání rozdílnosti biotopových nároků různých kategorií rehků (méně se v ní liší).

Body okolo středu grafu nejsou tak důležité jako body vzdálené, protože v poměru k ostatním bodům v grafu nemají žádnou převahu ani jednoho biotopového prostředí. Relativní hodnoty bodů² se zjistí kolmicí vedenou bodem na určitou osu biotopového prostředí. To, že na provedení kolmice určitým bodem je třeba protáhnout danou osu směrem opačným od směru dané šipkou neznamená, že tento bod má nulovou nebo dokonce zápornou relativní hodnotu, ale že v poměru k bodům, které jsou od středu grafu hodně vzdáleny směrem určujícím touto osou, nemají vlastnost této osy významnou.

² Z grafů nemůžeme vyčíst žádné hodnoty kromě poměrů.

Příloha č. 4

Protokol z terénního sledování hnízdní ekologie rehků

Datum: _____ **číslo pozorování:** _____ **Počasí**
Lokalita: _____ **°C**
DRUH: r. domácí **pohlaví:** samec
r. zahradní mladý pouze v příp. domácího
samice
zpěv ano ne **čas:** _____
Pozorování chování: _____

směr odletu (i do mapy)

přítomnost samice ano ne
Interakce samec samice
kde zpívají

Souběžně zpívající samec:

druh:	druh:	druh:
juvenilní adultní	juvenilní adultní	juvenilní adultní
číslo poz.	číslo poz.	číslo poz.
interakce (Kdo koho, co)	interakce (Kdo koho, co)	interakce (Kdo koho, co)

Příloha č. 5

Ukázka námi zmapovaného území použitého při výpočtu procentuálního zastoupení biotopových prvků pomocí milimetrové fólie (viz 2.3 Teritoria).

